

Sistemas Multiusuarios

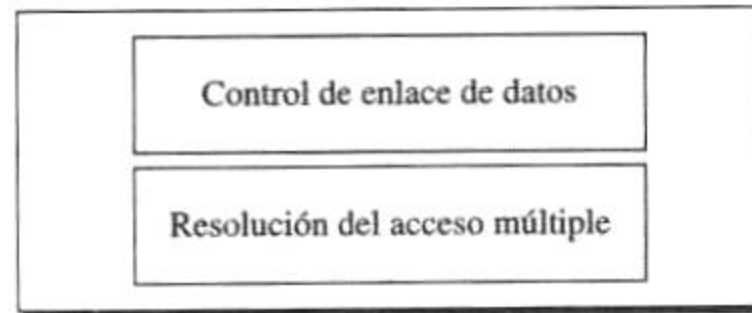
Capitulo 15

LAN Generalidades

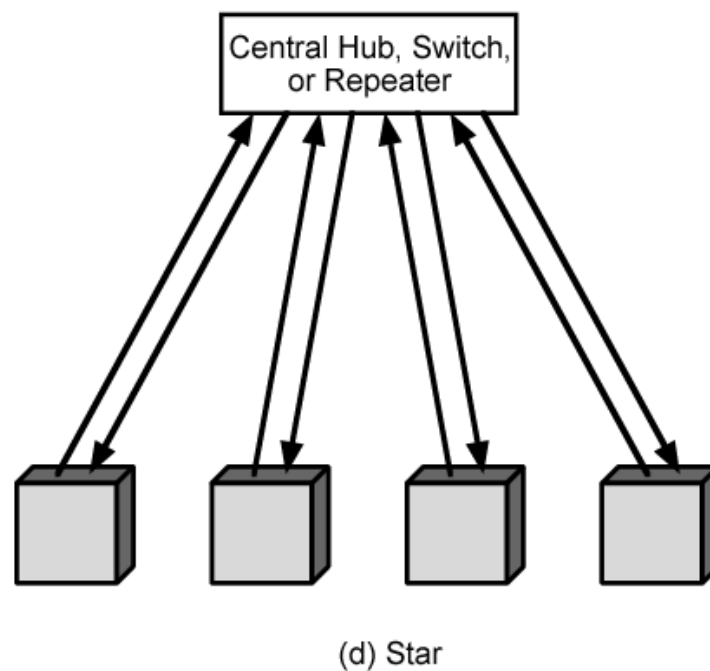
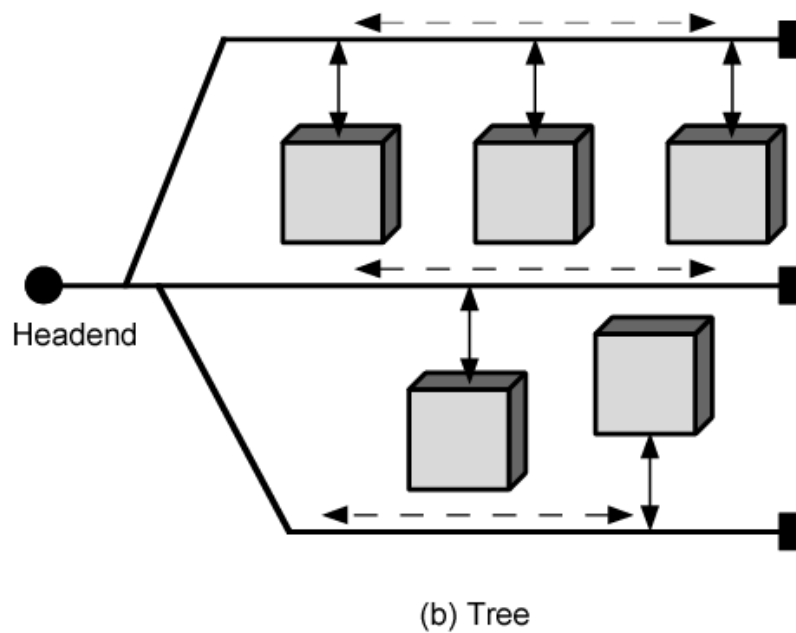
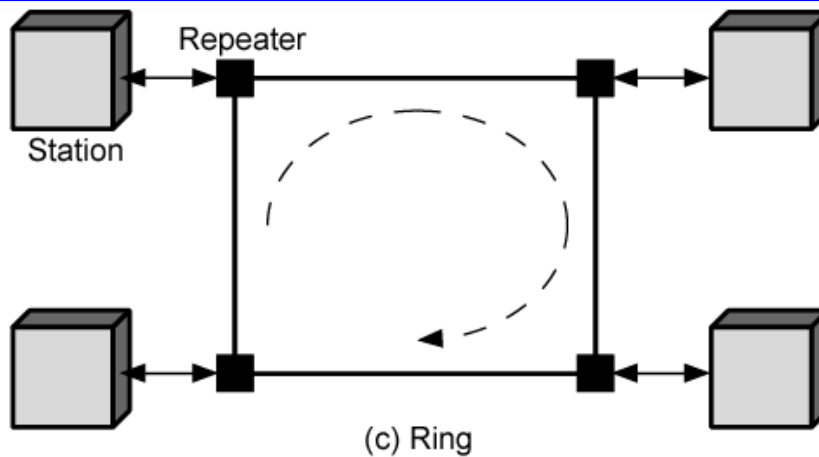
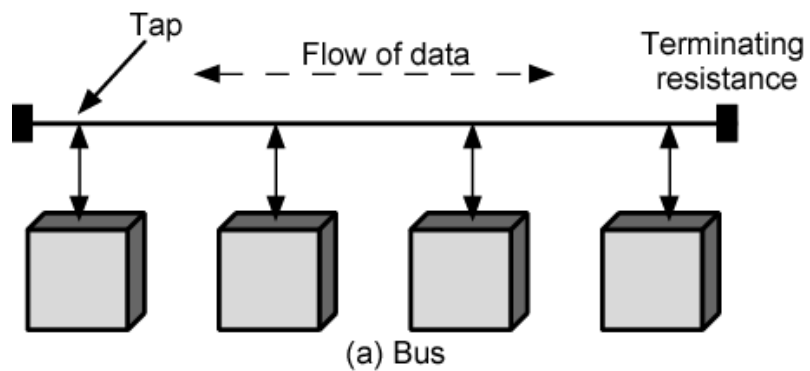
Arquitectura LAN

- Topología
- Medio de transmisión compartido
- Disposición
- **Técnica de control de acceso al medio**
 - No hay un canal dedicado. Compartido.
 - Acceso múltiple

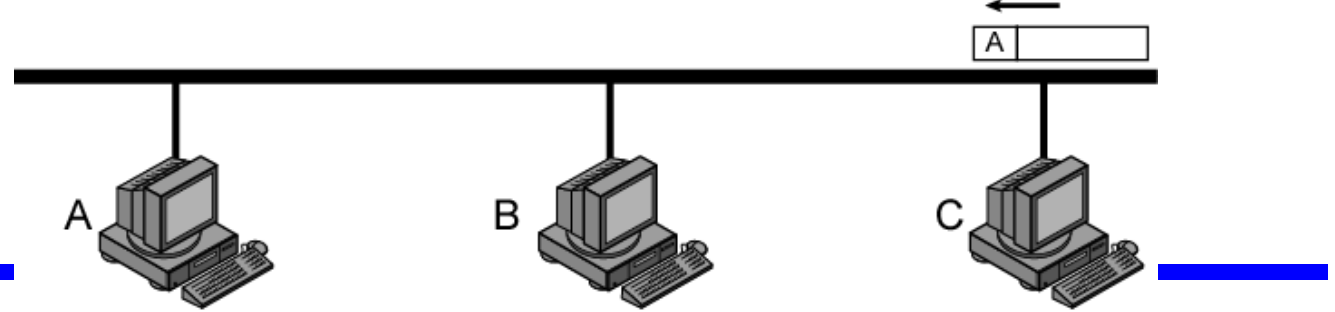
Nivel de enlace de datos



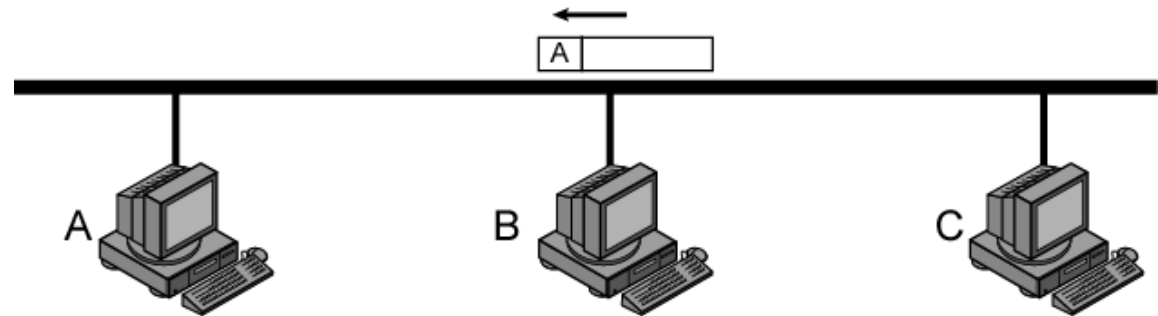
Topologías LAN



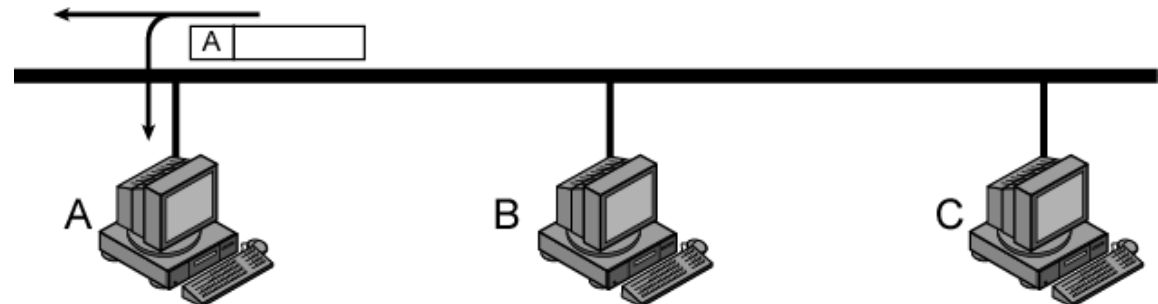
Transmisión de trama en Bus LAN



C transmits frame addressed to A



Frame is not addressed to B; B ignores it



A copies frame as it goes by

Topología estrella

- Cada estación está conectada directamente a un nodo central
 - Generalmente con **2 enlaces punto a punto**
- En el nodo central se realiza la difusión
 - Estrella física, bus lógico (HUB)**
 - Solo una estación puede transmitir a la vez
- El nodo central **puede conmutar (HUB/SWITCH)**

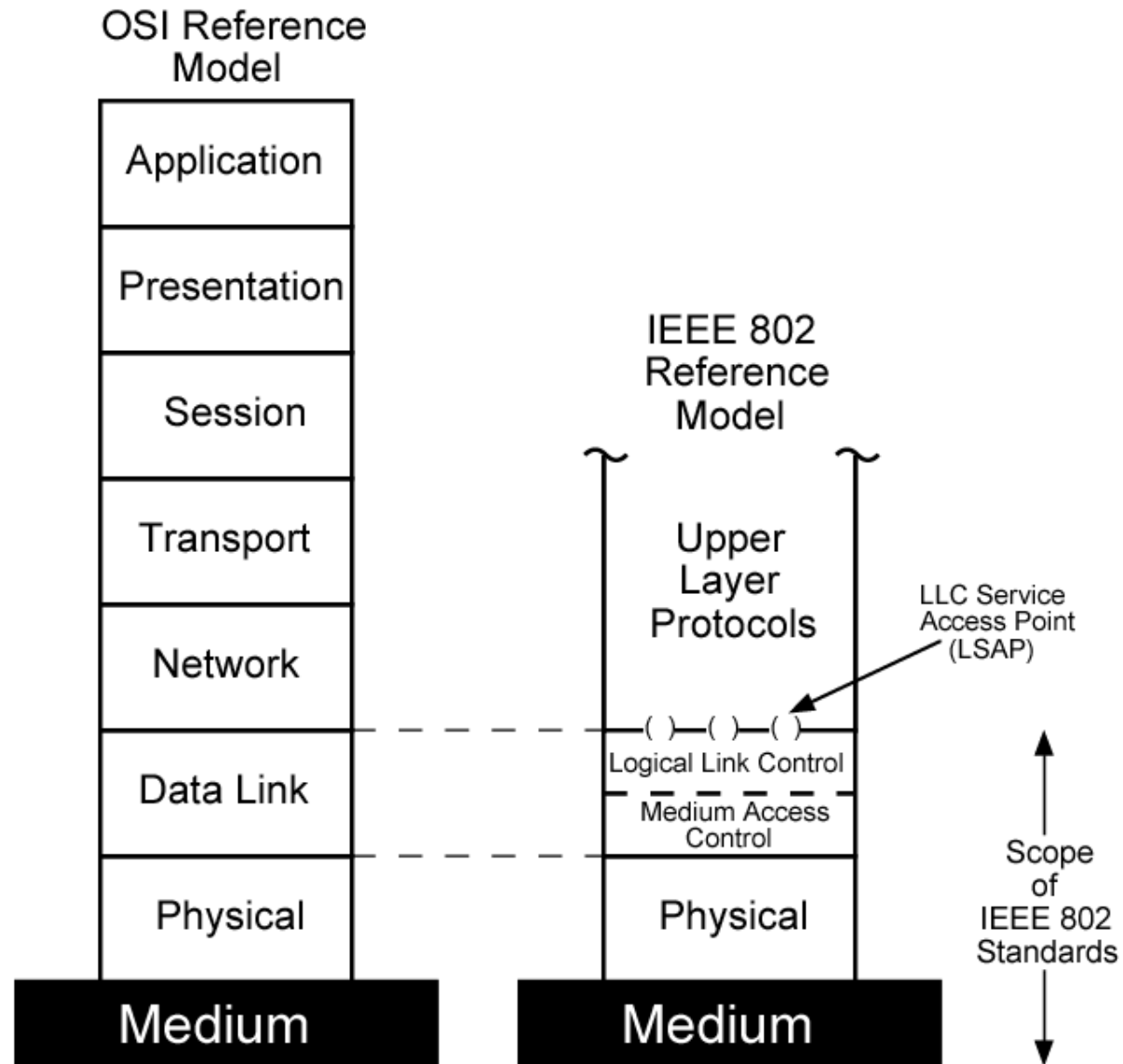
Medios disponibles

- Categorías UTP
- STP y coaxial en banda base
- Fibra óptica multimodo.

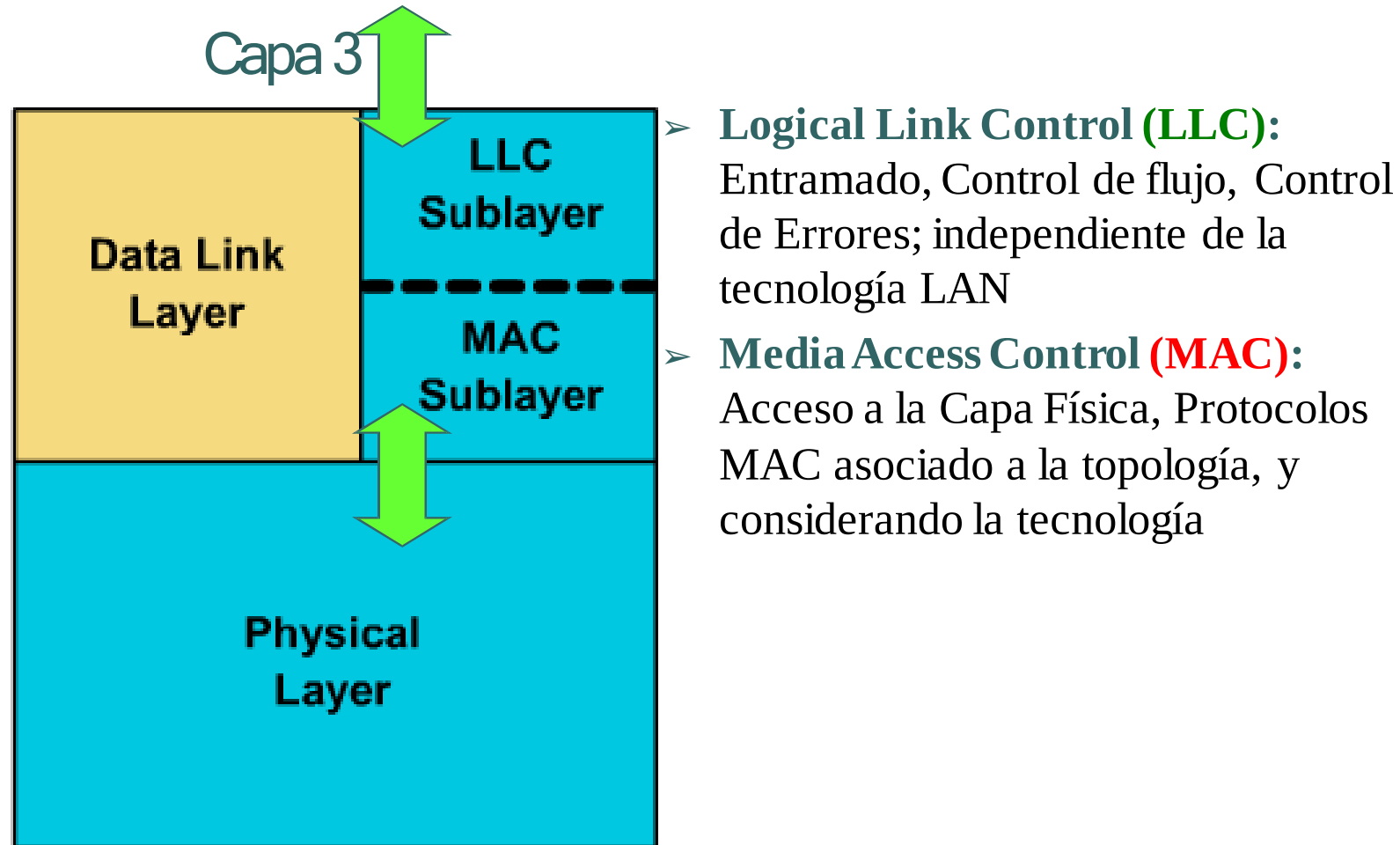
Arquitectura de Protocolo

- Capas inferiores del modelo OSI
- Modelo de referencia IEEE 802
- Capa física
- Capa de control de enlace lógico (LLC)
- Capa de control de acceso al medio (MAC)

IEEE 802 vs. OSI



Funciones-Subdivisión

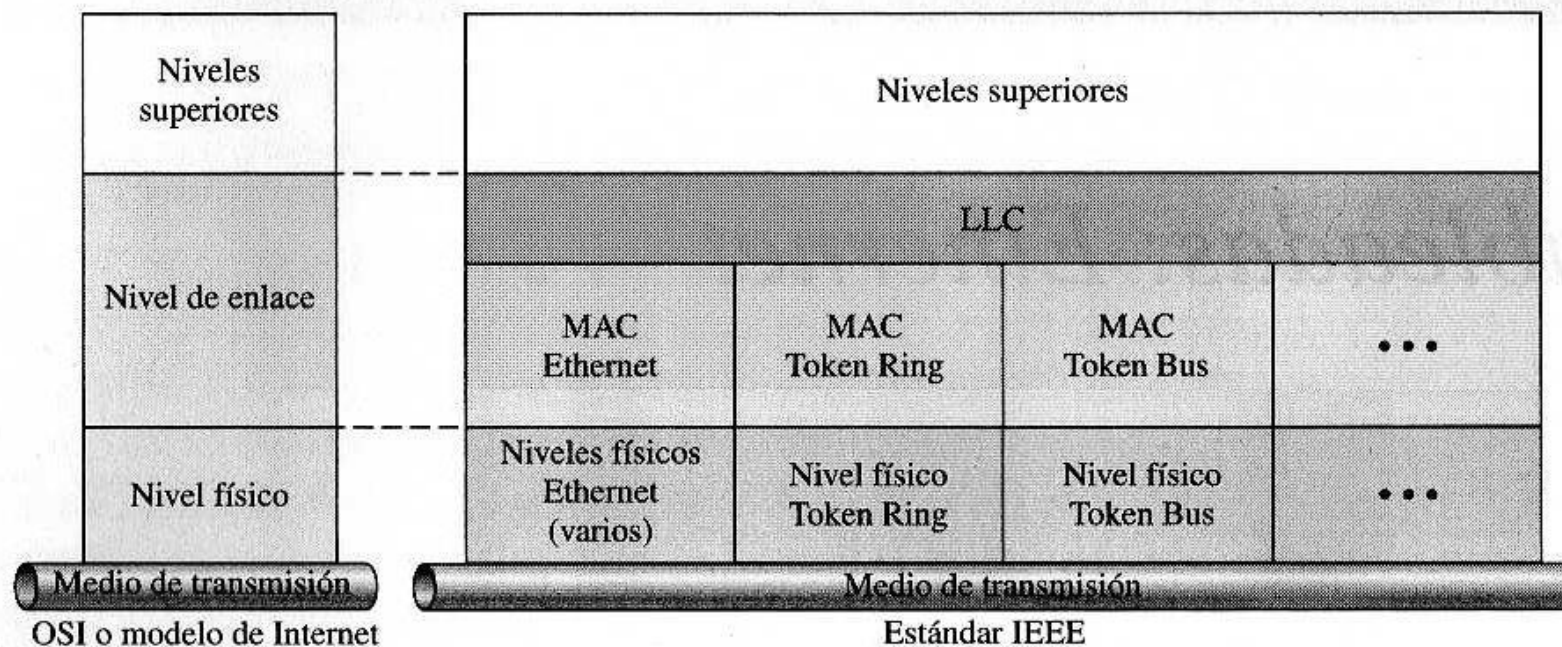


Control de Acceso al Medio

- Ensambla los datos en la trama con campos de direcciones y de control de errores
- Desensambla la trama
 - Reconoce las direcciones
 - Realiza la detección de errores
- **Gobierna el acceso al medio de transmisión**
 - Esto no se encuentra en la capa 2 tradicional
- **Para un mismo LLC, pueden haber varios MAC disponibles**

Múltiples MAC

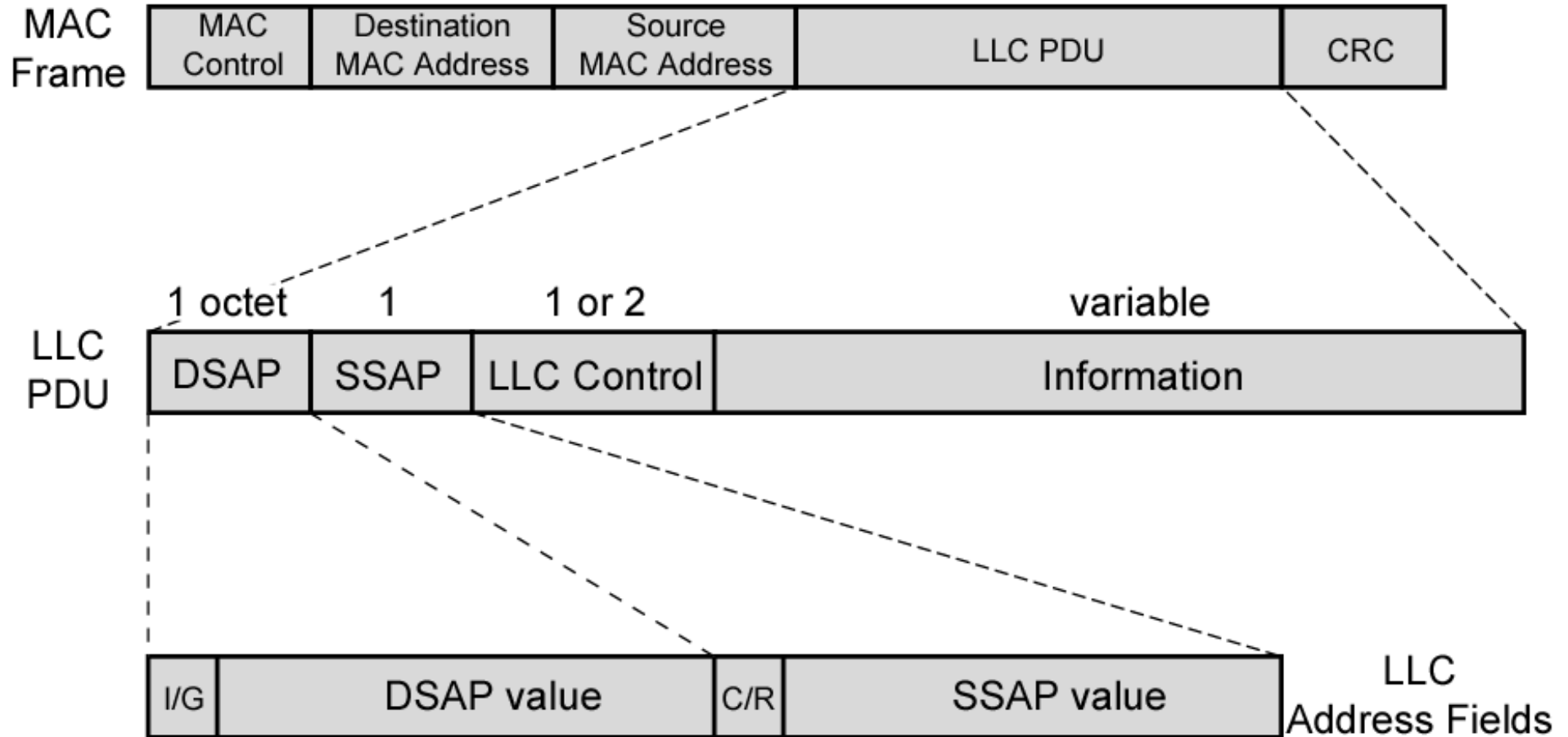
LLC: Control de enlace lógico
MAC: Control de acceso al medio



Formato de trama MAC

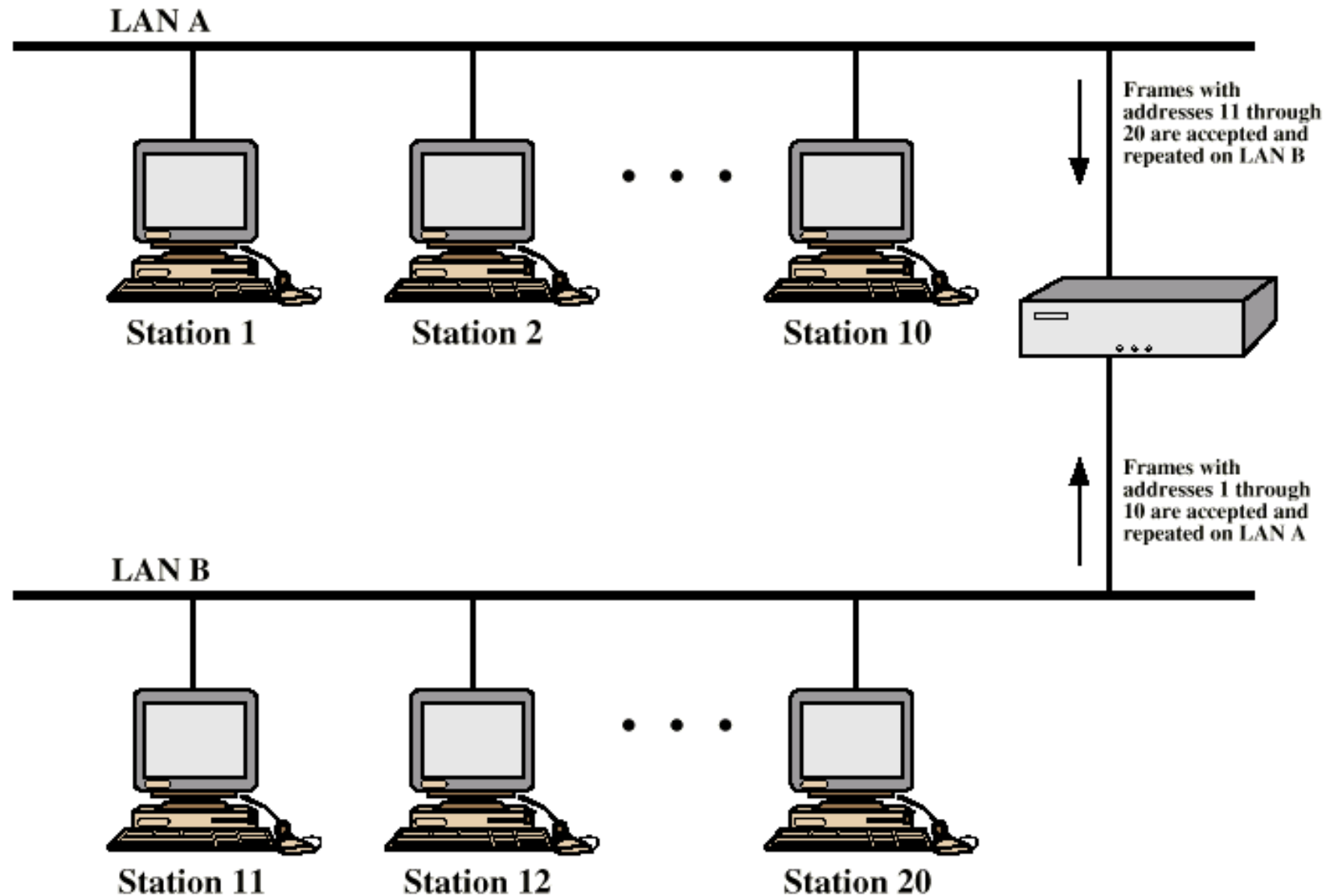
- La capa MAC recibe datos de la capa LLC
 - Campo de Control MAC
 - Campo de Dirección MAC de destino
 - Campo Dirección MAC de origen
 - Datos LLC
 - Campo CRC
 - La capa MAC detecta errores y descarta la trama
 - Opcionalmente LLC retransmite las tramas erróneas

Formato de trama MAC genérico

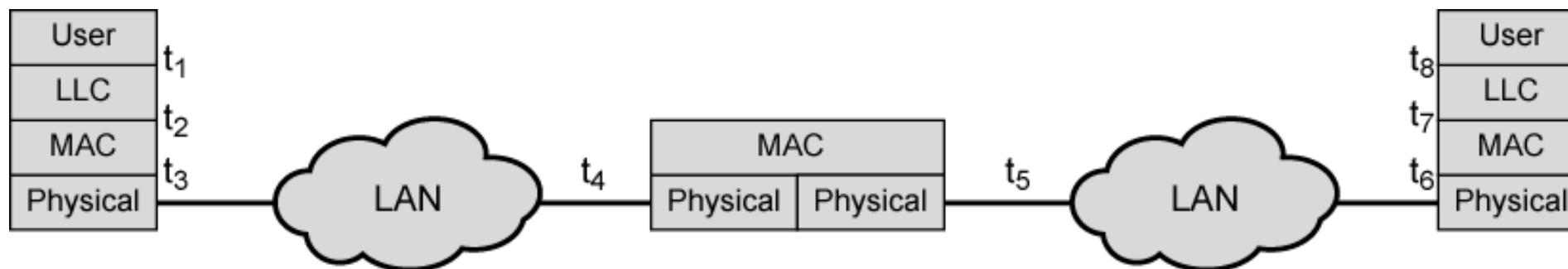


I/G = Individual/Group
C/R = Command/Response

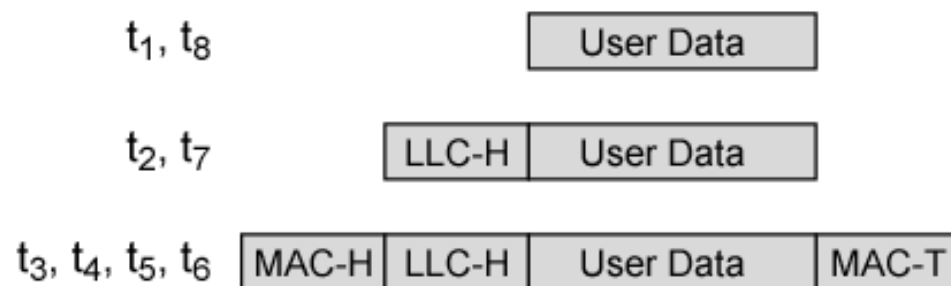
Funcionamiento de los Puentes - IEEE 802.1D



Conexión de 2 LAN



(a) Architecture

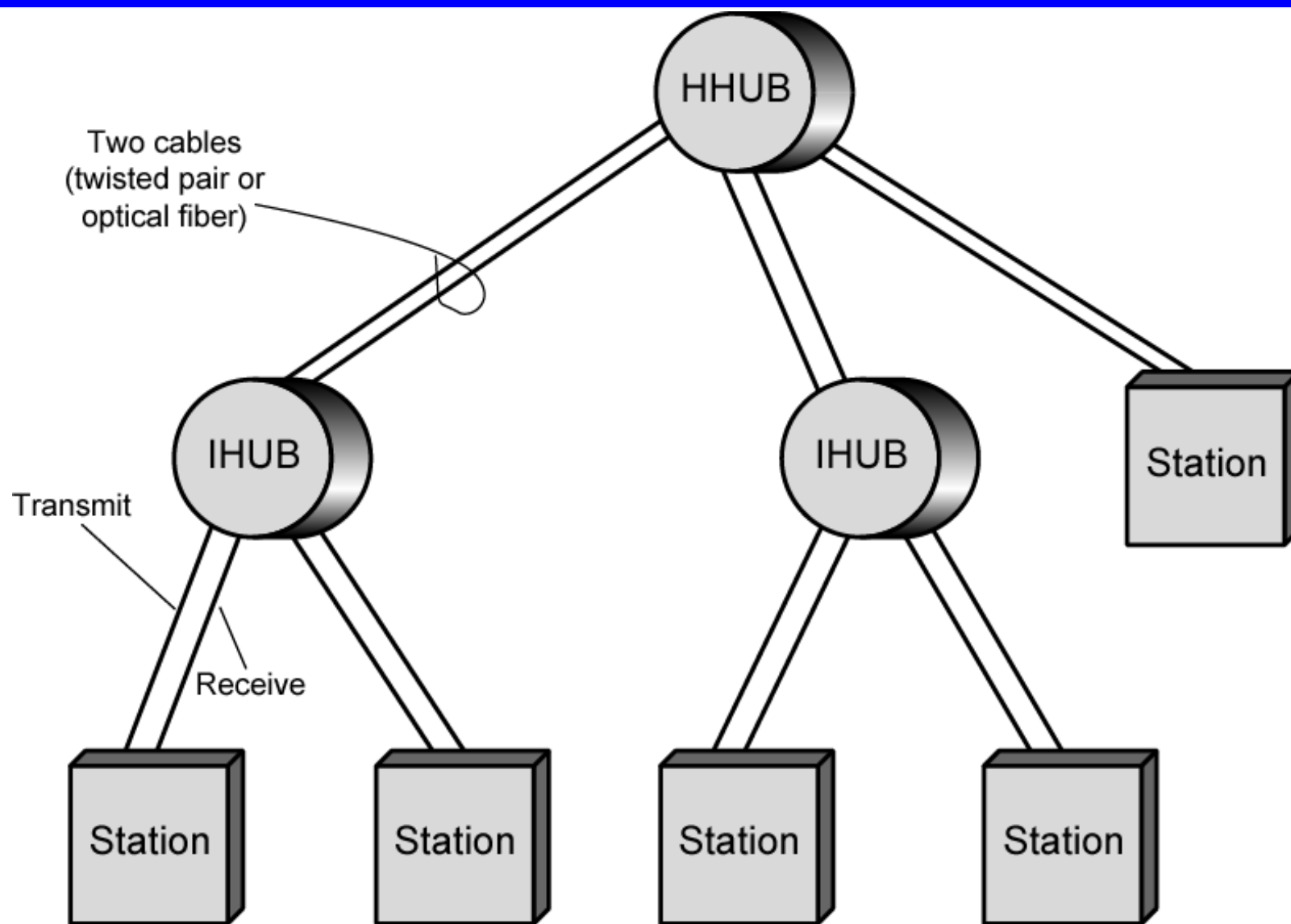


(b) Operation

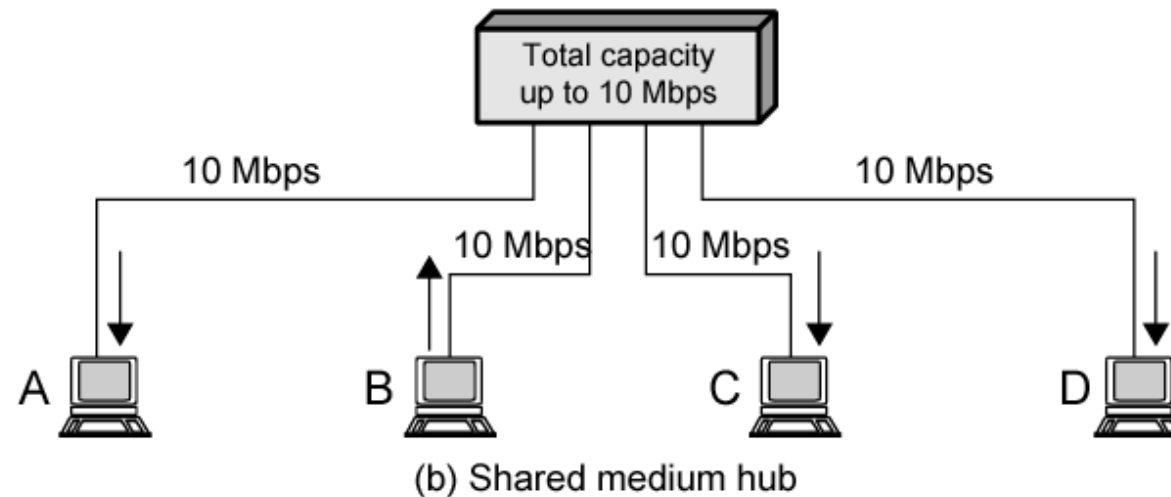
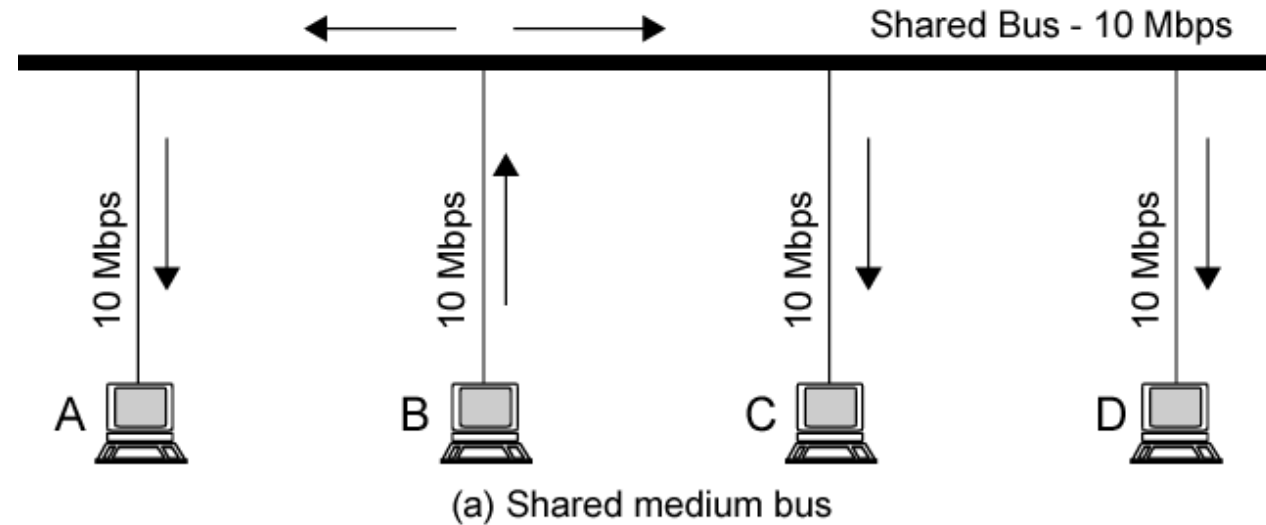
Concentradores (HUB)

- Elemento central activo para disposición estrella
- Cada estación está conectada al hub mediante 2 líneas
 - Transmisión y recepción
- **Los Hub actúan como repetidores**
- Cuando una estación transmite, el hub repite la señal en las **salidas de todos sus puertos**
- El enlace consiste de 2 pares trenzados no apantallados
- Hasta 100 m
 - El UTP tiene soporta altas velocidades y pobres cualidades de transmisión
- Se puede usar fibra óptica
 - Hasta 500 m
- **Estrella física, bus lógico**
- La transmisión de una estación es recibida por todas las otras
- Si dos estaciones intentan transmitir al mismo tiempo, aparece una colisión

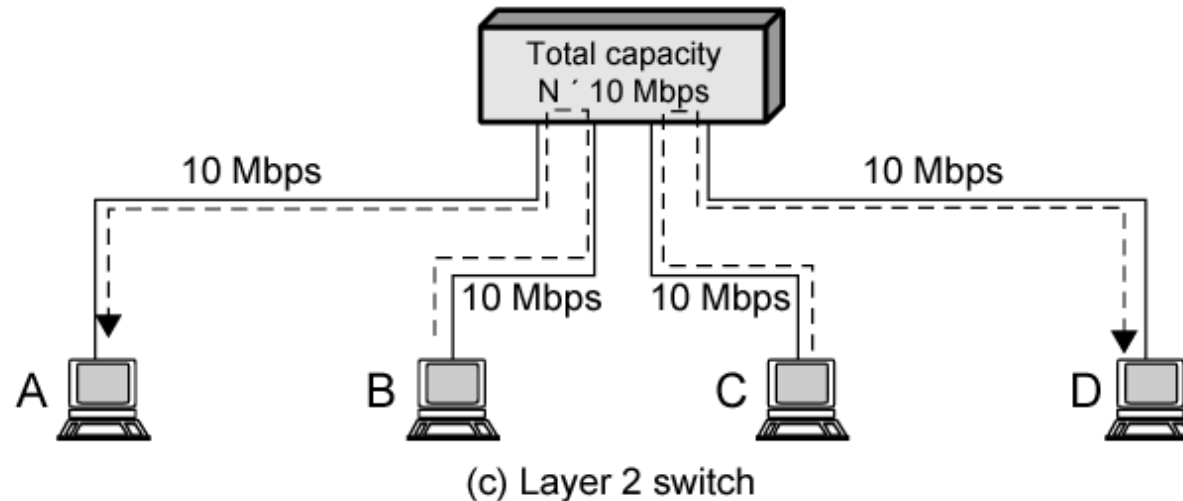
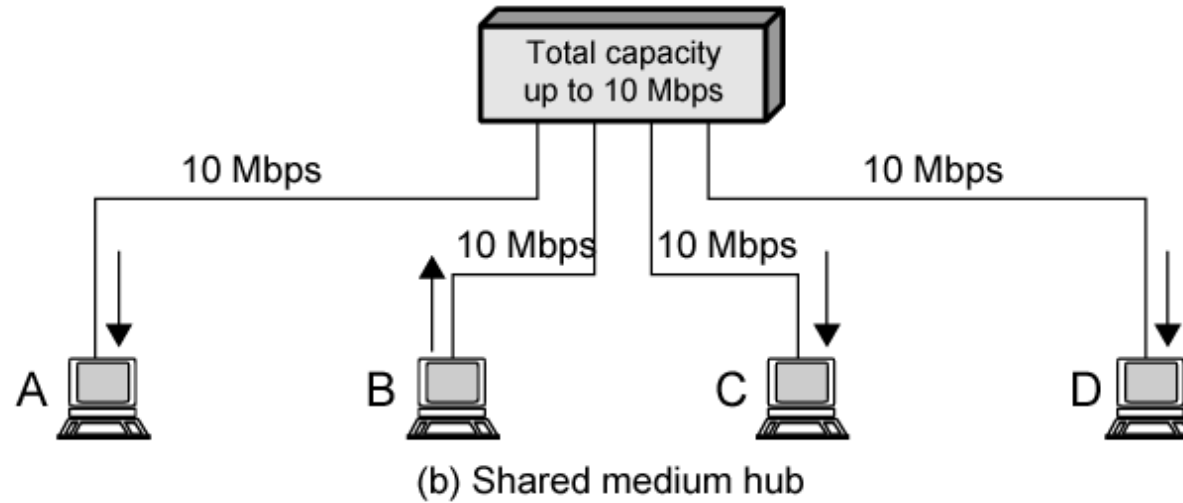
Topología HUB 2 niveles



Medio compartido en Bus y en estrella



Medio compartido con hub y Switch de capa 2



Conmutadores de capa 2

- El concentrador actúa como conmutador (hub/switch)
- Una trama entrante de una estación es redirigida hacia la salida adecuada
- Las líneas no usadas pueden conmutar otro tráfico
- Mas de una estación puede transmitir a la vez
- Multiplica la capacidad de la LAN

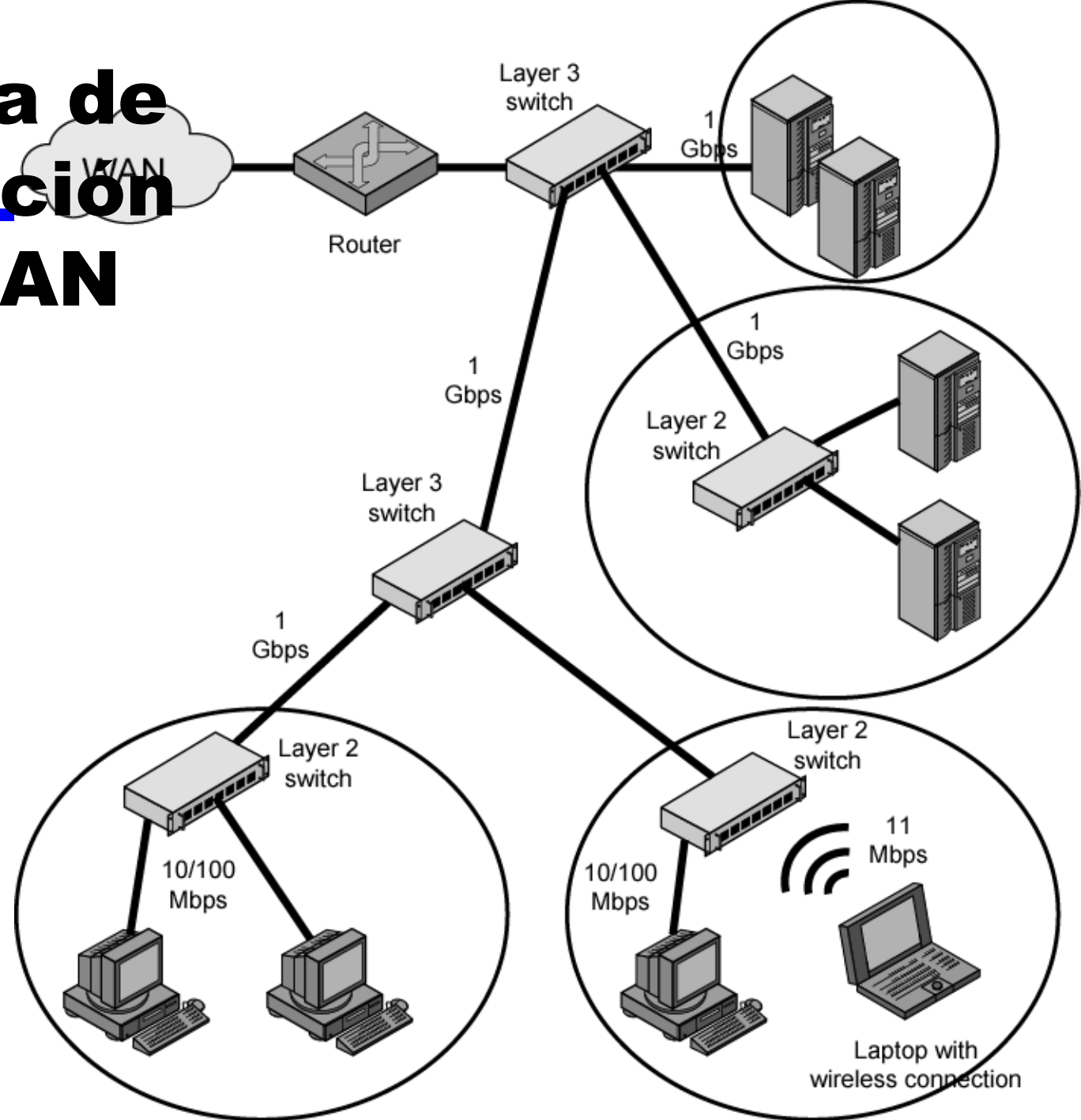
Beneficios de los conmutadores de capa 2

- No son necesarios grandes cambios para convertir una LAN en bus o con hub en una conmutada
- Para Ethernet, cada dispositivo usa el protocolo MAC Ethernet
- Los dispositivos tienen una capacidad dedicada igual a la LAN original
- Se pueden escalar fácilmente
 - Se pueden agregar conmutadores o otros

Tipos de conmutadores de capa 2

- Almacenamiento y reenvío (Store-and-forward switch)
 - Acepta la trama por una línea de entrada
 - La almacena brevemente
 - Entonces la conmuta hacia la salida apropiada
 - Retraso entre el emisor y el receptor
 - Mejora la integridad de la red
- Rápido (Cut-through switch)
 - Toma ventaja de que la dirección de destino aparece al principio de la trama
 - La conmuta apenas reconoce la dirección copiándola hacia la salida adecuada
 - Alta velocidad
 - Riesgo de propagación de tramas erróneas
 - No puede realizad CRC antes de retransmitir

Diagrama de organización de una LAN grande



Sistemas Multiusuarios

Capitulo 16

Redes LAN de Alta Velocidad

Introducción

- Productos comerciales desarrollados en el ámbito de las redes LAN de alta velocidad
 - Fast Ethernet y Giga Ethernet
 - Canal de Fibra
 - Redes LAN inalámbricas de alta velocidad

Ethernet (CSMA/CD)

- Acceso múltiple por detección de portadora con Detección de colisiones (Carriers Sense Multiple Access with Collision Detection)
- Digital -Xerox – Intel => Ethernet (DIX)
- Luego estandarizada en la IEEE 802.3

MAC IEEE802.3

- Acceso aleatorio
 - Cualquier estación puede acceder al medio en cualquier momento
- Contienda
 - Las estaciones compiten a la vez por el acceso al medio

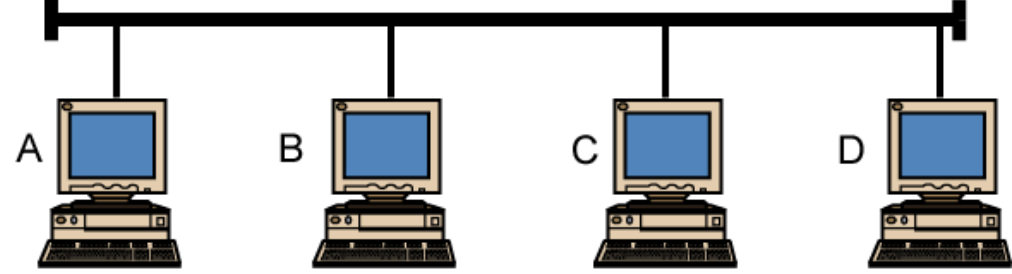
CSMA

- Tiempo de propagación es mucho menor que el de transmisión
- Todas las estaciones saben que una transmisión ha comenzado casi inmediatamente
- Primero se escucha si el medio está libre (detección de portadora o carrier sense)
- Si el medio está inactivo, se transmite
- Si dos estaciones comienzan una transmisión **casi** al mismo tiempo, se produce una colisión
- Se espera durante un tiempo razonable que tiene en cuenta el máximo tiempo de propagación ida y vuelta más el tiempo del ACK para acceder al medio
- Si no llega el ACK se retransmite
- La máxima utilización depende del tiempo de propagación y de la longitud de la trama

CSMA/CD

- En CSMA la colisión ocupa el medio durante la transmisión
 - Estaciones siguen escuchando luego de transmitir
1. Si el medio está libre, transmite
 2. Si está ocupado, escucha hasta que se libere y entonces transmite
 3. Si se detecta una colisión, se agrega una señal de interferencia para que todas las estaciones sepan de la colisión
 4. Luego de transmitir la interferencia se espera (backoff) un tiempo aleatorio y se va a 1

Operación CSMA/CD



TIME t_0

A's transmission

C's transmission

Signal on bus

TIME t_1

A's transmission

C's transmission

Signal on bus

TIME t_2

A's transmission

C's transmission

Signal on bus

TIME t_3

A's transmission

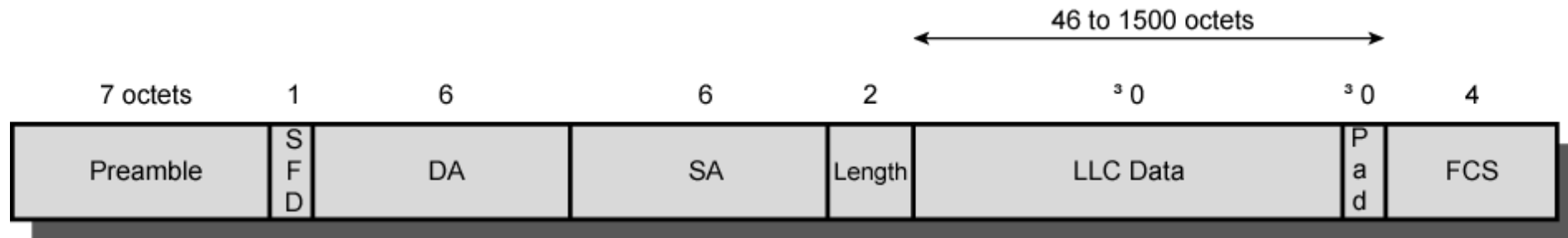
C's transmission

Signal on bus

Detección de Colisión

- En bus de banda base, una colisión produce niveles más altos de señal que lo normal
- La señal se atenúa con la distancia
- Distancias de 500m (10Base5) o 200m (10Base2)
- Para TP (topología en estrella) la actividad en más de un puerto es una colisión
- Special collision presence signal

Formato de trama IEEE 802.3

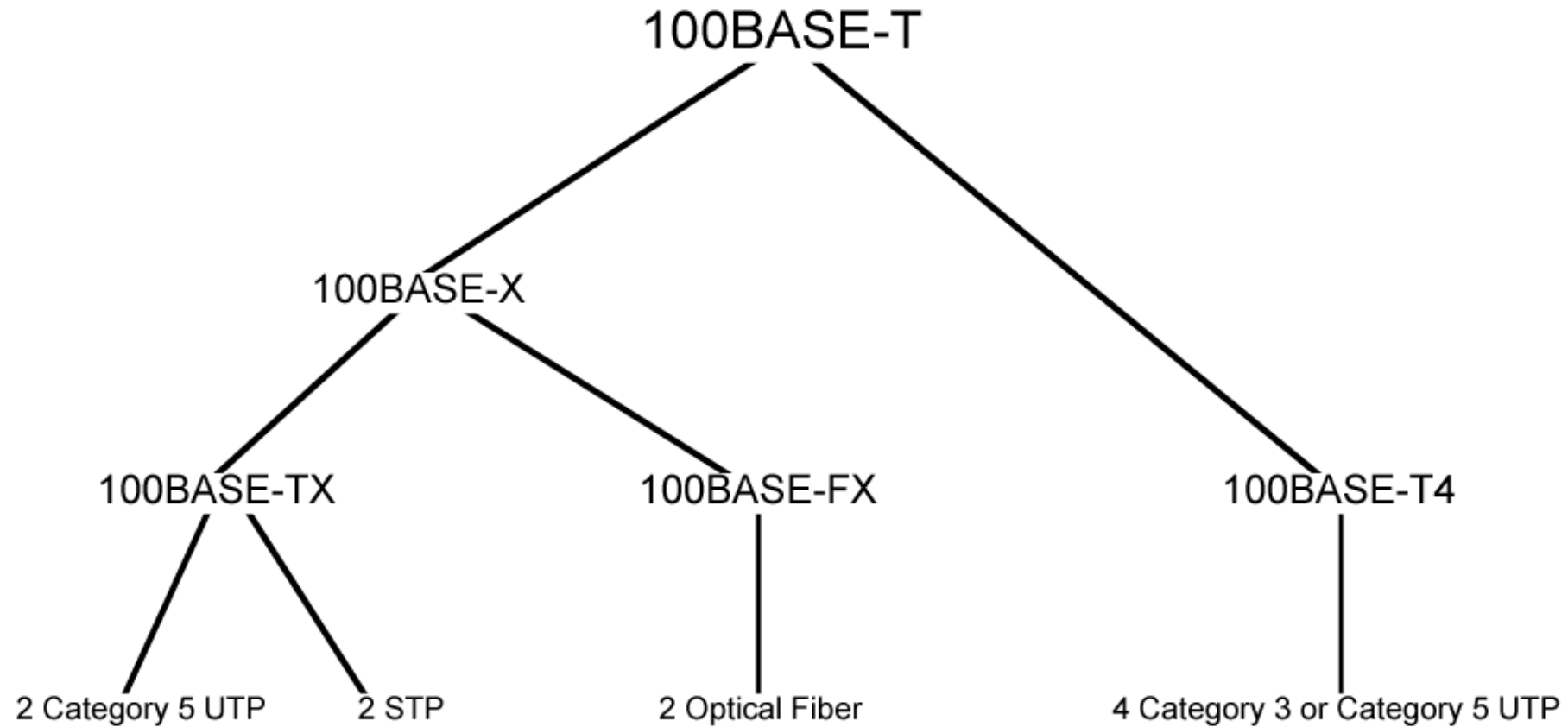


SFD = Start of frame delimiter
DA = Destination address
SA = Source address
FCS = Frame check sequence

Especificación para 10Mbps (Ethernet)

•		10Base5	10Base2	10Base-T	10Base-F
•	Medio	Coaxial	Coaxial	UTP	850nm fibra
•	Código L.	Baseband	Baseband	Baseband	Manchester
•		Manchester	Manchester	Manchester	On/Off
•	Topología	Bus	Bus	Estrella	Estrella
•	Nodos	100	30	-	33

100BASE-T



100Mbps Fast Ethernet

- Usa el protocolo y el formato de trama de la IEEE 802.3
- 100BASE-X
 - Hay 2 enlaces físicos entre nodos
 - Transmisión y recepción
 - 100BASE-TX usa STP o UTP Cat. 5
 - 100BASE-FX usa fibra óptica
 - 100BASE-T4 puede usar UTP Cat. 3
 - Usa 4 líneas de par trenzado entre nodos
 - Transmisión usa 3 pares en una dirección a la vez
- Topología en estrella
 - Similar a 10BASE-T

100Mbps (Fast Ethernet)

- | | 100Base-TX | 100Base-FX | 100Base-T4 |
|---|------------|------------|---------------|
| • | 2 , STP | 2 fibras | 4 , cat 3,4,5 |
| • | MLT-3 | 4B5B,NRZI | 8B6T,NRZ |

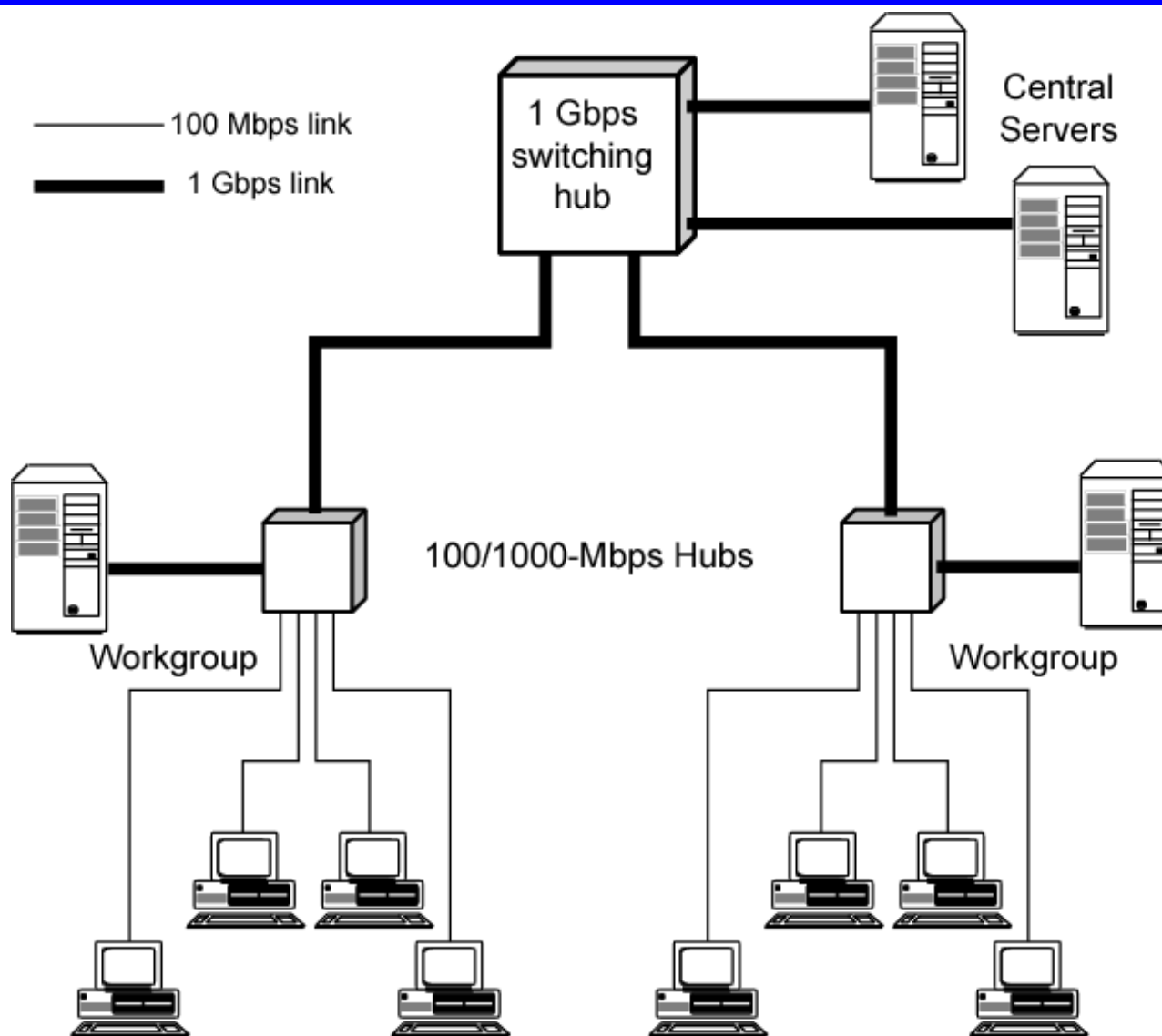
Operación Full Duplex

- Ethernet tradicional es half duplex
- En full duplex, una estación puede transmitir y recibir simultáneamente
- 100Mbps Ethernet en full-duplex, teóricamente puede llegar a 200 Mbps
- NIC full-duplex
- Se deben usar hub/switch
 - En realidad no hay colisiones
 - CSMA/CD no es necesario
 - Se utiliza el formato de trama 802.3 MAC
 - Las estaciones siguen ejecutando CSMA/CD

Configuraciones Mixtas

- Se pueden mezclar LAN existentes de 10Mbps con las de 100Mbps
- EJ. Una LAN backbone de 100Mbps puede conectar hubs de 10Mbps

Configuración Gigabit Ethernet



Gigabit Ethernet – Medio

- 1000Base-SX
 - Longitudes de onda pequeñas, fibra multimodo de 62.5µm o 50µm
- 1000Base-LX
 - Longitudes de ondas mayores (1270-1355nm), Fibras multimodo de 62.5µm o 50µm o monomodo de 10µm
- 1000Base-CX
 - Cables especiales de menos de 25m, TP especiales apantallados
- 1000Base-T
 - 4, UTP cat 5
- Codificación: 8B/10B