

# Conmutación Ethernet

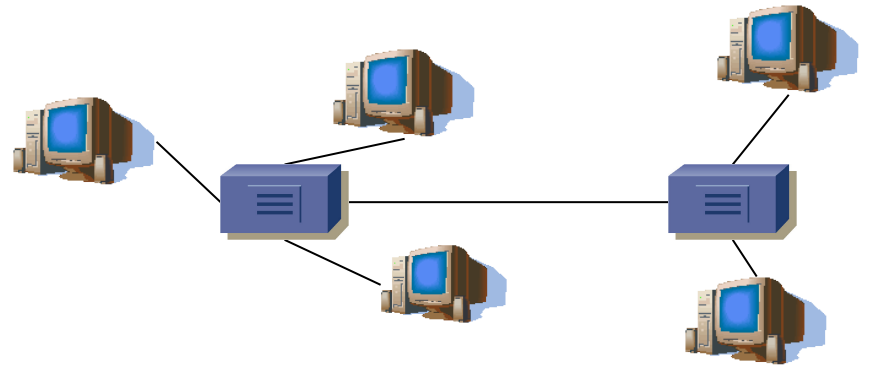
Area de Ingeniería Telemática  
<http://www.tlm.unavarra.es>

Grado en Ingeniería en Tecnologías de  
Telecomunicación, 3º

# Puentes: por qué y para qué

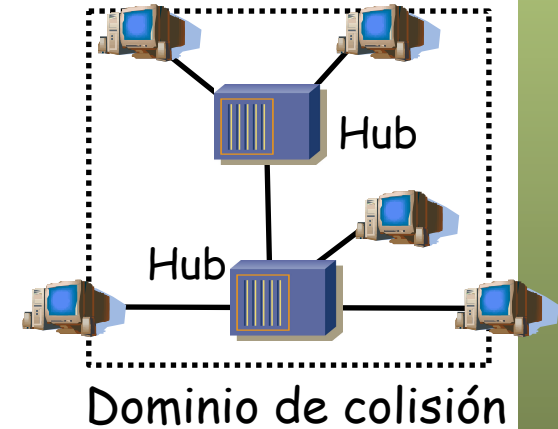
# Hemos visto: Hubs/Repetidores

- Unir “segmentos” Ethernet formando un solo “dominio de colisión”
- Exceder los límites de distancia y número de hosts conectados

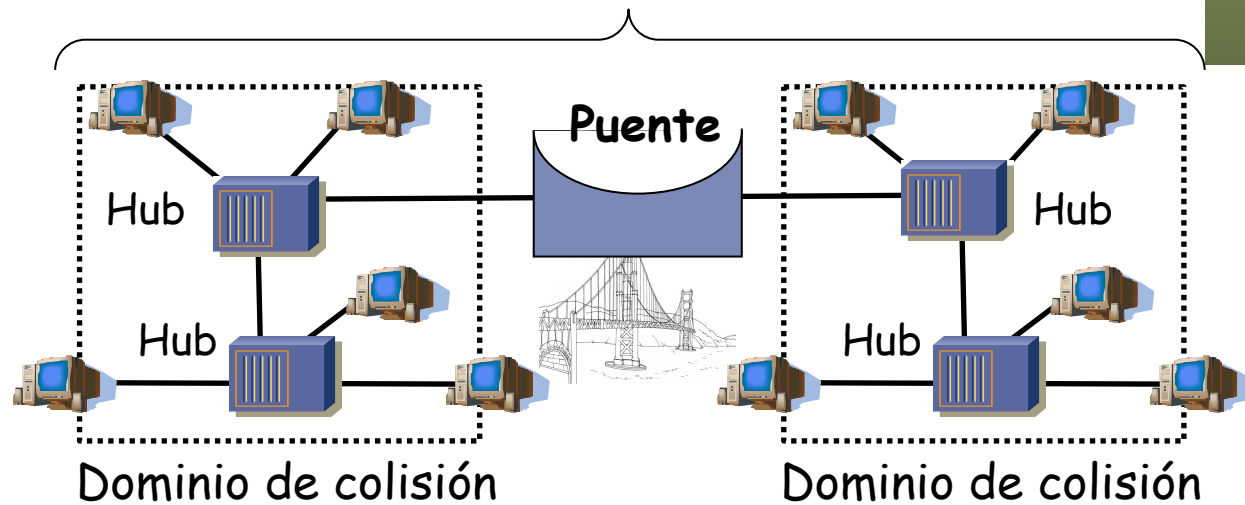
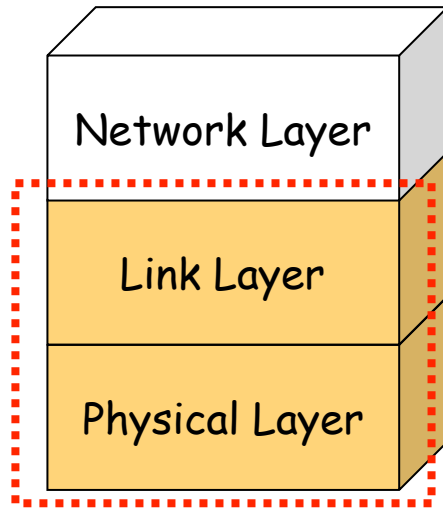


# Puentes

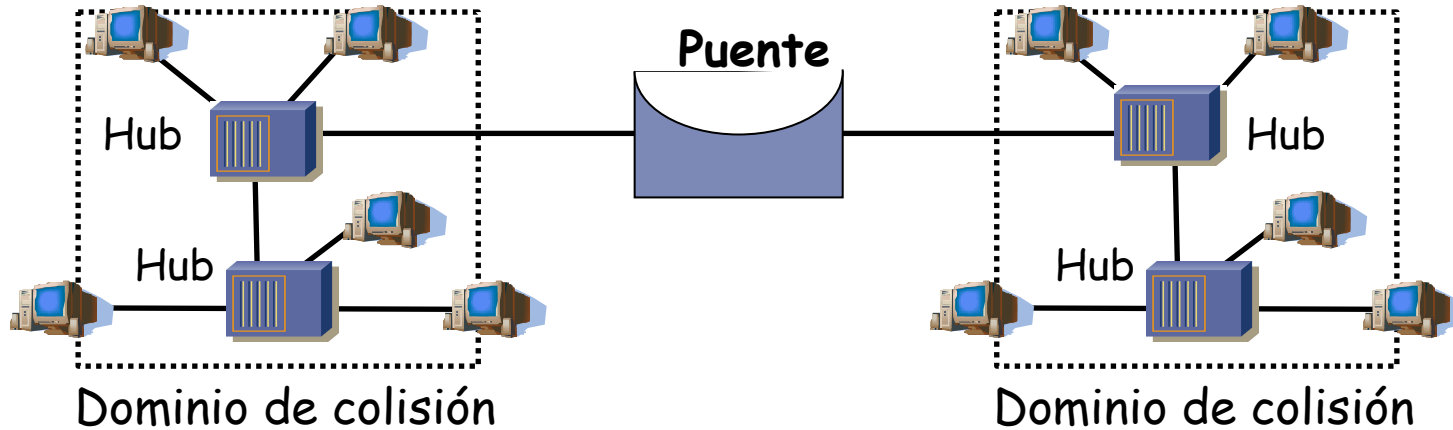
- Repetidores unen segmentos Ethernet a nivel físico  $\Rightarrow$  un dominio de colisión
- Puentes unen segmentos Ethernet a nivel de enlace
- Idealmente de un dominio a otro reenvían solo las tramas dirigidas a estaciones del otro dominio



## *Bridged Local Area Network*

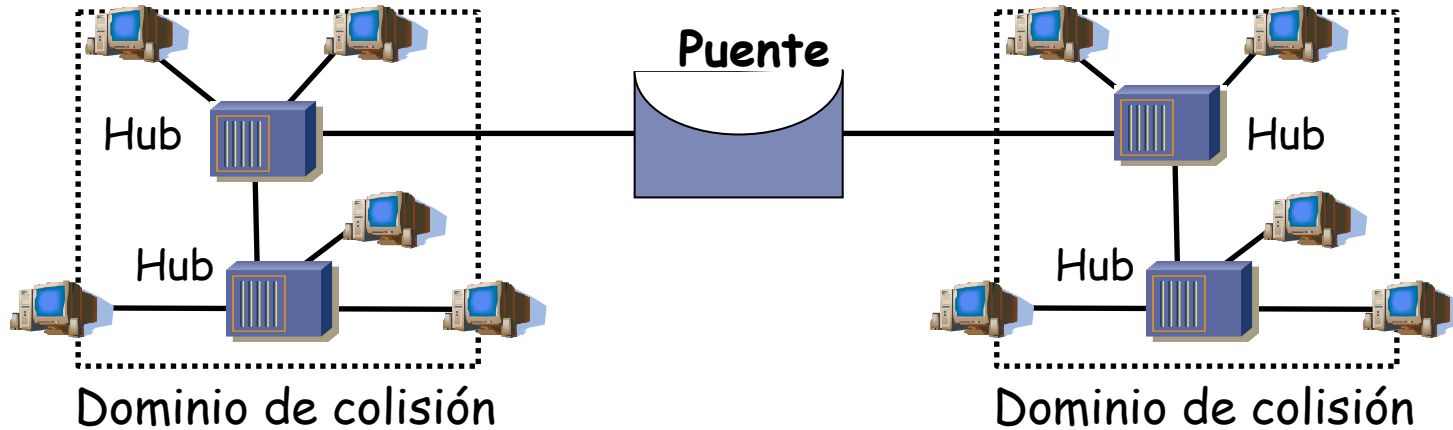


# Puentes : ¿Cómo?



- Reenvía las tramas dirigidas a estaciones conectadas a otro dominio
- No altera la trama (se mantienen las direcciones MAC origen y destino)
- Las colisiones no se propagan (dominios de colisión separados)
- Transparente para las estaciones
- Número entre dos estaciones no está limitado
- Pueden unir redes de diferente tecnología 802

# Puentes: ¿Por qué?



- LANs alejadas geográficamente que se desean unir
- Exceso de carga en una LAN y se quiere dividir
- Confiabilidad: limitar efectos de nodos defectuosos
- Seguridad: limitar efectos de NICs en modo promiscuo
- Problema: aumentan la latencia

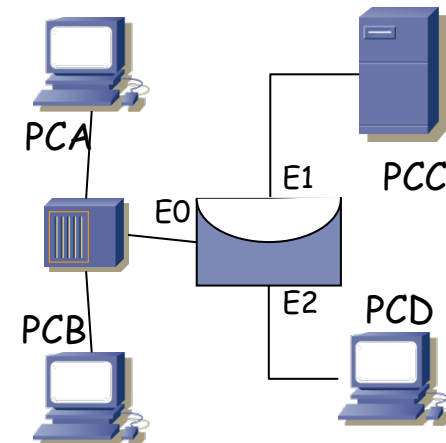
# *Learning Bridge*

# Learning Bridge

## Lista de direcciones MAC asociada a cada puerto

- También llamada “Base de datos de filtrado” (*Filtering Database*)
- o *CAM table* (“*Content Addressable Memory*”)
- Cuando recibe una trama por un puerto:
  - Apunta la dirección MAC **origen** asociándola en la tabla a ese puerto (si ya la tenía en la tabla actualiza el valor del puerto)
  - Si la MAC **destino** es de broadcast hace inundación (*flooding*) o
  - Si la MAC **destino** no está en la base de datos de filtrado hace inundación o
  - Si la MAC **destino** está en la base de datos de filtrado envía por el puerto indicado salvo que sea el mismo puerto por el que la recibió

If	MAC
E0	MAC <sub>PCA</sub>
E1	MAC <sub>PCC</sub>



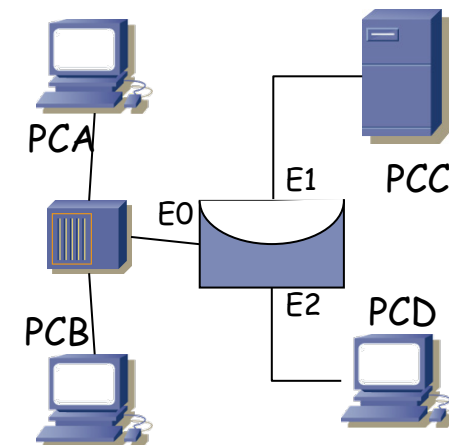


# Learning Bridge

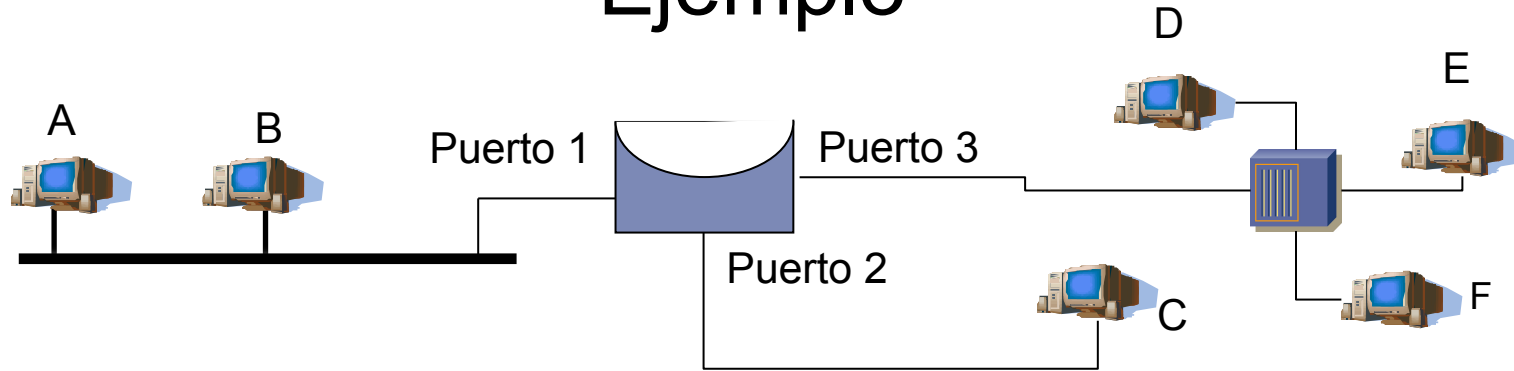
## Aging:

- Las entradas en la tabla “envejecen”
- Se renueva el contador al recibir una trama de esa estación
- Si caduca se elimina la entrada
- Cambio de tarjeta
- Reemplazamiento de host
- ¡ Memoria finita !

If	MAC
E0	MAC <sub>PCA</sub>
E1	MAC <sub>PCC</sub>



# Ejemplo

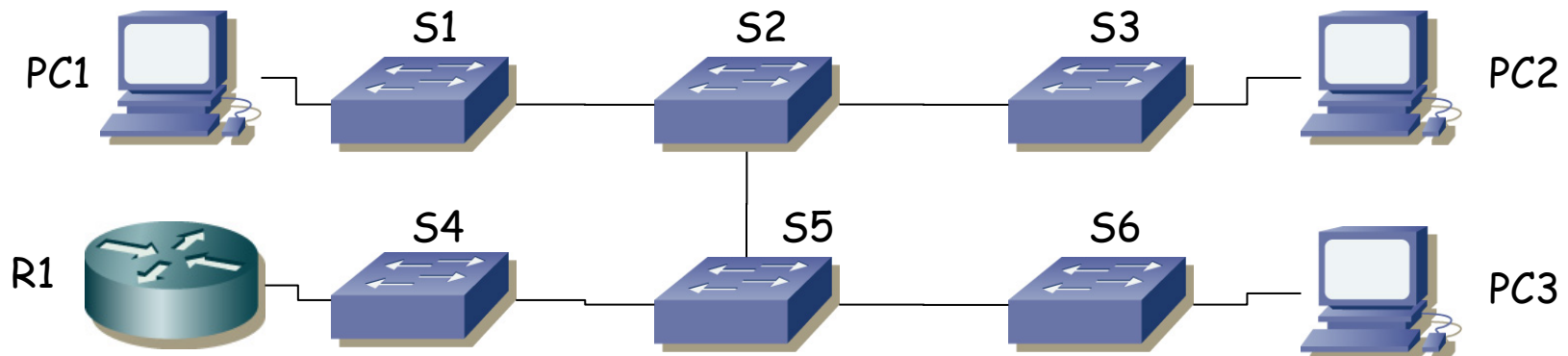


Suceso	Acción (reenvía por puertos...)	Lista del puerto 1	Lista del puerto 2	Lista del puerto 3
Arranca el puente	-	-	-	-
A envía a D				
D envía broadcast				
A envía a B				
E envía a A				
C envía a E				
A envía a B				
F envía a C				
B envía a A				

# Ejemplo de comunicación en una *bridged LAN*

# Ejemplo

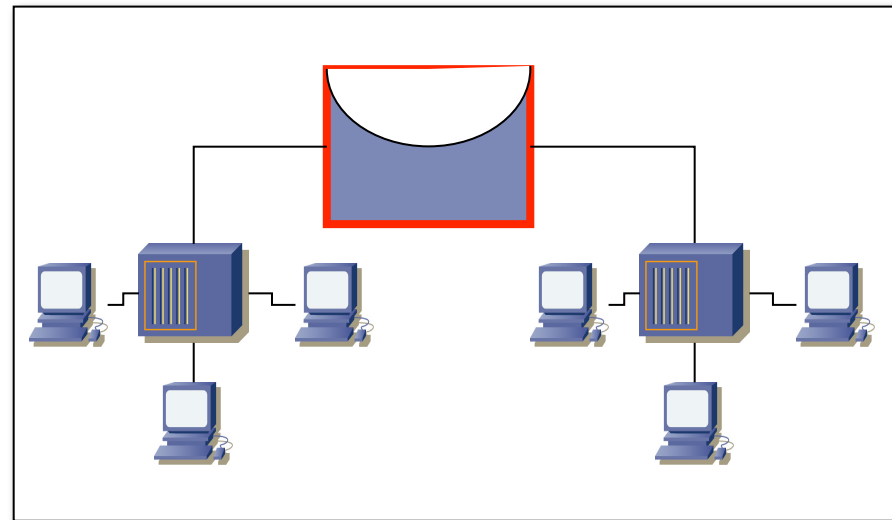
- Máquinas con tablas vacías
- Veamos qué sucede ante cada una de estas tramas:
  - PC1 envía trama: src MAC PC1, dst MAC broadcast
  - PC1 envía trama: src MAC PC1, dst MAC PC2
  - PC1 envía trama: src MAC PC1, dst MAC PC2 (igual que la anterior)
  - PC2 envía trama: src MAC PC2, dst MAC PC3
  - PC1 envía trama: src MAC PC1, dst MAC PC3
  - PC1 envía trama: src MAC PC1, dst MAC PC2
  - PC3 envía trama: src MAC PC3, dst MAC PC2



# Conmutadores

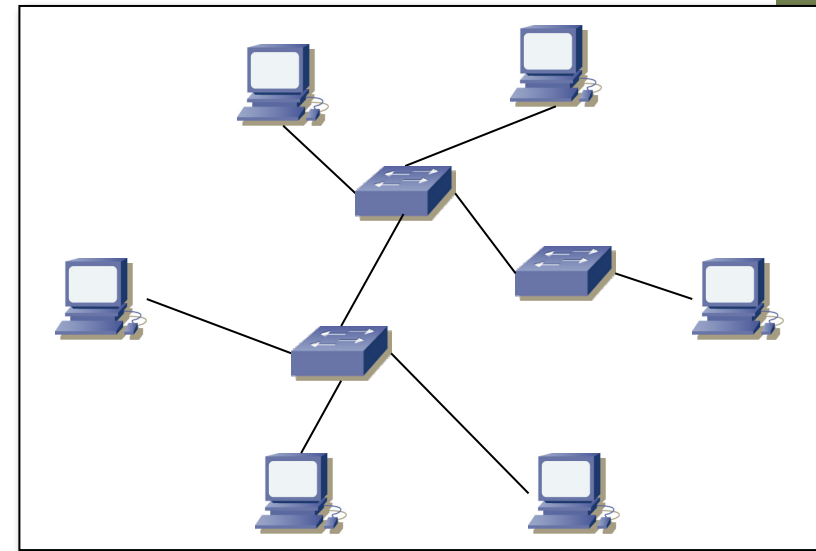
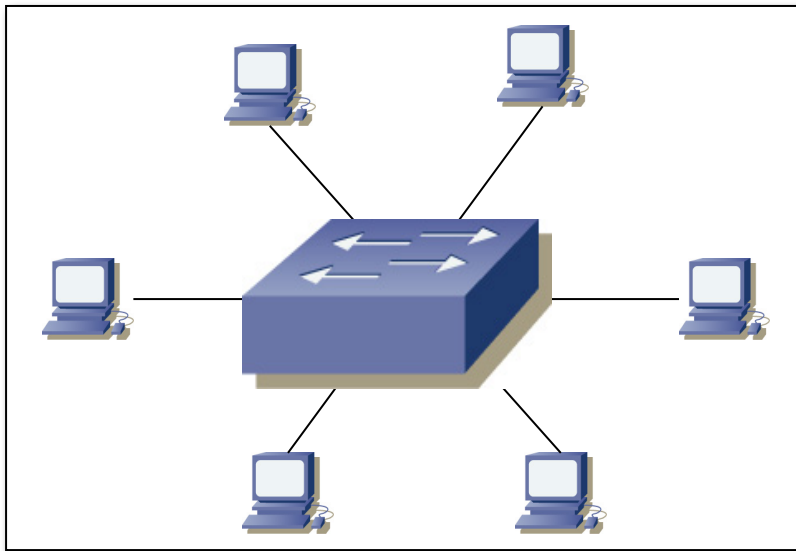
# Puentes y conmutadores

- **Conmutador Ethernet** (*switch*, *switching-hub*) es un **punto**
- Los primeros puentes tenían pocos puertos (2) y reenviaban por software
- Un switch es un puente con múltiples puertos (...)



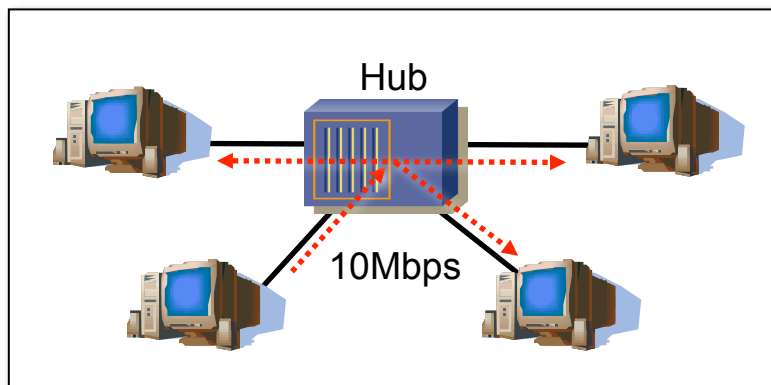
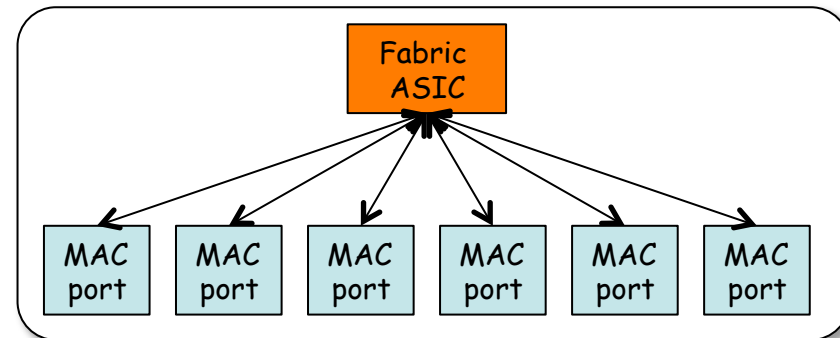
# Conmutadores

- **Conmutador Ethernet** (*switch*, *switching-hub*) es un **punto**
- Los primeros puentes tenían pocos puertos (2) y reenviaban por software
- Un switch es un puente con múltiples puertos
- Eso puede permitir un puerto por estación
- Si no lo permite (demasiadas estaciones) podemos hacer una topología de interconexión de puentes (...)
- Cada puerto es un dominio de colisión independiente
- Los puertos pueden ser *Full-Duplex*, con lo que no hay dominios de colisión

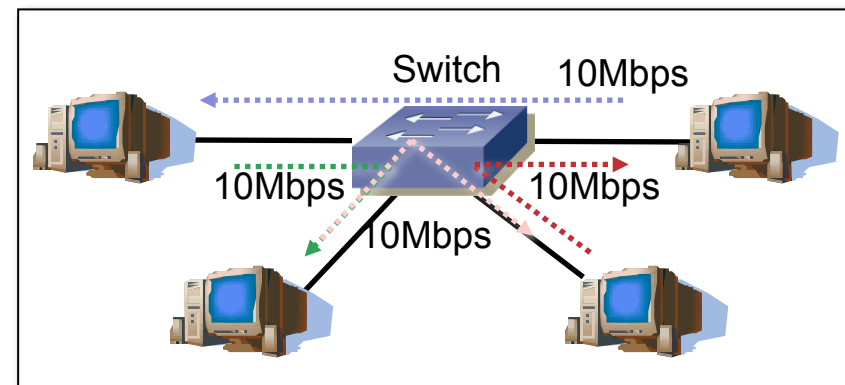


# Conmutadores

- Internamente incluye una matriz de conmutación (arquitecturas variadas)
- Puede otorgar un camino conmutado interno independiente entre cada par de puertos para cada trama
- Cada pareja puede tener un canal dedicado con la capacidad total de la LAN
- Puede trabajar con múltiples tramas al mismo tiempo



Medio compartido  
 Capacidad total 10Mbps

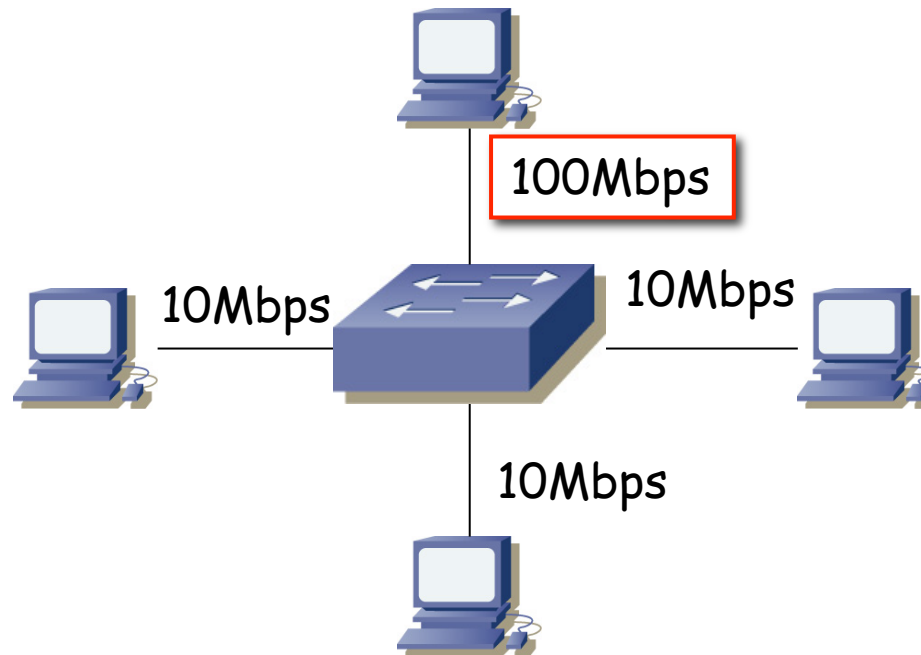


Medio conmutado  
 Capacidad total Nx10Mbps



# Conmutación asimétrica

- Permite conmutación asimétrica (diferentes velocidades en los puertos)
- Esto es imposible con un hub



# Técnicas de conmutación

## Store-and-forward

- Espera a recibir toda la trama
- Mayor latencia

## Cut-through

- Una vez procesada la MAC destino
- Menor latencia
- Más errores
- Tipos:
  - Rápida (...)
  - Libre de fragmentos

