



CONCEPTOS DE SWITCHING

REDES II

Carlos Rojas Sánchez

Licenciatura en Informática

Universidad del Mar

1. Introducción

Introducción

¿Qué es Switching?

El Switching o conmutación es el proceso mediante el cual los dispositivos de red (como switches) reciben, procesan y reenvían tramas hacia el destino correcto dentro de una red local (LAN).

¿Qué es una trama?

Una trama es un bloque de datos estructurado que se envía a nivel de enlace de datos (Capa 2 del modelo OSI). Contiene información de control, direcciones MAC, y los datos reales (payload).

Estructura de una trama Ethernet típica

| Preámbulo | MAC destino | MAC origen | Tipo | Datos | CRC |

- El preámbulo tiene 8 bytes, su propósito es sincronizar la comunicación.
- Dirección MAC de destino: A quién va dirigida la trama.
- Dirección MAC de origen: De quién proviene la trama.
- Tipo/Longitud: Indica el protocolo de nivel superior (por ejemplo, IPv4).
- Datos: Información que se quiere transmitir (hasta 1500 bytes en Ethernet).
- CRC (FCS): Verifica si la trama tiene errores (checksum).

Preámbulo de una trama Ethernet

- Las redes Ethernet son asincrónicas, lo que significa que los dispositivos no comparten un reloj común.
- El preámbulo ayuda a que el receptor se sincronice con la señal del emisor.
- Si no hubiera preámbulo, el receptor podría leer datos mal alineados.

Comandos ping y tracert en Windows 11

- ping - Verifica si hay respuesta - Simple (1 destino)
- tracert - Muestra la ruta hasta el destino - Avanzada (varios nodos)

Cuando haces ping a otro equipo:

- Se crea un paquete IP con la solicitud ICMP.
- Este paquete se inserta dentro de una trama Ethernet.
- La trama se envía al switch, que la reenvía al equipo destino según su MAC.

El reenvío de tramas es el proceso mediante el cual un switch o un dispositivo de capa 2 decide por qué puerto enviar una trama Ethernet recibida, con base en su dirección MAC de destino.

Tipos de reenvío según la dirección destino

Unicast Conocida Reenvía por puerto específico.

Unicast Desconocida Inunda por todos los puertos.

Broadcast Inunda por todos los puertos.

Multicast Inunda por puertos registrados (o todos).

Dispositivos clave

- Switch: Dispositivo de Capa 2 que segmenta la red y envía tramas basándose en direcciones MAC.
- Bridge: Predecesor del switch; también opera en Capa 2 pero con menos puertos y capacidad.
- Hub: Dispositivo antiguo que reenvía datos a todos los puertos (sin inteligencia).

Tabla de direcciones MAC (CAM)

- Los switches aprenden y almacenan las direcciones MAC en una tabla CAM.
- Esta tabla indica a qué puerto pertenece cada dirección MAC.
- Permite enviar tramas solo al puerto correspondiente → mayor eficiencia.

Tipos de Switching

- Store-and-Forward: Almacena toda la trama, verifica errores (CRC), luego la reenvía.
- Cut-Through: Lee solo la dirección MAC de destino y la reenvía de inmediato (menor latencia).
- Fragment-Free: Reenvía la trama después de leer los primeros 64 bytes (reduce colisiones).

VLANs (Redes LAN Virtuales)

- Permiten segmentar lógicamente la red, sin importar la ubicación física de los dispositivos.
- Un switch puede tener varias VLANs, aislando el tráfico entre ellas.

- Trunk: Enlace que transporta tráfico de múltiples VLANs entre switches.
- 802.1Q: Protocolo que etiqueta las tramas con información de VLAN.

STP (Spanning Tree Protocol)

- Previene bucles de red desactivando enlaces redundantes temporalmente.
- Determina automáticamente una topología libre de bucles.

- Tecnología que permite alimentar eléctricamente dispositivos como cámaras o teléfonos IP a través del cable de red.

Comandos útiles en IOS (Cisco)

```
show mac address-table
# Muestra la tabla de direcciones MAC aprendidas por el switch
show vlan brief
# Lista todas las VLAN configuradas y sus puertos asociados
show interfaces status
# Muestra el estado de todos los puertos del switch
configure terminal
# Entra al modo de configuración global
interface fastEthernet0/1
# Entra a la configuración del puerto FastEthernet 0/1
switchport mode access
# Configura el puerto como acceso (no trunk)
switchport access vlan 10
# Asigna el puerto a la VLAN 10
```

- PC1 (MAC A1) envía una trama a PC2 (MAC B2) a través de un switch 2960.
- El switch aprende que A1 está en el puerto **Fa0/1**.
- Si conoce B2 en **Fa0/3**, reenvía la trama solo a ese puerto.
- Si no conoce a B2, reenvía la trama a todos los puertos excepto el de entrada.

PC1 Switch 2960 PC2
Fa0/1 Fa0/3

Configuración IP en PCs

PC1:

IP: 192.168.1.10

Máscara: 255.255.255.0

PC2:

IP: 192.168.1.20

Máscara: 255.255.255.0

Comandos en el Switch

```
Switch> enable  
Switch# show mac address-table
```

1. Entra al modo Simulación.
2. Envía un **ping** de PC1 a PC2.
3. Observa el comportamiento:
 - Si el switch no conoce B2: flooding.
 - Si ya aprendió B2: reenvío directo a Fa0/3.