



# CONCEPTOS DE SWITCHING

## REDES II

---

Carlos Rojas Sánchez

Licenciatura en Informática

Universidad del Mar

# Contenido

1. Introducción
2. Comandos
3. Práctica 1
4. Dominios de Switching
5. Práctica 2

# 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

---

# 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
```

# Comandos útiles en el Command Prompt del PC

`ipconfig`

# Muestra la configuración IP del PC

`ping 192.168.1.1`

# Verifica conectividad con la puerta de enlace

`tracert 192.168.1.20`

# Muestra los saltos hasta el destino

`arp -a`

# Muestra la tabla ARP (IP ↔ MAC)

`netstat -r`

# Muestra la tabla de rutas del PC

`nslookup www.google.com`

# Realiza una consulta DNS (requiere servidor DNS configurado)

# Práctica 1

---

- 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.

# Dominios de Switching

---

## ¿Qué son los dominios de switching?

Los dominios de switching se refieren a los ámbitos lógicos o físicos dentro de una red donde ciertas reglas de tráfico se aplican. Los dos más importantes son:

- Dominio de Colisión (Collision Domain)
- Dominio de Broadcast

## Dominio de Colisión (Collision Domain)

- Es el área de una red donde los dispositivos compiten por el mismo canal de comunicación. Si dos dispositivos transmiten al mismo tiempo, ocurre una colisión.
- En redes antiguas con hubs, todos los dispositivos están en el mismo dominio de colisión.
- Un switch crea un dominio de colisión por puerto, evitando colisiones.

# Dominio de Broadcast

- Es el área de la red donde un broadcast enviado por un dispositivo llega a todos los demás.
- Un broadcast es un paquete enviado a todas las direcciones (MAC FF:FF:FF:FF:FF:FF).
- Todos los dispositivos en la misma VLAN comparten el mismo dominio de broadcast.
- Routers separan dominios de broadcast.

# Dominios de switching

- Los dominios de colisión se eliminan con switches (uno por puerto).
- Los dominios de broadcast se controlan con VLANs o routers.
- Entender estos dominios es clave para diseñar redes escalables y eficientes.



## Práctica 2

---

- **Dominio de colisión:** Área donde pueden ocurrir colisiones. Un switch crea un dominio por puerto.
- **Dominio de broadcast:** Área donde un broadcast llega a todos. Separado por VLANs o routers.

## Práctica: Dominios de Colisión

1. Conecta 4 PCs al switch 2960 en Fa0/1 a Fa0/4.
2. Asigna IPs: 192.168.1.1–192.168.1.4 /24
3. Haz ping entre pares (PC1–PC2 y PC3–PC4).
4. Observa que no hay colisiones (cada puerto es un dominio de colisión).

# Práctica: VLANs para Dominios de Broadcast

```
Switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# vlan 10
Switch(config-vlan)# name RED1
Switch(config-vlan)# exit
Switch(config)# vlan 20
Switch(config-vlan)# name RED2
Switch(config-vlan)# exit

Switch(config)# interface range fa0/1 - 2
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 10
Switch(config)# interface range fa0/3 - 4
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 20
```

# Resultados Esperados

Prueba	Resultado	Dominio
PC1 ↔ PC2	Funciona	Mismo broadcast
PC3 ↔ PC4	Funciona	Mismo broadcast
PC1 ↔ PC3	Falla	Diferente VLAN