

REDES Y COMUNICACIÓN DE DATOS 2

S02-s1: Router_on_Stick

Docente: Ing. Augusto Espinoza



Universidad
Tecnológica
del Perú

Inicio

Desaprende lo que te limita

Temario

- Funcionamiento del routing entre redes VLAN
- Routing entre VLAN con router-on-a-stick

Logro de la sesión

- Al finalizar la sesión, el estudiante configura el routing entre redes VLAN con un router-on-a-stick demostrando dominio técnico.

Transformación

Desaprende lo que te limita

Inter-VLAN Routing

Switching, Routing y Wireless Essentials v7.0 (SRWE)

Desaprende lo que te limita

Funcionamiento de Inter-VLAN Routing

Desaprende lo que te limita

Qué es Inter-VLAN Routing?

Las VLAN se utilizan para segmentar las redes de switch de Capa 2 por diversas razones. Independientemente del motivo, los hosts de una VLAN no pueden comunicarse con los hosts de otra VLAN a menos que haya un router o un switch de capa 3 para proporcionar servicios de enrutamiento.

Inter-VLAN routing es el proceso de reenviar el tráfico de red de una VLAN a otra VLAN.

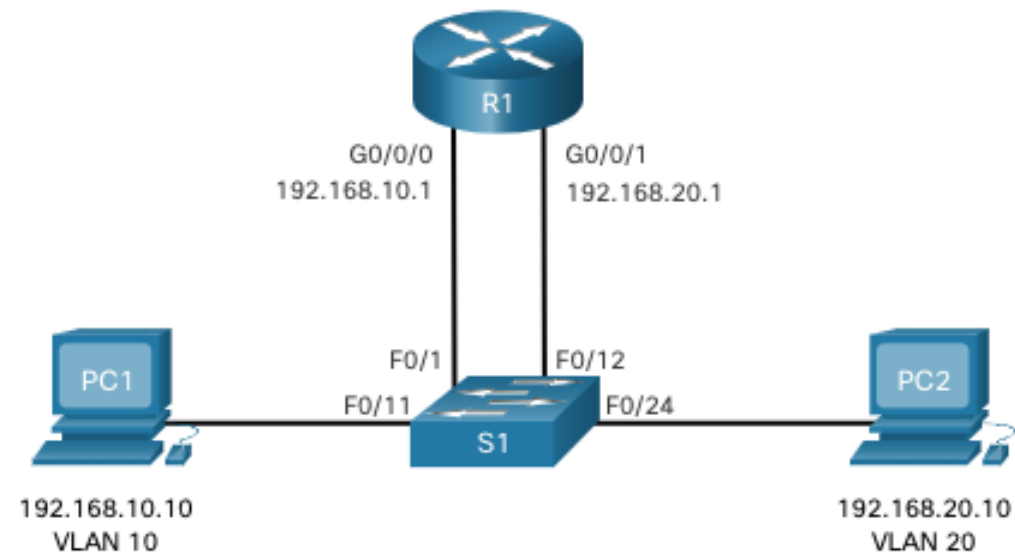
Hay tres opciones inter-VLAN routing:

- **Enrutamiento entre VLAN heredado** - Esta es una solución heredada. No escala bien
- **Router-on-a-stick** - Esta es una solución aceptable para una red pequeña y mediana.
- **Conmutador de nivel 3 con interfaces virtuales conmutadas (SVIs)** : esta es la solución más escalable para organizaciones medianas y grandes.

Funcionamiento de Inter-VLAN Routing

Inter-VLAN Routing antiguo

- La primera solución de inter-VLAN routing se basó en el uso de un router con múltiples interfaces Ethernet. Cada interfaz del router estaba conectada a un puerto del switch en diferentes VLAN. Las interfaces del router sirven como default gateways para los hosts locales en la subred de la VLAN.
- Inter-VLAN routing heredado, usa las interfaces físicas funciona, pero tiene limitaciones significantes. No es razonablemente escalable porque los routers tienen un número limitado de interfaces físicas. Requerir una interfaz física del router por VLAN agota rápidamente la capacidad de la interfaz física del router
- **Nota:** Este método de inter-VLAN routing ya no se implementa en redes de switches y se incluye únicamente con fines explicativos.



Funcionamiento de Inter-VLAN Routing

Router-on-a-Stick Inter-VLAN Routing

El método 'router-on-a-stick' inter-VLAN routing supera la limitación del método de enrutamiento interVLAN heredado. Solo requiere una interfaz Ethernet física para enrutar el tráfico entre varias VLAN de una red.

- Una interfaz Ethernet del router Cisco IOS se configura como un troncal 802.1Q y se conecta a un puerto troncal en un switch de capa 2. Específicamente, la interfaz del router se configura mediante subinterfaces para identificar VLAN enrutables.
- Las subinterfaces configuradas son interfaces virtuales basadas en software. Cada uno está asociado a una única interfaz Ethernet física. Estas subinterfaces se configuran en el software del router. Cada una se configura de forma independiente con sus propias direcciones IP y una asignación de VLAN. Las subinterfaces se configuran para subredes diferentes que corresponden a su asignación de VLAN. Esto facilita el enrutamiento lógico.

Funcionamiento de Inter-VLAN Routing

Router-on-a-Stick Inter-VLAN Routing

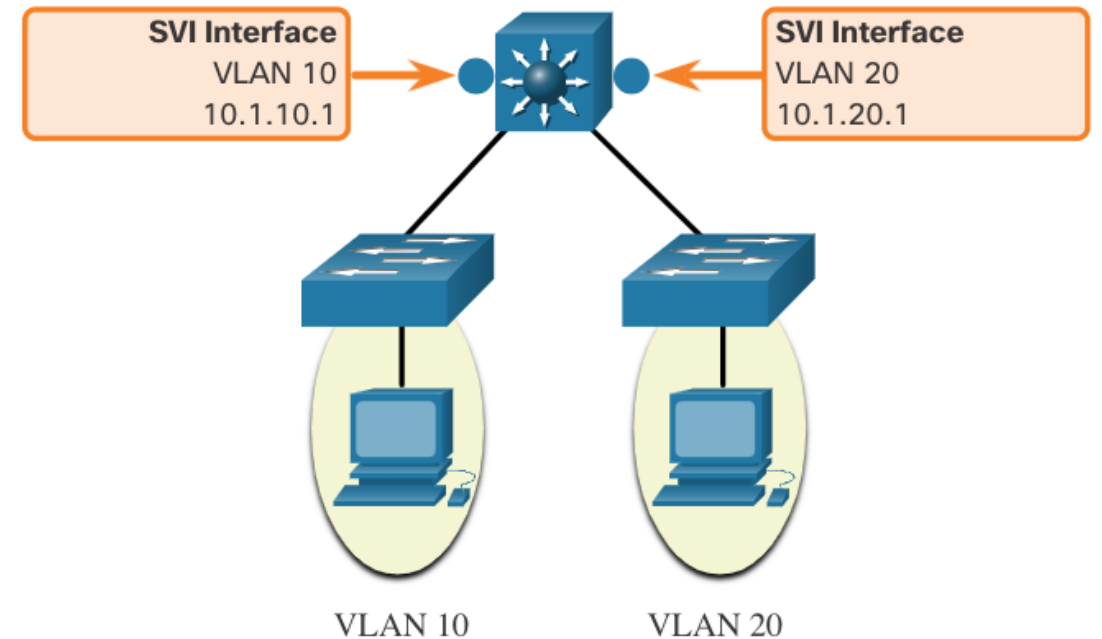
- Cuando el tráfico etiquetado de VLAN entra en la interfaz del router, se reenvía a la subinterfaz de VLAN. Después de tomar una decisión de enrutamiento basada en la dirección de red IP de destino, el router determina la interfaz de salida del tráfico. Si la interfaz de salida está configurada como una subinterfaz 802.1q, las tramas de datos se etiquetan VLAN con la nueva VLAN y se envían de vuelta a la interfaz física

Nota: el método de routing entre VLAN de router-on-a-stick no es escalable más allá de las 50.

Funcionamiento de Inter-VLAN Routing

Inter-VLAN Routing en el Switch capa 3

- El método moderno para realizar inter-VLAN routing es utilizar switches de capa 3 e interfaces virtuales del switch (SVI). Una SVI es una interfaz virtual configurada en un switch multicapa, como se muestra en la figura.
- **Nota:** Un conmutador de capa 3 también se denomina conmutador multicapa ya que funciona en la capa 2 y la capa 3. Sin embargo, en este curso usamos el término Layer 3 switch.



Inter-VLAN Routing en el Switch capa 3 (Cont.)

- Los SVIs entre VLAN se crean de la misma manera que se configura la interfaz de VLAN de administración. El SVI se crea para una VLAN que existe en el switch. Aunque es virtual, el SVI realiza las mismas funciones para la VLAN que lo haría una interfaz de router. Específicamente, proporciona el procesamiento de Capa 3 para los paquetes que se envían hacia o desde todos los puertos de switch asociados con esa VLAN.
- A continuación se presentan las ventajas del uso de switches de capa 3 para inter-VLAN routing:
 - Es mucho más veloz que router-on-a-stick, porque todo el switching y el routing se realizan por hardware.
 - El routing no requiere enlaces externos del switch al router.

Inter-VLAN Routing en el Switch capa 3 (Cont.)

- No se limitan a un enlace porque los EtherChannels de Capa 2 se pueden utilizar como enlaces troncal entre los switches para aumentar el ancho de banda.
- La latencia es mucho más baja, dado que los datos no necesitan salir del switch para ser enrutados a una red diferente.
- Se implementan con mayor frecuencia en una LAN de campus que en enrutadores.
- La única desventaja es que los switches de capa 3 son más caros.

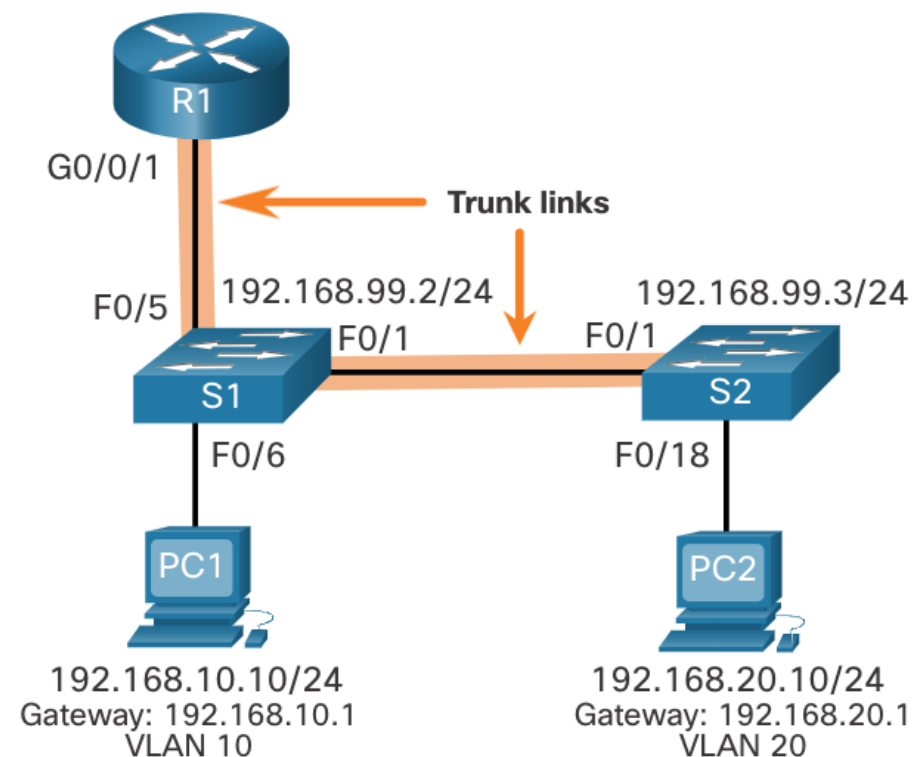
Router-on-a-Stick Inter-VLAN Routing

Desaprende lo que te limita

Router-on-a-stick

Escenario de enrutamiento entre VLAN de Router-on-a-stick

- En la figura, la interfaz R1 GigabitEthernet 0/0/1 está conectada al puerto S1 FastEthernet 0/5. El puerto S1 FastEthernet 0/1 está conectado al puerto S2 FastEthernet 0/1. Estos son enlaces troncales necesarios para reenviar tráfico dentro de las VLAN y entre ellas.
- Para enrutar entre VLAN, la interfaz R1 GigabitEthernet 0/0/1 se divide lógicamente en tres subinterfaces, como se muestra en la tabla. La tabla también muestra las tres VLAN que se configurarán en los switches.
- Suponga que R1, S1 y S2 tienen configuraciones básicas iniciales. Actualmente, PC1 y PC2 no pueden **hacer ping** entre sí porque están en redes separadas. Solo S1 y S2 pueden **hacer ping** entre sí, pero son inalcanzables por PC1 o PC2 porque también están en diferentes redes.
- Para permitir que los dispositivos se hagan ping entre sí, los conmutadores deben configurarse con VLAN y trunking, y el enrutador debe configurarse para el enrutamiento entre VLAN.



Subinterfaz	VLAN	Dirección IP
G0/0/1.10	10	192.168.10.1/24
G0/0/1.20	20	192.168.20.1/24
G0/0/1.99	99	192.168.99.1/24

Router-on-a-stick

Configuración de enlace troncal y VLAN en S1

Complete los siguientes pasos para configurar S1 con VLAN y trunking :

- **Paso 1.** Crear y nombrar las VLANs.
- **Paso 2.** Crear la interfaz de administración
- **Paso 3.** Configurar puertos de acceso.
- **Paso 4.** Configurar puertos de enlace troncal.

Router-on-a-stick

Configuración de enlace troncal y VLAN en S2

- La configuración para S2 es similar a S1.

```
S2(config)# vlan 10
S2(config-vlan)# name LAN10
S2(config-vlan)# exit
S2(config)# vlan 20
S2(config-vlan)# name LAN20
S2(config-vlan)# exit
S2(config)# vlan 99
S2(config-vlan)# name Management
S2(config-vlan)# exit
S2(config)#
S2(config)# interface vlan 99
S2(config-if)# ip add 192.168.99.3 255.255.255.0
S2(config-if)# no shut
S2(config-if)# exit
S2(config)# ip default-gateway 192.168.99.1
S2(config)# interface fa0/18
S2(config-if)# switchport mode access
S2(config-if)# switchport access vlan 20
S2(config-if)# no shut
S2(config-if)# exit
S2(config)# interface fa0/1
S2(config-if)# switchport mode trunk
S2(config-if)# no shut
S2(config-if)# exit
S2(config-if)# end
*Mar  1 00:23:52.137: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up
```

Desaprende lo que te limita

- Para el método de router-on-a-stick, se requieren subinterfaces configuradas para cada VLAN que se pueda enrutar. Se crea una subinterfaz mediante el comando **interface***interface_id subinterface_id* global configuration mode. La sintaxis de la subinterfaz es la interfaz física seguida de un punto y un número de subinterfaz. Aunque no es obligatorio, es costumbre hacer coincidir el número de subinterfaz con el número de VLAN.
- A continuación, cada subinterfaz se configura con los dos comandos siguientes:
 - **encapsulation dot1q***vlan_id*[**native**] - Este comando configura la subinterfaz para responder al tráfico encapsulado 802.1Q desde el *vlan-id* especificado. La opción de palabra clave **nativa** solo se agrega para establecer la VLAN nativa en algo distinto de la VLAN 1.
 - **ip address***ip-address subnet-mask* - Este comando configura la dirección IPv4 de la subinterfaz. Esta dirección normalmente sirve como default gateway para la VLAN identificada.
- Repita el proceso para cada VLAN que se vaya a enrutar. Es necesario asignar una dirección IP a cada subinterfaz del router en una subred única para que se produzca el routing. Cuando se hayan creado todas las subinterfaces, habilite la interfaz física mediante el comando de configuración **no shutdown** . Si la interfaz física está deshabilitada, todas las subinterfaces están deshabilitadas.

Router-on-a-stick

Configuración de la subinterfaz en R1

- En la configuración, las subinterfaces R1 G0/0/1 se configuran para las VLAN 10, 20 y 99.

```
R1(config)# interface G0/0/1.10
R1(config-subif)# Description Default Gateway for VLAN 10
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 10
R1(config-subif)# ip add 192.168.10.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# exit
R1(config)#
R1(config)# interface G0/0/1.20
R1(config-subif)# Description Default Gateway for VLAN 20
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 20
R1(config-subif)# ip add 192.168.20.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# exit
R1(config)#
R1(config)# interface G0/0/1.99
R1(config-subif)# Description Default Gateway for VLAN 99
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 99
R1(config-subif)# ip add 192.168.99.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# exit
R1(config)#
R1(config)# interface G0/0/1
R1(config-if)# Description Trunk link to S1
R1(config-if)# no shut
R1(config-if)# end
R1#
*Sep 15 19:08:47.015: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0/1, changed state to down
*Sep 15 19:08:50.071: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0/1, changed state to up
*Sep 15 19:08:51.071: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/1,
changed state to up
R1#
```

Router-on-a-stick

Verificar la Conectividad entre PC1 y PC2

- La configuración del router-on-a-stick se completa después de configurar los enlaces troncales del switch y las subinterfaces del router. La configuración se puede verificar desde los hosts, el router y el switch.
- Desde un host, compruebe la conectividad con un host de otra VLAN mediante el comando **ping**. Es una buena idea verificar primero la configuración IP del host actual mediante el comando **ipconfig** Windows host.
- A continuación, utilice **ping** para verificar la conectividad con PC2 y S1, como se muestra en la figura. La salida de **ping** confirma correctamente que el enrutamiento entre VLAN está funcionando.

```
C:\Users\PC1> ping 192.168.20.10
Pinging 192.168.20.10 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time<1ms TTL=127
Ping statistics for 192.168.20.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss).
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\Users\PC1>
C:\Users\PC1> ping 192.168.99.2
Pinging 192.168.99.2 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 192.168.99.2: bytes=32 time=2ms TTL=254
Reply from 192.168.99.2: bytes=32 time=1ms TTL=254
Ping statistics for 192.168.99.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 2, Lost = 2 (50% loss).
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
C:\Users\PC1>
```

Router-on-a-stick

Verificación de enrutamiento entre VLAN

Router-on-a-stick

Además de utilizar **ping** entre dispositivos, se pueden utilizar los siguientes comandos **show** para verificar y solucionar problemas de la configuración del router-on-a-stick.

- **show ip route**
- **show ip interface brief**
- **show interfaces**
- **show interfaces trunk**

Practica

Desaprende lo que te limita

Router-on-a-Stick

Packet Tracer– configurar Router-on-a-Stick Inter-VLAN Routing



En esta actividad de Packet Tracer, cumplirá los siguientes objetivos:

- Parte 1: Agregar VLAN a un switch
- Parte 2: configurar subinterfaces
- Parte 3: Probar la conectividad con Inter-VLAN Routing

Desaprende lo que te limita

Lab – configurar Router-on-a-Stick Inter-VLAN Routing

En esta práctica de laboratorio se cumplirán los siguientes objetivos:

- Parte 1: Armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos
- Parte 2: configurar switches con VLAN y enlaces troncales
- Parte 3: configurar routing entre VLAN basado en enlaces troncales

Cierre

Desaprende lo que te limita

Preguntas



Desaprende lo que te limita



**Universidad
Tecnológica
del Perú**