



Capítulo 5: Roteamento Inter- VLANS



Roteamento e Comutação

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Capítulo 5

5.1 Configuração de roteamento entre VLANs

5.2 Identificar e Solucionar Problemas de Roteamento entre VLANs

5.3 Switching da Camada 3

5.4 Resumo



Capítulo 5: Objetivos

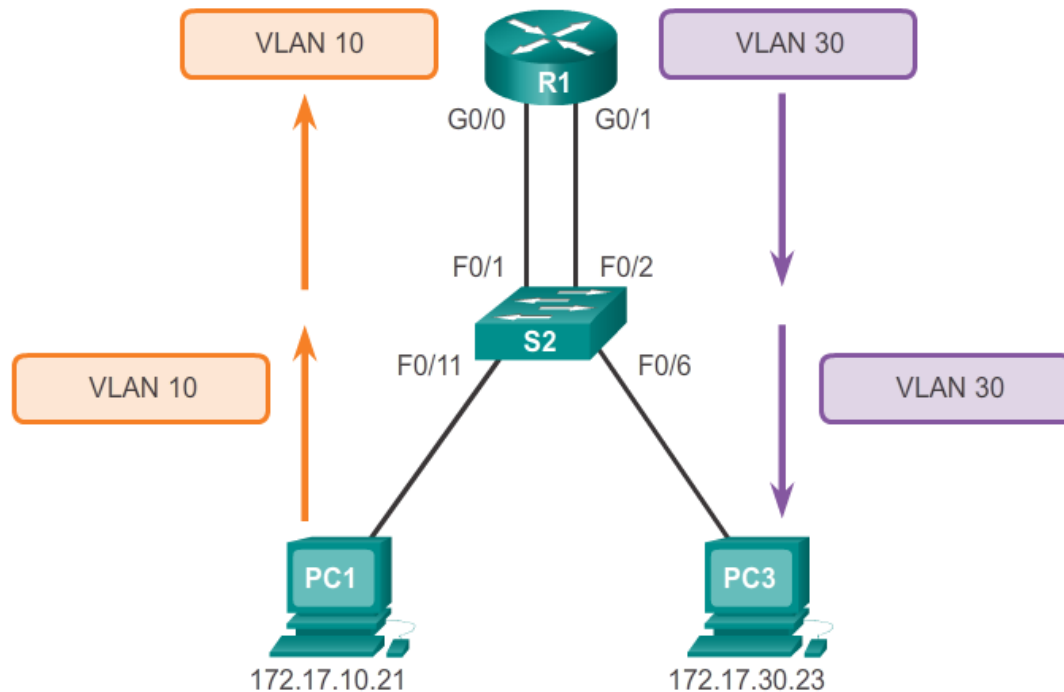
- Descrever as três principais opções para ativar o roteamento entre VLANs
- Configurar o roteamento entre VLANs legado
- Configurar roteamento router-on-a-stick entre VLANs
- Identificar e solucionar problemas comuns de configuração entre VLANs
- Identificar e solucionar problemas comuns de endereçamento IP em um ambiente roteado entre VLANs
- Configurar o roteamento entre VLANs usando switching de Camada 3
- Identificar e Solucionar Problemas de Roteamento entre VLANs em um Ambiente Comutado de Camada 3



Operação do roteamento entre VLANs

O que é o roteamento entre VLANs?

- Os switches da camada 2 não podem encaminhar o tráfego entre VLANs sem a ajuda de um roteador
- O roteamento entre VLANs é um processo para encaminhar o tráfego de rede de uma VLAN a outra VLAN usando um roteador





Operação do roteamento entre VLANs

Roteamento entre VLANs legado

- Antigamente, roteadores reais eram usados para o roteamento entre VLANs
- Cada VLAN era conectado a uma interface de roteador físico diferente
- Os pacotes chegavam ao roteador por meio de uma interface, para serem rotados saiam por meio de outro
- Como as interfaces do roteador eram conectadas a VLANs e tinham endereços IP dessa VLAN específica, o roteamento entre VLANs era obtido.
- Solução simples, mas não dimensionável. Grandes redes com grande número de VLANs exigiriam muitas interfaces do roteador



Operação do roteamento entre VLANs

Roteamento de Router-On-A-Stick entre VLANs

- A abordagem chamada router-on-a-stick usa um caminho diferente para roteamento entre VLANs
- Uma das interfaces físicas do roteador é configurada como porta de tronco 802.1Q. Agora essa interface pode entender as marcas de VLAN
- As subinterfaces lógicas são criadas em seguida. Uma subinterface por VLAN
- Cada subinterface é configurada com um endereço IP de VLAN que representa
- Os membros de VLAN (hosts) são configurados para usar o endereço de subinterface como um gateway padrão.
- Somente uma interface física do roteador é usada



Operação de roteamento entre VLANs

Roteamento entre VLANs no switch multicamadas

- Os switches multicamadas podem executar funções da Camada 2 e da Camada 3. Os roteadores não são mais necessários
- Cada VLAN existente no switch é um SVI
- O SVI é visto como interface da camada 3
- O switch entende os PDUs da camada de rede e, portanto, pode rotear entre seus SVIs, assim como o roteador roteia entre suas interfaces
- Com um switch multicamadas, o tráfego é roteado internamente para o dispositivo do switch
- Solução muito dimensionável



Configurar roteamento entre VLANs legado

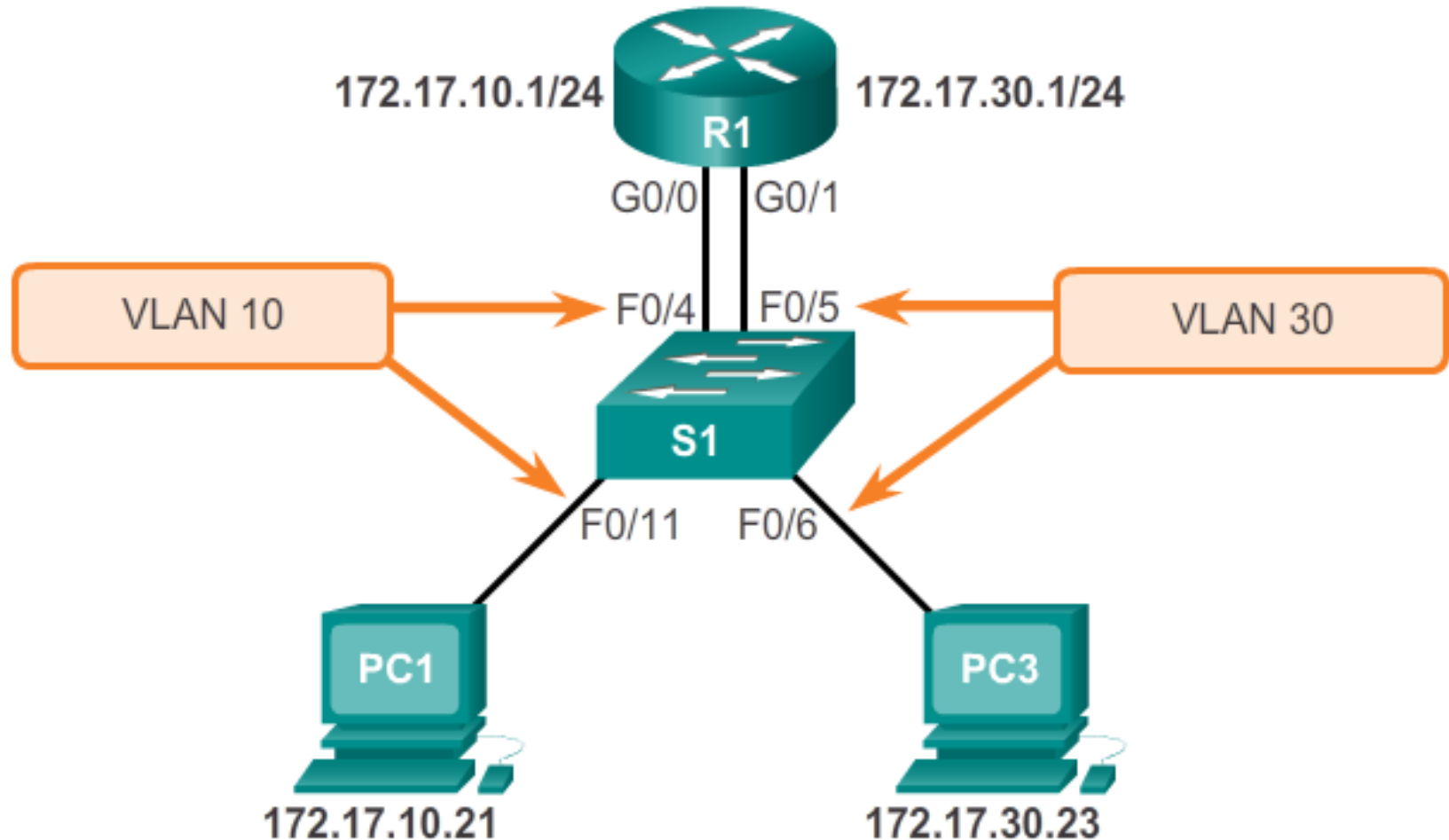
Preparação

- O roteamento entre VLANs legado requer que os roteadores tenham várias interfaces físicas
- Cada uma das interfaces físicas do roteador é conectada a uma VLAN exclusiva
- Cada interface também é configurada com um endereço IP para a sub-rede associada à VLAN específica.
- Os dispositivos de rede usam o roteador como gateway para acessar os dispositivos conectados a outras VLANs.



Configurar roteamento entre VLANs legado

Preparação





Configurar o roteamento entre VLANs legado

Configuração do switch

```
S1(config)# vlan 10
S1(config-vlan)# vlan 30
S1(config-vlan)# interface f0/11
S1(config-if)# switchport access vlan 10
S1(config-if)# interface f0/4
S1(config-if)# switchport access vlan 10
S1(config-if)# interface f0/6
S1(config-if)# switchport access vlan 30
S1(config-if)# interface f0/5
S1(config-if)# switchport access vlan 30
S1(config-if)# end
```

```
*Mar 20 01:22:56.751: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by
console
```

```
S1# copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```



Configurar o roteamento entre VLANs legado

Configuração da interface do roteador

```

R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ip address 172.17.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
*Mar 20 01:42:12.951: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
*Mar 20 01:42:13.951: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/0, changed state to up
R1(config-if)# interface g0/1
R1(config-if)# ip address 172.17.30.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
*Mar 20 01:42:54.951: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/1,
changed state to up
*Mar 20 01:42:55.951: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/1, changed state to up
R1(config-if)# end
R1# copy running-config startup-config

```



Configurar Router-On-A-Stick

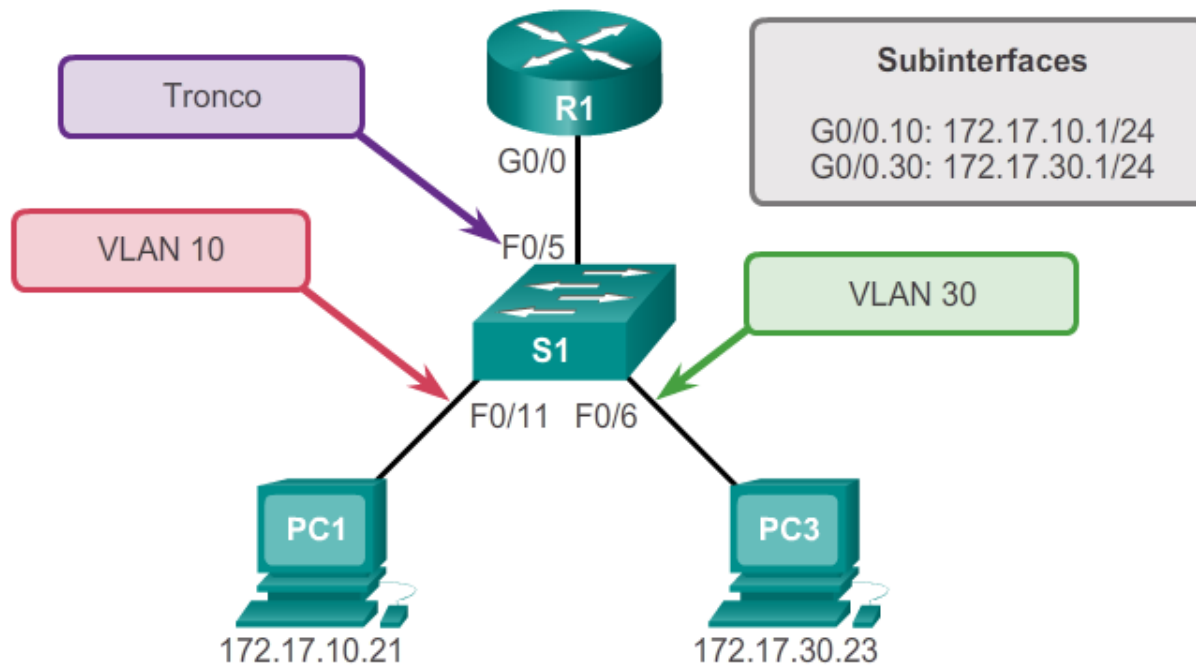
Preparação

- Uma alternativa ao roteamento entre VLANs legado é usar o entroncamento e as subinterfaces de VLAN
- O entroncamento de VLAN permite que uma única interface física de roteador roteie o tráfego para várias VLANs
- A interface física do roteador deve ser conectada a um link de tronco no switch adjacente
- No roteador, as subinterfaces são criadas para cada VLAN exclusiva na rede
- Cada subinterface recebe um endereço IP específico com sua sub-rede/VLAN e também configurado para quadros de marca para essa VLAN



Configurar um Router-On-A-Stick

Configuração do switch



```
S1(config)# vlan 10
S1(config-vlan)# vlan 30
S1(config-vlan)# interface f0/5
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# end
S1#
```



Configurar um router-on-a-stick

Configuração da interface do roteador

```
R1(config)# interface g0/0.10
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 10
R1(config-subif)# ip address 172.17.10.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# interface g0/0.30
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 30
R1(config-subif)# ip address 172.17.30.1 255.255.255.0
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# no shutdown
*Mar 20 00:20:59.299: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to down
*Mar 20 00:21:02.919: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
*Mar 20 00:21:03.919: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
changed state to down
*Mar 20 00:21:02.919: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
*Mar 20 00:21:03.919: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
```



Configurar o router-on-a-stick

Verificar subinterfaces

R1# **show vlans**

<output omitted>

Virtual LAN ID: 10 (IEEE 802.1Q Encapsulation)

vLAN Trunk Interface: GigabitEthernet0/0.10

Protocols Configured:	Address:	Received:	Transmitted:
IP	172.17.10.1	11	18

<output omitted>

Virtual LAN ID: 30 (IEEE 802.1Q Encapsulation)

vLAN Trunk Interface: GigabitEthernet0/0.30

Protocols Configured:	Address:	Received:	Transmitted:
IP	172.17.30.1	11	8

<output omitted>

R1# **show ip route**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile,

B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF,

IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2



Configurar o router-on-a-stick

Verificar subinterfaces

```
R1# show vlans
```

```
<output omitted>
```

```
Virtual LAN ID: 10 (IEEE 802.1Q Encapsulation)
```

```
vLAN Trunk Interface: GigabitEthernet0/0.10
```

Protocols Configured:	Address:	Received:	Transmitted:
IP	172.17.10.1	11	18

```
<output omitted>
```

```
Virtual LAN ID: 30 (IEEE 802.1Q Encapsulation)
```

```
vLAN Trunk Interface: GigabitEthernet0/0.30
```

Protocols Configured:	Address:	Received:	Transmitted:
IP	172.17.30.1	11	8

```
<output omitted>
```




Configurar o router-on-a-stick

Verificar subinterfaces

```
R1# show ip route
```

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile,
       B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF,
       IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external
           type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1,
       L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default,
       U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP,
       l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
172.17.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
```

```
C    172.17.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
L    172.17.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
C    172.17.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.30
L    172.17.30.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.30
```



Configurar o router-on-a-stick

Verificando o roteamento

- O acesso a dispositivos em VLANs remotas pode ser testado usando o comando **ping**.
- O comando **ping** envia uma solicitação de eco ICMP ao endereço destino
- Quando um host recebe uma solicitação de eco ICMP, ele responde com uma resposta de eco ICMP
- O Tracert é um utilitário empregado para confirmar o caminho roteado tomado entre dois dispositivos



Problemas de configuração entre VLANs

Problemas de porta do switch

- Ao usar o roteamento legado, verifique se as portas do switch que se conectam às interfaces do roteador foram configuradas com as VLANs corretas
- Use o comando **switchport access vlan 10** para corrigir qualquer atribuição de porta de VLAN incorreta
- Também verifique se o roteador está conectado à porta do switch correta
- A o usar um router-on-a-stick, certifique-se de que a porta do switch conectado ao roteador esteja configurada como um link de tronco
- O comando **switchport mode trunk** pode ser usado para resolver esse problema



Problemas de configuração entre VLANs

Verificar a configuração do switch

```
S1# show interfaces fastEthernet 0/4 switchport
Name: Fa0/4
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: up
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: On
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
<output omitted>
S1#
```



Problemas de configuração entre VLANs

Verificar a configuração do roteador

- Com configurações de router-on-a-stick, um problema comum é atribuir o ID de VLAN incorreta à subinterface
- O comando **show interface** pode ajudar a detectar esse problema
- Se esse for o caso, use o comando de interface **encapsulation dot1q <vlan id>** para corrigir o problema



Problemas de configuração entre VLANs

Verificar a configuração do roteador

```
R1# show interface
```

```
<output omitted>
```

```
GigabitEthernet0/0.10 is up, line protocol is down (disabled)
```

```
Encapsulation 802.1Q Virtual Lan, Vlan ID 100
```

```
ARP type :ARPA, ARP Timeout 04:00:00,
```

```
Last clearing of "show interface" counters never
```

```
<output omitted>
```

```
R1#
```

```
R1# show run
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 505 bytes
```

```
<output omitted>
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet0/0.10
```

```
encapsulation dot1q 100
```

```
ip address 172.17.10.1 255.255.255.0
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet0/0.30
```



O endereçamento IP emite

erros com endereço IP e máscara de sub-rede

- A o usar o roteamento entre VLANs legado, assegure-se de que o roteador tenha o endereço IP e a máscara corretos nas interfaces que se conectam ao switch
- Verifique também se os dispositivos de rede foram configurados com o endereço IP e a máscara corretos
- No rotador, o comando **ip address** pode ser usado para corrigir qualquer atribuição de IP incorreta
- Nos PCs, consulte a documentação do sistema operacional instalado para alterar corretamente as informações de IP



Problemas de endereçamento IP

Verificando problemas de configuração de endereço IP e máscara de sub-rede

- Para verificar se o endereço IP correto está configurado no roteador, use o comando **show ip interface**
- O comando **show running-config** também poderá ser útil durante a resolução de problemas relacionados ao roteador
- Embora a configuração de IDs da subinterface para corresponder ao número de VLAN facilite o gerenciamento da configurações entre VLANs, isso não é um requisito. Ao identificar e solucionar problemas, certifique-se de que a subinterface esteja configurada com o endereço correto para essa VLAN.



Operação e configuração do switching da Camada 3

Introdução à switching da Camada 3

- Os switches da Camada 3 geralmente têm throughputs de switching de pacotes em milhões de pacotes por segundo (pps)
- Todos os switches Catalyst suportam dois tipos de interfaces da Camada 3:
 - Porta roteada
 - SVI
- Os switches de alto desempenho, como o Catalyst 6500 e Catalyst 4500, podem executar a maioria das funções de roteador
- Mas vários modelos de switch Catalyst exigem software aprimorado para o recurso específico do protocolo de roteamento



Operação e configuração de switching da Camada 3 Roteamento entre VLANs com SVIs

- O roteamento hoje tornou-se mais rápido e barato e pode ser executado na velocidade de hardware
- Ele pode ser transferido a dispositivos de núcleo e distribuição com pouco ou nenhum impacto no desempenho da rede
- Muitos usuários estão em VLANs separadas e cada VLAN é geralmente uma sub-rede separada
- Isso significa que cada switch de distribuição deve ter endereços IP correspondentes em cada VLAN de switch de acesso
- As portas da Camada 3 (roteada) são normalmente implementadas entre a distribuição e a camada central
- Este modelo é menos dependente do spanning-tree porque não há loops na parte da Camada 2 da topologia



Operação e configuração de switching da camada 3

Roteamento entre VLANs com SVIs (continuação)

- Por padrão, um SVI é criado para a VLAN (VLAN1). Isso permite a administração do switch remoto
- Qualquer SVI adicional deve ser criado pelo administrador
- Os SVIs são criados na primeira vez que o modo de configuração de interface de VLAN for digitado para uma determinado SVI de VLAN
- O comando **interface vlan 10** inserido pela primeira vez cria um SVI chamado VLAN 10
- O número de VLAN usado corresponde à marca de VLAN associada aos quadros de dados em um tronco 802.1Q encapsulado
- Sempre que a SVI for criada, verifique se a VLAN específica existe no banco de dados de VLAN



Operação e configuração de switching da camada 3

Roteamento entre VLANs com SVIs (continuação)

- As vantagens de SVIs incluem:
 - É muito mais rápido do que um router-on-a-stick, porque tudo é comutado e roteado por hardware.
 - Sem necessidade dos links externos de switch para o Roteador para realizar o roteamento.
 - Não limitado a um link. O EtherChannels de camada 2 pode ser usado entre os switches para obter mais largura de banda.
 - A latência é muito menor, porque não precisa sair do switch.



Operação e configuração de switching da Camada 3

Roteamento entre VLANs com portas roteadas

- A porta roteada é uma porta física que atua da mesma forma que uma interface em um roteador
- As portas roteadas não são associadas a nenhuma VLAN
- Os protocolos da Camada 2, como o STP, não funcionam em uma interface roteada
- As portas roteadas em um switch IOS Cisco não suportam subinterfaces
- Para configurar portas roteadas, use o comando do modo de configuração da interface **no switchport**
- **Observação:** As portas roteadas não são suportadas em switches Catalyst da série 2960.



Operação e configuração de switching da camada 3

Configurando rotas estáticas em um Cat2960

- O Cisco Switch Database Manager (SDM) fornece vários modelos para o switch 2960
- O modelo *lanbase-routing* do SDM pode ser ativado para permitir que o switch roteie entre VLANs e para suportar roteamento estático
- Use o comando **show sdm prefer** para verificar qual modelo está em uso
- O modelo de SDM pode ser alterado no modo de configuração global com o comando **sdm prefer**



Identificar e Solucionar Problemas de Switching de Camada 3

Problemas de Configuração de Switching de Camada 3

- Para resolver problemas de switching de Camada 3, verifique os seguintes itens quanto à precisão:
 - **VLANs**
 - As VLANs devem ser definidas em todos os switches
 - As VLANs devem ser ativadas nas portas de tronco
 - As portas devem estar nas VLANs certas
 - **SVIs**
 - O SVI deve ter o endereço IP ou a máscara de sub-rede correta
 - O SVI deve estar ativado.
 - O SVI deve coincidir com o número da VLAN



Identificar e Solucionar Problemas de Switching de Camada 3

Problemas de Configuração de Switching de Camada 3

- Para resolver problemas de switching de Camada 3, verifique os seguintes itens quanto à precisão (continuação):
- **Roteamento**
 - O roteamento deve estar ativado
 - Cada interface ou rede deve ser adicionada ao protocolo de roteamento
- **Hosts**
 - Os hosts devem ter o endereço IP ou a máscara de sub-rede correta
 - Os hosts devem ter um gateway padrão associado à SVI ou a uma porta roteada



Capítulo 5: Resumo

- Este capítulo abordou o roteamento entre VLANs, o processo de roteamento de tráfego entre VLANs diferentes, usando um roteador dedicado ou um switch multicamada.
- Ele discutiu o roteamento de switching legado, router-on-a-stick e multicamada entre VLANs.
- Este capítulo também aborda o switching da Camada 3, os SVIs e as portas roteadas.
- Por fim, o processo de solução de problemas de roteamento entre VLANs com um roteador ou um switch da Camada 3 foi discutido. Erros comuns envolvem as configurações de VLAN, tronco, a interface da camada 3 e endereço IP.

Cisco | Networking Academy[®]

Mind Wide Open[™]