

使用Catalyst交换机配置VLAN间路由

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[相关产品](#)

[背景信息](#)

[配置](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[建议](#)

[验证](#)

[Catalyst 3850](#)

[Catalyst 4500-A](#)

[Catalyst 4500-B](#)

[故障排除](#)

[相关信息](#)

简介

本文档介绍如何使用Cisco Catalyst系列交换机配置VLAN间路由。

先决条件

要求

Cisco 建议您了解以下主题：

- 了解如何创建 VLAN
- 有关如何创建TRUNK链路的知识

使用的组件

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- 运行Cisco IOS® XE软件版本16.12.7的Catalyst 3850
- 运行Cisco IOS®软件版本03.09.00E的Catalyst 4500

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您的网络处于活动状态，请确保您了解所有命令的潜在影响。

规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 Cisco 技术提示规则。

相关产品

此配置也可用于以下硬件和软件版本：

- 任何Catalyst 3k/9k交换机及更高版本
- 任何Catalyst交换机型号，用作接入层交换机

背景信息

通过实施VLAN间路由，组织可以保持VLAN分段的优势，同时仍允许在网络的不同部分之间进行必要的通信。这对于需要安全高效地进行交互的不同部门或服务的复杂网络环境尤其有用。在Catalyst 3850系列交换机上设置了VLAN间路由的示例配置，其中一对Catalyst 4500系列交换机充当直接连接到Catalyst 3850的第2层(L2)交换机。Catalyst 3850交换机有一个默认路由，用于所有发往Internet的流量。下一跳是Cisco路由器，但此跳也可以是任何Internet网关，例如防火墙。


在LAN中，VLAN将设备划分为不同的冲突域和第3层(L3)子网。同一个VLAN中的设备可以直接通信，无需路由。但是，不同VLAN中的设备之间的通信需要使用路由设备。

第2层(L2)交换机需要第3层路由设备来促进VLAN之间的通信。此路由设备可以位于交换机外部，也可以集成到同一机箱内的另一个模块中。现代交换机（例如Catalyst 3K/9K）将路由功能直接集成到交换机中。这些交换机可以接收数据包，确定数据包属于不同的VLAN，然后将其转发到目的VLAN上的相应端口。

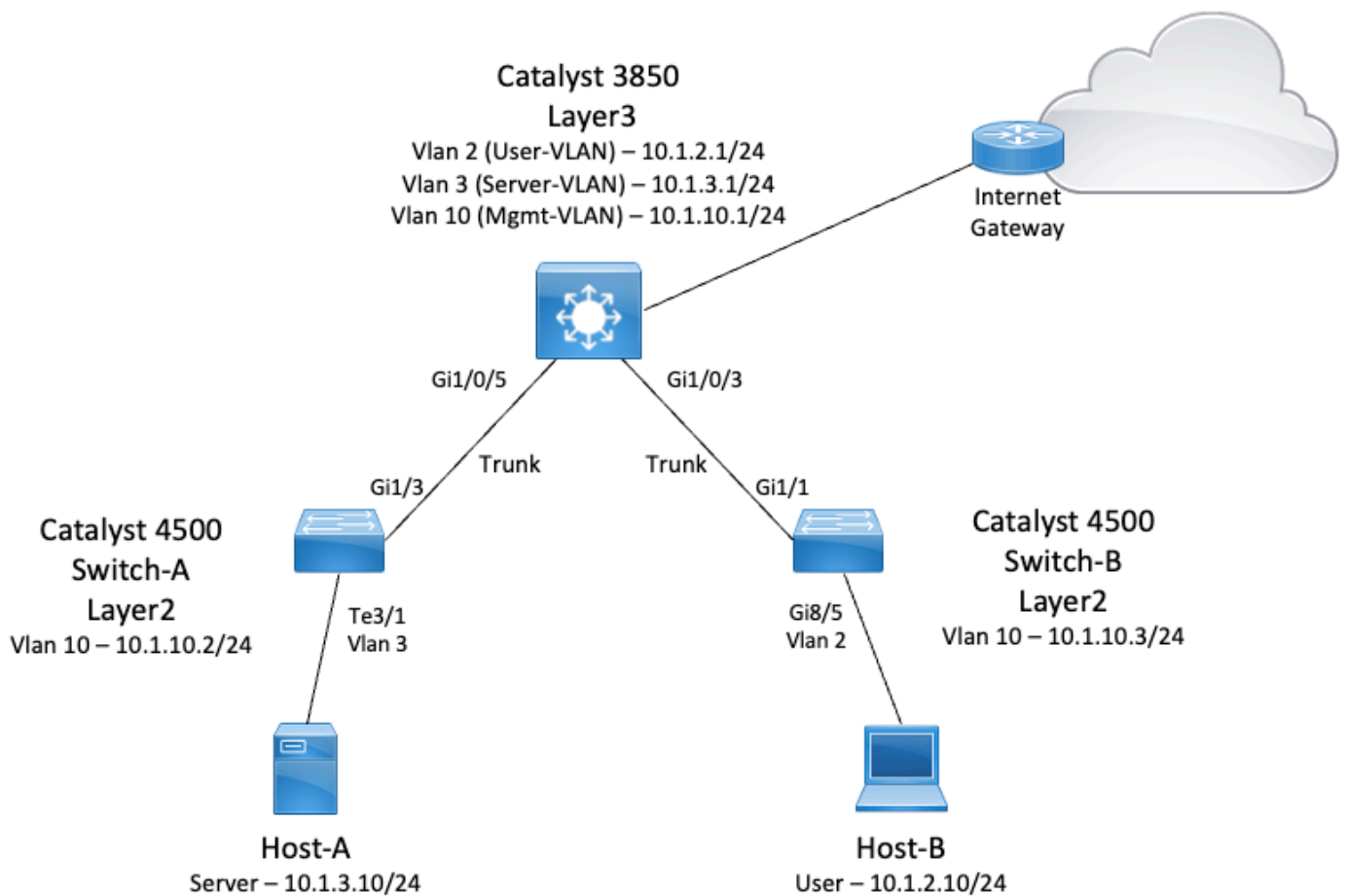
典型的LAN设计根据设备的组或功能划分网络。例如，工程VLAN仅包含与工程部门相关的设备，而财务VLAN仅包含与财务相关的设备。启用路由后，不同VLAN中的设备无需位于同一广播域即可通信。此VLAN设计还提供另一个优势：管理员可以使用访问列表限制VLAN之间的通信。例如，访问列表可用于防止工程VLAN中的设备访问财务VLAN中的设备。

配置

本节提供配置VLAN间路由所需的信息，如本文档中所述。

 注意：使用[Cisco支持工具](#)查找关于此处所用命令的详细信息。只有思科注册用户才能访问此类工具和其他内部信息。

网络图



在此图中，Catalyst 3850交换机提供不同VLAN之间的VLAN间路由功能。Catalyst 3850交换机可用作禁用IP路由的L2设备。要使交换机用作L3设备并提供VLAN间路由，请确保全局启用IP路由。

配置

为此设置定义了以下三个VLAN：

- VLAN 2 -用户VLAN
- VLAN 3 -服务器VLAN
- VLAN 10 — Mgmt-VLAN

每台服务器和主机设备都必须将其默认网关配置到Catalyst 3850上相应的VLAN接口IP地址。例如，服务器的默认网关为10.1.3.1。接入层交换机（即Catalyst 4500）通过中继链路连接到Catalyst 3850。

对于互联网流量，Catalyst 3850有一个指向思科路由器的默认路由，思科路由器充当互联网网关。因此，Catalyst 3850在其路由表中没有路由的任何流量都会被转发到Cisco路由器以便进一步处理。

建议

- 确保中继链路两端的 802.1Q 中继的本征 VLAN 相同。如果本征VLAN不同，则无法正确传输

本征VLAN上的流量，这可能会导致网络中的连接问题。

- 如图所示，将管理VLAN与其他VLAN分开。这种隔离可确保用户或服务器VLAN中的任何广播或数据包风暴都不会影响交换机管理。
- 请勿使用 VLAN 1 进行管理。Catalyst交换机上的所有端口默认为VLAN 1，所有未配置的端口都放在VLAN 1中。使用VLAN 1进行管理会导致潜在问题。
- 请使用第 3 层（路由）端口连接到默认网关端口。在本例中，Cisco路由器可替换为连接到Internet网关路由器的防火墙。
- 此示例在Catalyst 3850上配置指向Cisco路由器的静态默认路由以到达互联网。如果只有一条路由通往Internet，则此设置是理想之选。确保在网关路由器上为Catalyst 3850可到达的子网配置静态路由（最好是汇总）。此步骤非常重要，因为此配置不使用路由协议。
- 如果您的网络中有两台L3交换机，您可以将接入层交换机连接到两台3850交换机，并在它们之间运行热待机路由器协议(HSRP)，以提供网络冗余。
- 如果需要额外的带宽供上行链路端口使用，您可以配置EtherChannel，从而在链路发生故障时提供链路冗余。

拓扑中使用的交换机的运行配置如下所示：

 注意：互联网网关路由器的配置无关，因此本文档不会进行介绍。

- Catalyst 3850
- Catalyst 4500-A
- Catalyst 4500-B

Catalyst 3850

```
<#root>
SW_3850#
show running-config
Building configuration...

Current configuration : 11543 bytes
!
! Last configuration change at 12:16:54 UTC Tue Nov 15 2022
!
version 16.12
no service pad
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
service internal
service call-home
no platform punt-keepalive disable-kernel-core
!
hostname SW_3850
!
!---- IP routing enabled for Inter-VLAN routing.
```

```
ip routing

!
!
no ip domain lookup
!
!
login on-success log
!
!
!

vtp mode off

!
!--- Output suppressed.

!--- Configure IEEE 802.1q trunks.
!--- Issue the switchport mode trunk command to force the switch port to trunk mode.

!
interface GigabitEthernet1/0/1
shutdown
!
interface GigabitEthernet1/0/2
shutdown
!

interface GigabitEthernet1/0/3 description To_Switch-B switchport mode trunk

!
interface GigabitEthernet1/0/4
no switchport no ip address shutdown
!

interface GigabitEthernet1/0/5

description To_Switch-A

switchport mode trunk

!
interface GigabitEthernet1/0/6
no switchport
no ip address
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!

!--- This Switch Virtual Interface (SVI) is the default gateway for Users.
!

interface Vlan2

description User-SVI
```

```
ip address 10.1.2.1 255.255.255.0

!

!--- This SVI is the default gateway for Servers VLAN.
!
interface Vlan3

description Server-SVI

ip address 10.1.3.1 255.255.255.0

!

!--- This SVI is the default gateway for other L2 switches management interface.
!
interface Vlan10

description Management-SVI


ip address 10.1.10.1 255.255.255.0

!

!--- This route statement allows the 3850 to send Internet traffic to the Cisco router.

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.2

ip forward-protocol nd
ip http server
ip http authentication local
ip http secure-server
!
!
!
line con 0
line vty 5 15
!
end
```

 注意：在本示例中，使用 vtp mode off 命令，所有交换机上的 VLAN 中继协议 (VTP) 均设置为 off。

```
SW_3850(config)#  
  
vtp mode off  
  
Setting device to VTP Off mode for VLANS.  
SW_3850(config)#  
  
vlan 2  
  
SW_3850(config-vlan)#  
  
name User_VLAN  
  
SW_3850(config-vlan)#  
  
exit  
  
SW_3850(config)#  
  
vlan 3  
  
SW_3850(config-vlan)#  
  
name Server_VLAN  
  
SW_3850(config-vlan)#  
  
exit  
  
SW_3850(config)#  
  
vlan 10  
  
SW_3850(config-vlan)#  
  
name Mgmt_VLAN  
  
SW_3850(config-vlan)#  
  
exit  
  
SW_3850(config)#  
  
end
```

Catalyst 4500-A

```
<#root>
```

```
Switch-A#
```

```
show running-config
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 15360 bytes
```

```
!
```

```
! Last configuration change at 01:06:17 UTC Wed Nov 16 2022
```

```
!
```

```
version 15.2
```

```
no service pad
```

```
service timestamps debug datetime msec
```

```
service timestamps log datetime msec
```

```
no service password-encryption
```

```
service internal
```

```
service compress-config
```

```
!  
hostname Switch-A  
!  
no ip domain-lookup  
no ip dhcp snooping information option  
!  
!  
login block-for 60 attempts 3 within 60  
login delay 1  
login quiet-mode access-class testblock  
login on-failure log  
login on-success log  
  
vtp mode off  
  
!  
!  
spanning-tree mode pvst  
spanning-tree extend system-id  
!  
!  
  
vlan 3 name Server-VLAN ! vlan 10 name Mgmt-VLAN  
  
!  
  
!--- Output suppressed  
  
!  
interface GigabitEthernet1/1  
shutdown  
!  
interface GigabitEthernet1/2  
shutdown  
!  
  
interface GigabitEthernet1/3 switchport mode trunk  
  
!  
  
!--- Configure Server (Host-A) to be the on the access VLAN 3.  
  
!  
  
interface TenGigabitEthernet3/1 switchport access vlan 3 switchport mode access  
  
!  
interface TenGigabitEthernet3/2  
shutdown  
!  
interface TenGigabitEthernet3/3  
!  
interface TenGigabitEthernet3/4  
!  
  
!--- Output suppressed.  
!--- IP address on VLAN 10 manages this switch.  
  
!  
interface Vlan1
```



```
no ip address
!  
interface Vlan10 ip address 10.1.10.2 255.255.255.0  
  
!  
ip forward-protocol nd  
ip http server  
ip http banner  
ip http authentication local  
!
```

!--- Configure the default gateway so that the switch is reachable from other !--- VLANs/subnets. The gateway points to the VLAN 10 interface on the 3850

```
ip default-gateway 10.1.10.1  
ip forward-protocol nd  
ip http server  
ip http banner  
ip http authentication local  
!  
!  
line con 0  
stopbits 1  
line vty 0 4  
logging synchronous  
transport input all  
line vty 5 15  
logging synchronous  
transport input all  
!  
end
```

Catalyst 4500-B

```
<#root>
```

```
Switch-B#
```

```
show running-config
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 6841 bytes
```

```
!
```

```
! Last configuration change at 10:44:33 UTC Tue Nov 15 2022
```

```
!
```

```
version 15.2
```

```
no service pad
```

```
service timestamps debug datetime msec
```

```
service timestamps log datetime msec
```

```
no service password-encryption
```

```
service compress-config
```

```
!
```

```
hostname Switch-B
```

```
!
```

```
boot-start-marker
```

```
boot system bootflash:cat4500es8-universal.SPA.03.11.06.E.152-7.E6.bin
```

```
boot-end-marker
!
!
vrf definition mgmtVrf
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
address-family ipv6
exit-address-family
!
!
no aaa new-model
hw-module module 7 mode 1
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
vtp mode off

!
! spanning-tree mode pvst spanning-tree extend system-id !

vlan 2
name User-VLAN
!
vlan 10 name
Mgmt-VLAN

!
!

interface GigabitEthernet1/1 switchport mode trunk

!
interface GigabitEthernet1/2
!
interface GigabitEthernet1/3
shutdown
!
interface GigabitEthernet1/4
shutdown
!

!--- Output suppressed.
!--- Configure User (Host-B) in VLAN 2.

!

interface GigabitEthernet8/5 switchport access vlan 2 switchport mode access

!

!--- Configure the management IP address in VLAN 10.
!
```

```
interface Vlan1
no ip address
!

interface Vlan10 ip address 10.1.10.3 255.255.255.0

!

!--- Define the default route so that the switch is reachable.
!

ip default-gateway 10.1.10.1

ip forward-protocol nd
ip http server
ip http banner
ip http authentication local
!
!
line con 0
stopbits 1
line vty 0 4
login
transport input none
!
!
end
```

验证

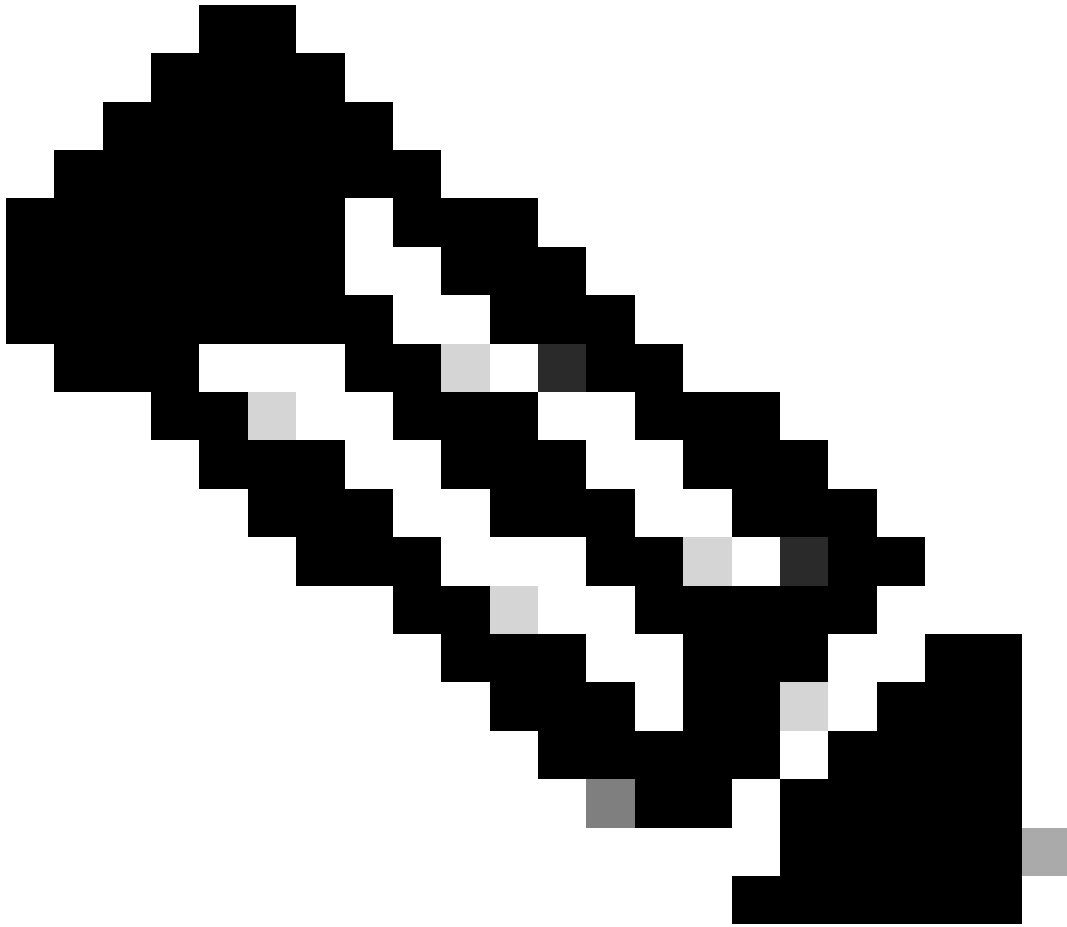
接下来，您可以找到可用于检查设备状态和确认您的配置工作正常的基本命令列表：

show vtp status -此命令显示交换机上VLAN中继协议(VTP)的状态。它提供有关VTP版本、域名、模式（服务器、客户端或透明）以及现有VLAN数量的信息。这对于验证VTP配置并确保整个网络中的VLAN信息的一致性很有用。


show interfaces trunk -此命令显示交换机上TRUNK端口的状态。它提供了有关将哪些接口配置为中继、封装类型（例如802.1Q）以及每个中继上允许的VLAN的详细信息。这对于排除VLAN连接问题和确保正确的中继配置至关重要。


show ip route -此命令显示交换机的IP路由表。它会列出所有已知路由，包括直连网络、静态路由和通过动态路由协议获取的路由。这对于检验路由路径和确保交换机可以到达所有必要的网络至关重要。

show ip cef -此命令显示思科快速转发(CEF)输出。它提供有关CEF条目的信息，包括下一跳地址和相关接口。这对于排除转发故障和确保高效的数据包处理非常有用。



注意：[思科CLI分析器](#)工具可通过此使用集成TAC工具和知识的智能SSH客户端，帮助对思科支持的软件进行故障排除并检查其整体运行状况。

 注意：有关CLI命令的详细信息，请参阅特定交换平台的命令参考指南。

 注意：只有思科注册用户才能访问此类工具和其他内部信息。

Catalyst 3850

```
<#root>
```

```
SW_3850#
```

```
show vtp status
```

```
VTP Version capable          : 1 to 3
```

```
VTP version running          : 1
VTP Domain Name             :
VTP Pruning Mode            : Disabled
VTP Traps Generation        : Disabled
Device ID                   : bc67.1c5d.3800
Configuration last modified by 10.0.0.10 at 0-0-00 00:00:00
```

```
Feature VLAN:
-----
```

```
VTP Operating Mode : Off
```

```
Maximum VLANs supported locally : 1005
Number of existing VLANs        : 8
Configuration Revision          : 0
MD5 digest                      : 0x7E 0xC3 0x8D 0x91 0xC8 0x53 0x42 0x14
                                0x79 0xA2 0xDF 0xE9 0xC0 0x06 0x1D 0x7D
```

```
<#root>
```

```
SW_3850#
```

```
show interfaces trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Gi1/0/3	on 802.1q	trunking	1	Gi1/0/5 on 802.1q trunking 1

```
Port          Vlans allowed on trunk
```

```
Gi1/0/3 1-4094 Gi1/0/5 1-4094
```

```
Port          Vlans allowed and active in management domain
```

```
Gi1/0/3 1-3,10 Gi1/0/5 1-3,10
```

```
Port          Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
```

```
Gi1/0/3      1-3,10
```

```
Gi1/0/5      1,3,10
```

```
<#root>
```

```
SW_3850#
```

```
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, m - OMP
       n - NAT, Ni - NAT inside, No - NAT outside, Nd - NAT DIA
       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
       H - NHRP, G - NHRP registered, g - NHRP registration summary
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR
```

Gateway of last resort is 10.100.100.2 to network 0.0.0.0

```
s* 0.0.0.0/0 [1/0] via 10.100.100.2
```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks

```
C    10.1.2.0/24 is directly connected, Vlan2
L    10.1.2.1/32 is directly connected, Vlan2
C    10.1.3.0/24 is directly connected, Vlan3
L    10.1.3.1/32 is directly connected, Vlan3
C    10.1.10.0/24 is directly connected, Vlan10
L    10.1.10.1/32 is directly connected, Vlan10
C    10.100.100.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
L    10.100.100.1/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0/2
```

Catalyst 4500-A

```
<#root>
```

```
Switch-A#
```

```
show vtp status
```

```
VTP Version capable          : 1 to 3
VTP version running          : 2
VTP Domain Name               : cisco.com
VTP Pruning Mode              : Disabled
VTP Traps Generation          : Disabled
Device ID                     : 6400.f13e.dc40
Configuration last modified by 10.1.10.2 at 0-0-00 00:00:00
```

```
Feature VLAN:
```

```
-----
```

```
VTP Operating Mode : Off
```

```
Maximum VLANs supported locally : 1005
Number of existing VLANs        : 32
Configuration Revision           : 0
MD5 digest                      : 0x0B 0x61 0x4F 0x9B 0xCD 0x1B 0x37 0x55
                                0xAB 0x0C 0xC1 0x4B 0xF8 0xDE 0x33 0xB3
```

```
<#root>
```

```
Switch-A#
```

```
show interfaces trunk
```

```
Port          Mode          Encapsulation  Status        Native vlan
```

```
Gi1/3 on 802.1q trunking 1
```

```
Port          Vlans allowed on trunk
```

Gi1/3 1-4094

Port Vlans allowed and active in management domain

Gi1/3 1,3,10

Port Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned

Gi1/3 1,3,10

Catalyst 4500-B

<#root>

Switch-B#

show vtp status

```
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running      : 1
VTP Domain Name         :
VTP Pruning Mode        : Disabled
VTP Traps Generation    : Disabled
Device ID                : 6c20.5606.3540
Configuration last modified by 10.1.10.3 at 11-15-22 10:42:29
```

Feature VLAN:

VTP Operating Mode : Off

```
Maximum VLANs supported locally : 1005
Number of existing VLANs       : 7
Configuration Revision         : 0
MD5 digest                     : 0xEC 0xB4 0x8D 0x46 0x94 0x95 0xE0 0x8F
                               0xEE 0x1E 0xC7 0x9F 0x26 0x88 0x49 0x9F
```

<#root>

Switch-B#

show interfaces trunk

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
------	------	---------------	--------	-------------

Gi1/1 on 802.1q trunking 1

Port Vlans allowed on trunk

Gi1/1 1-4094

Port Vlans allowed and active in management domain

Gi1/1 1-2,10

Port	Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Gi1/1	1-2,10

故障排除

1. 同一个VLAN中的ping问题

- 如果无法ping通同一VLAN内的设备，请检查源端口和目标端口的VLAN分配以确保它们位于同一个VLAN中。
- 若要检查VLAN分配，请使用show interface status命令。
- 使用show mac address-table命令验证L2交换机是否正在获取相应VLAN中每台设备的MAC地址。

2. 跨不同交换机的ping问题

- 如果源和目标位于不同的交换机上，请确保中继配置正确。使用show interfaces trunk命令验证配置。
- 检查中继链路两端的本地VLAN是否匹配，以及源设备和目的设备之间的子网掩码是否匹配。

3. 不同VLAN之间的ping问题

- 如果无法ping通不同VLAN中的设备，请确保可以ping通各自的默认网关（请参阅步骤1）。
- 检验设备的默认网关是否指向正确的VLAN接口IP地址以及子网掩码是否匹配。

4. Internet连接问题

- 如果无法访问Internet，请确保Catalyst 3850上的默认路由指向正确的IP地址，并确保子网地址与Internet网关路由器匹配。
- 确保L3交换机（此场景中的3850）能够ping通Internet网关。
- 要进行检查，请使用show ip cef <prefix>命令确定它是否指向正确的接口。
- 确保Internet网关路由器具有通往Internet和内部网络的路由。

相关信息

- [使用外部路由器配置 VLAN 间路由](#)
- [在 Catalyst 交换机上创建以太网 VLAN](#)
- [思科技术支持和下载](#)

关于此翻译

思科采用人工翻译与机器翻译相结合的方式将此文档翻译成不同语言，希望全球的用户都能通过各自的语言得到支持性的内容。

请注意：即使是最好的机器翻译，其准确度也不及专业翻译人员的水平。

Cisco Systems, Inc. 对于翻译的准确性不承担任何责任，并建议您总是参考英文原始文档（已提供链接）。