

# 使用外部路由器設定VLAN間路由

## 目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[慣例](#)

[背景資訊](#)

[設定](#)

[網路圖表](#)

[組態](#)

[Debug和Show命令](#)

[show命令輸出示例](#)

[Catalyst交換器](#)

[思科路由器](#)

[相關資訊](#)

## 簡介

本文說明如何設定使用外部Cisco路由器來設定Inter VLAN路由的組態。

## 必要條件

### 需求

思科建議您瞭解以下主題：

- 基本的路由知識。

### 採用元件

本文中的資訊係根據以下軟體和硬體版本：

- 執行Cisco IOS 12.0(5.x)XU的Catalyst 3512XL交換器
- 運行Cisco IOS 12.1(3)T的Cisco 2621路由器

本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除（預設）的組態來啟動。如果您的網路運作中，請確保您瞭解任何指令可能造成的影響。

### 慣例

如需文件慣例的詳細資訊，請參閱[思科技術提示慣例](#)。

# 背景資訊

本檔案介紹使用外部Cisco路由器設定VLAN間路由的組態，並透過在Catalyst 3500-XL交換器和Cisco 2600路由器之間的802.1Q主幹上設定範例加以說明；每個指令的執行結果都會顯示出來。Cisco 3600或具備FastEthernet介面的Cisco 2600系列路由器的其他成員，以及任何Catalyst交換器，都可以在本文所提出的方案中使用，取得相同的結果。

主幹連線是在兩個裝置之間，透過點對點連結，從多個VLAN攜帶流量的方式。最初，乙太網中繼的實施方式有兩種：

- InterSwitch Link(ISL)思科專有協定。
- 電氣電子工程師協會(IEEE)802.1Q標準。

建立主幹連結並用於在Catalyst交換器和/或Cisco路由器之間的單一連結中傳輸來自兩個或多個VLAN (例如VLAN1和VLAN2) 的流量。

Cisco路由器用於執行VLAN-X和VLAN-Y之間的VLAN間路由，當Catalyst系列交換器僅是第2層(L2)，且無法在VLAN (例如2900XL/3500XL/2940/2950/2970) 之間進行路由或通訊時，此設定非常有用。

若要建立本檔案中的範例，實驗室環境中的後續交換器已使用已清除的組態：

- 執行Cisco IOS 12.0(5.x)XU的Catalyst 3512XL交換器
- 運行Cisco IOS 12.1(3)T的Cisco 2621路由器

若使用Catalyst 2900XL/3500XL/2940/2950/2970交換器：

如需支援中繼的交換器型號的範例清單，請參閱表1：

表1

交換器型號	IEEE 802.1Q中繼所需的最低版本	中繼所需的當前版本(ISL/802.1Q)
C2912-XL	11.2(8)SA5 (企業版)	12.0(5)WC(1)或更高版本
C2924-XL	11.2(8)SA5 (企業版)	12.0(5)WC(1)或更高版本
WS-C2924C-XL	11.2(8)SA5 (企業版)	12.0(5)WC(1)或更高版本
WS-C2924M-XL	11.2(8)SA5 (企業版)	12.0(5)WC(1)或更高版本
WS-C2912MF-XL	11.2(8)SA5 (企業版)	12.0(5)WC(1)或更高版本
WS-C2924M-XL-DC	12.0(5)XU	12.0(5)WC(1)或更高版本
WS-C3508G-XL	11.2(8)SA5 (企業版)	12.0(5)WC(1)或更高版本
WS-C3512-XL	11.2(8)SA5 (原始版本)	12.0(5)WC(1)或更高版本
WS-C3524-XL	11.2(8)SA5 (企業版)	12.0(5)WC(1)或更高版本
WS-C3548-XL	12.0(5)XP (企業版)	12.0(5)WC(1)或更高版本
WS-C3524-PWR-XL	12.0(5)XU	12.0(5)WC(1)或更高版本
WS-C2940-8TF	12.1(13)AY	12.1(13)AY或更高版本適用於802.1Q。不支援ISL。
X2940-8TT	12.1(13)AY	12.1(13)AY或更高版本適用於802.1Q。不支援ISL。
WS-C2950-12	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1)或更高版本，適用於802.1Q。不支援ISL。
WS-C2950-24	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1)或更高版本，適用於802.1Q。不支援ISL。
WS-C2950C-24	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1)或更高版本，適用於802.1Q。不支援ISL。
WS-C2950T-24	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1)或更高版本，適用於802.1Q。不支援ISL。
WS-C2950G-12-EI	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1)或更高版本，適用於802.1Q。不支援ISL。
WS-C2950G-24-EI	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1)或更高版本，適用於802.1Q。不支援ISL。
WS-C2950G-48-EI	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1)或更高版本，適用於802.1Q。不支援ISL。
WS-C2950SX-24	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1)或更高版本，適用於802.1Q。不支援ISL。

WS-C2950-24-EI-DC	12.0(5)WC(1)	12.0(5)WC(1)或更高版本，適用於802.1Q。不支援
WS-C2955T-12	12.1(13)EA1	12.1(13)EA1或更高版本，適用於802.1Q。不支援
WS-C2955S-12	12.1(13)EA1	12.1(13)EA1或更高版本，適用於802.1Q。不支援
WS-C2955C-12	12.1(13)EA1	12.1(13)EA1或更高版本，適用於802.1Q。不支援
WS-C2970G-24T	12.1(11)AX	12.1(11)AX或更高版本
WS-C2970G-24TS	12.1(14)EA1	12.1(14)EA1或更高版本

**注意：**只有註冊的思科使用者才能訪問內部文檔、工具和資訊。

**註：**在Catalyst 2900XL/3500XL/2940/2950/2970交換器中，可為交換器上設定的每個VLAN建立VLAN介面，例如int vlan 1、int vlan 2和int vlan x。但是，一次只能使用一個VLAN作為管理VLAN。IP地址僅分配給管理VLAN的VLAN介面。如果將IP地址分配給另一個VLAN介面（其VLAN未用作管理VLAN），則該介面無法啟動。最好僅為管理VLAN建立VLAN介面。

## 適用於Cisco 2600路由器

對於802.1Q中繼，一個VLAN未標籤。此VLAN稱為本地VLAN。當連線埠處於802.1Q主幹模式時，原生VLAN用於未標籤的流量。配置802.1Q中繼時，請記住，在中繼鏈路的兩端，本地VLAN的配置必須相同。在路由器和交換機之間配置了802.1Q中繼時，不匹配本徵VLAN是一個常見的錯誤。

在此範例組態中，預設情況下，Cisco路由器和Catalyst交換器上的原生VLAN都是VLAN1。根據網路需求，您可能必須使用除預設VLAN VLAN1之外的本徵VLAN。本文檔的[配置](#)部分中介紹了如何在這些裝置上更改本徵VLAN的命令。

本文檔中提供的示例配置可用於具有快速乙太網介面或更高版本的Cisco 2600/3600和其他系列路由器。此外，請確保使用支援802.1Q VLAN中繼的Cisco IOS版本。有關支援802.1Q VLAN中繼和受支援的Cisco IOS版本的Cisco 2600/3600路由器的示例清單，請參閱表2。

## 表2

路由器型號	IEEE 802.1Q中繼所需的最低版本	最低必需功能集(ISL/802.1Q)
Cisco 2620	12.0(1)T	IP PLUS / IP PLUS
Cisco 2621	12.0(1)T	IP PLUS / IP PLUS
Cisco 2620	12.1(3a)T	IP PLUS / IP PLUS
Cisco 2650	12.1(3a)T	IP PLUS / IP PLUS
Cisco 3620	12.0(1)T	IP PLUS / IP PLUS
Cisco 3640	12.0(1)T	IP PLUS / IP PLUS
思科3661	12.0(5)T	IP PLUS / IP PLUS
思科3662	12.0(5)T	IP PLUS / IP PLUS
Cisco 4500-M	12.0(1)T	IP PLUS / IP PLUS
Cisco 4700-M	12.0(1)T	IP PLUS / IP PLUS

**注意：**只有註冊的思科使用者才能訪問內部文檔、工具和資訊。

**注意：**表2僅列出支援此示例配置的最低或當前維護/主版本。具有特定網路模組的路由器型號可以具有不同的最低Cisco IOS版本。

**注意：**支援的最低版本不一定是推薦的版本。若要判斷您思科產品的最佳維護版本，請在Bug工具包中搜尋按產品元件列出的錯誤。

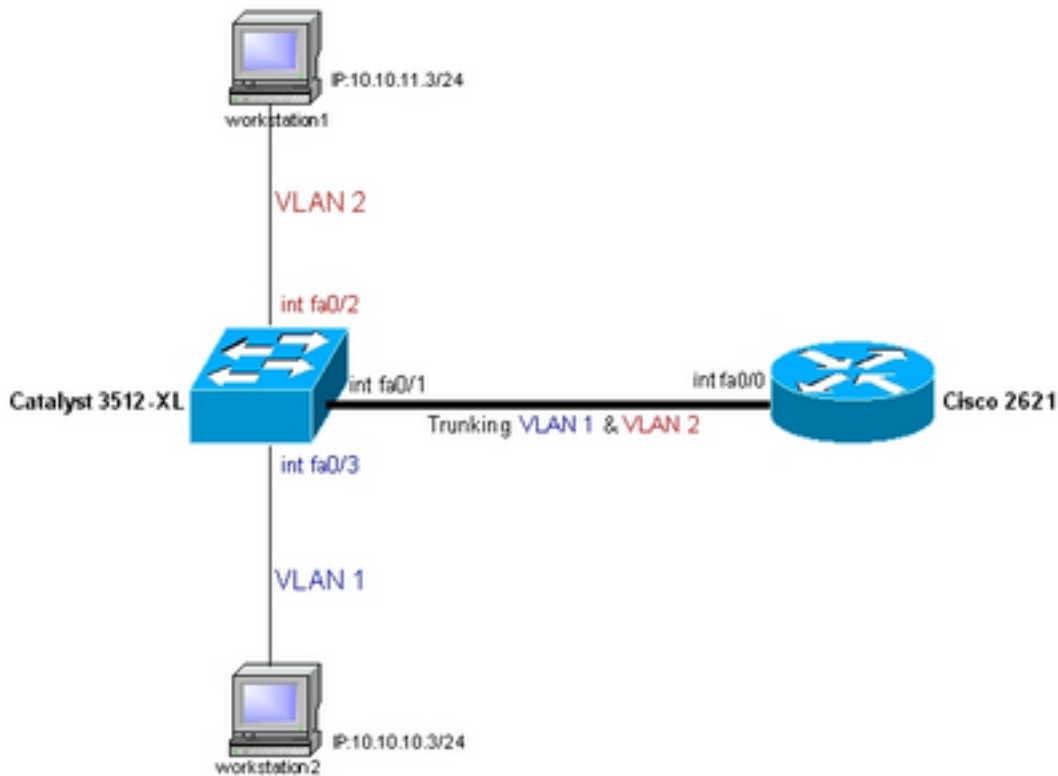
注意：表2列出了為支援此示例配置執行IP Inter-VLAN路由和中繼所需的最低功能集。

## 設定

本節提供用於設定本文件中所述功能的資訊。

## 網路圖表

本檔案會使用下圖中所示的網路設定。



網路圖表網路圖表

## 組態

本檔案會使用此組態。

- Catalyst 3500-XL
- 思科2600路由器
- 路由器上低於12.1(3)T的Cisco IOS版本的802.1Q配置

註：下一個螢幕截圖顯示了在3500XL交換機上輸入的命令。命令之間的註釋以藍色斜體新增，以解釋某些命令和步驟。

## Catalyst 3500-XL

```
!-- Set the privileged mode
!-- and Telnet password on the switch.
switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
switch(config)#hostname 3512x1
3512x1(config)#enable password mysecret
3512x1(config)#line vty 0 4
```

```
3512xl(config-line)#login
3512xl(config-line)#password mysecret
3512xl(config-line)#exit
3512xl(config)#no logging console
3512xl(config)#^Z

!-- Set the IP address and default gateway for VLAN1 for management purposes.
3512xl#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
3512xl(config)#interface vlan 1
3512xl(config-if)#ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
3512xl(config-if)#exit
3512xl(config)#ip default-gateway 10.10.10.1
3512xl(config)#end

!-- Set the VTP Mode. In our example, we have set the mode to be transparent.
!-- Depending on your network, set the VTP Mode accordingly. 3512xl#vlan database
3512xl(vlan)#vtp transparent
Setting device to VTP TRANSPARENT mode.

!-- Adding VLAN2. VLAN1 already exists by default. 3512xl(vlan)#vlan 2
VLAN 2 added:
Name: VLAN0002
3512xl(vlan)#exit
APPLY completed.
Exiting....

!-- Enable trunking on the interface fastEthernet 0/1. !-- Enter the trunking encapsulation as either a
dot1q.

3512xl#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
3512xl(config)#interface fastEthernet 0/1
3512xl(config-if)#switchport mode trunk
3512xl(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q

!-- In case of 2940/2950 series switches, none of the above two commands are used,
!-- 2940/2950 series switches only support 802.1q encapsulation which is configured automatically,
!-- when trunking is enabled on the interface by using switchport mode trunk command.
!-- In case of dot1q, you need to make sure that the native VLAN matches across the link.

!-- On Catalyst Switches, by default, the native VLAN is 1.
!-- It is very important that you change the native VLAN on the router accordingly.
!-- You may change the native VLAN, if needed, by using the following command:
!-- 3512xl(config-if)#switchport trunk native vlan

!-- Allow all VLANs on the trunk.

3512xl(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
3512xl(config-if)#exit

!-- The following set of commands can place FastEthernet 0/2 into VLAN2.

3512xl(config)#interface fastEthernet 0/2
3512xl(config-if)#switchport mode access
3512xl(config-if)#switchport access vlan 2
3512xl(config-if)#exit

!-- FastEthernet 0/3 is already in VLAN1 by default.

3512xl(config)#interface fastEthernet 0/3
3512xl(config-if)#switchport mode access
3512xl(config-if)#^Z
```

*!-- Remember to save the configuration.*

```
3512xl#write memory
Building configuration...
```

```
3512xl#
```

```
-----
3512xl#show running-config
Building configuration...
```

```
Current configuration:
```

```
!
version 12.0
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname 3512xl
!
no logging console
enable password mysecret
!
!
!
!
!
ip subnet-zero
!
!
!
interface FastEthernet0/1
switchport mode trunk
switchport trunk encapsulation dot1q
!
interface FastEthernet0/2
switchport access vlan 2
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/3
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
```

```

interface GigabitEthernet0/1
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface VLAN1
ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
no ip route-cache
!
ip default-gateway 10.10.10.1
!
line con 0
transport input none
stopbits 1
line vty 0 4
password mysecret
login
line vty 5 15
login
!
end

```

## 2600路由器

註：下一個螢幕截圖顯示了在Cisco 2600路由器上輸入的命令。命令之間的註釋以斜體形式新增，以某些命令和步驟。

```

!-- Set the privileged mode
!-- and Telnet password on the router.

```

```

Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname c2600

```

```

c2600(config)#enable password mysecret
c2600(config)#line vty 0 4
c2600(config-line)#login
c2600(config-line)#password mysecret
c2600(config-line)#exit
c2600(config)#no logging console
c2600(config)#^Z
c2600#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```

```

!-- Select FastEthernet 0/0 for the trunk configuration.
!-- No L2 or Layer 3 (L3) configuration is done here.

```

```

c2600(config)#interface fastEthernet 0/0
c2600(config-if)#no shut
c2600(config-if)#exit

```

```

!-- Enable trunking on the sub-interface FastEthernet 0/0.1.
!-- The actual trunks are configured on the sub-interfaces.

```

```

c2600(config)#interface fastEthernet 0/0.1

```

```

!-- Enter the trunking encapsulation as dot1q.
!-- Make sure that the native VLAN matches across the link.
!-- On the switch, by default, the native VLAN is 1.
!-- On the router, configure VLAN1 as the native VLAN.

```

```

c2600(config-subif)#encapsulation dot1Q 1 ?
native Make this is native vlan

```

```
<cr>
c2600(config-subif)#encapsulation dot1Q 1 native

!-- On the switch, if you have a native VLAN other than VLAN1,
!-- on the router, configure the same VLAN to be the native VLAN,
!-- by using the above command.
```

**註:**Encapsulation dot1Q 1 native命令是在Cisco IOS版本12.1(3)T中新增加的。

```
!-- Configure L3 information on the sub-interface 0/0.1.

c2600(config-subif)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
c2600(config-subif)#exit

!-- Enable trunking on the sub-interface FastEthernet 0/0.2.
!-- The actual trunks are configured on the sub-interfaces.
!-- Enter the trunking encapsulation as dot1q:

c2600(config)#int fastEthernet 0/0.2
c2600(config-subif)#encapsulation dot1Q 2

!-- Configure L3 information on the sub-interface 0/0.2.

c2600(config-subif)#ip address 10.10.11.1 255.255.255.0
c2600(config-subif)#exit
c2600(config)#^Z

!-- Remember to save the configuration.

c2600#write memory
Building configuration...
[OK]
c2600#
```

**註：**為了使此設定正常工作，並且要在工作站1和工作站2之間成功執行ping，您需要確保工作站上的網關設定正確。對於workstation1，預設網關必須為10.10.11.1；對於workstation2，預設網關必須為10.10.10.1。

```
-----

c2600#show running-config
Building configuration...

Current configuration:
!
version 12.1
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname c2600
!
no logging console
enable password mysecret
!
!
!
!
ip subnet-zero
```



```
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
no ip address  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet0/0.1  
encapsulation dot1q 1 native  
ip address 10.10.10.1 255.255.255.0  
no ip redirects  
!  
interface FastEthernet0/0.2  
encapsulation dot1q 2  
ip address 10.10.11.1 255.255.255.0  
no ip redirects  
!  
!  
interface FastEthernet0/1  
no ip address  
shutdown  
duplex auto  
speed auto  
!  
ip classless  
no ip http server  
!  
!  
!  
line con 0  
transport input none  
line aux 0  
line vty 0 4  
password mysecret  
login  
!  
no scheduler allocate  
end
```

## Debug和Show命令

此部分幫助您確認您的配置是否按預期工作。

在Catalyst交換器上，您可以使用以下命令來協助驗證：

- **show interface {FastEthernet | GigabitEthernet}**
- **show vlan**
- **show vtp status**

在Cisco 2600路由器上，使用以下命令：

- **show ip route**
- **show interface**

# show命令輸出示例

## Catalyst交換器

**show int {FastEthernet | GigabitEthernet}**

此命令用於檢查埠的管理狀態和運行狀態。它還可以用來確保本徵VLAN與TRUNK兩端匹配。當連線埠處於802.1Q主幹模式時，原生VLAN用於未標籤的流量。

對於802.1Q中繼，輸出命令顯示：

```
3512xl#show int fastEthernet 0/1 switchport
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative mode: trunk
Operational Mode: trunk
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: dot1q
Negotiation of Trunking: Disabled
Access Mode VLAN: 0 ((Inactive))
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Trunking VLANs Enabled: ALL
Trunking VLANs Active: 1,2
Pruning VLANs Enabled: 2-1001

Priority for untagged frames: 0
Override vlan tag priority: FALSE
Voice VLAN: none
```

**show vlan**

此命令用於驗證介面（埠）是否屬於正確的VLAN。在本範例中，只有介面Fa0/2屬於VLAN2。其餘是VLAN1的成員。

```
3512xl#show vlan
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                 active    Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6,
                                Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10,
                                Fa0/11, Fa0/12, Gi0/1, Gi0/2
2    VLAN0002                active    Fa0/2
1002 fddi-default            active
1003 token-ring-default    active
1004 fddinet-default       active
1005 trnet-default         active

...(output suppressed)
show vtp status
```

此命令用於檢查交換機上的VLAN中繼協定(VTP)配置。在此範例中，使用透明模式。正確的VTP模式取決於網路的拓撲。

```
3512xl#show vtp status
VTP Version                : 2
Configuration Revision     : 0
```

```
Maximum VLANs supported locally : 254
Number of existing VLANs       : 6
VTP Operating Mode             : Transparent
VTP Domain Name                :
VTP Pruning Mode               : Disabled
VTP V2 Mode                    : Disabled
VTP Traps Generation           : Disabled
MD5 digest                     : 0xC3 0x71 0xF9 0x77 0x2B 0xAC 0x5C 0x97
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 0-0-00 00:00:00
```

## 思科路由器

### show ip route

此命令將告知路由器上配置的子介面的L3路由資訊。

#### c2600#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
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override, p - overrides from PfR
```

Gateway of last resort is not set

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
C       10.10.10.0/24 is directly connected, fastEthernet0/0.1
L       10.10.10.1/32 is directly connected, fastEthernet0/0.1
C       10.10.11.0/24 is directly connected, fastEthernet0/0.2
L       10.10.11.1/32 is directly connected, fastEthernet0/0.2
```

### show interface

此命令用於檢查介面的管理和運行狀態。對於路由器介面狀態，輸出命令顯示：

#### c2600#show interfaces fastEthernet 0/0.1

```
FastEthernet0/0.1 is up, line protocol is up
  Hardware is AmdFE, address is 0003.e36f.41e0 (bia 0003.e36f.41e0)
  Internet address is 10.10.10.1/24
  MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 1.
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
```

#### c2600#show interfaces fastEthernet 0/0.2

```
FastEthernet0/0.2 is up, line protocol is up
  Hardware is AmdFE, address is 0003.e36f.41e0 (bia 0003.e36f.41e0)
  Internet address is 10.10.11.1/24
  MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 100 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 2.
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
```

## 相關資訊

- [在Catalyst 3550/3750和Catalyst交換機之間配置802.1q中繼](#)
- [使用PortFast和其他命令解決工作站啟動連線延遲問題](#)
- [技術支援與下載 — Cisco Systems](#)

## 關於此翻譯

思科已使用電腦和人工技術翻譯本文件，讓全世界的使用者能夠以自己的語言理解支援內容。請注意，即使是最佳機器翻譯，也不如專業譯者翻譯的內容準確。Cisco Systems, Inc. 對這些翻譯的準確度概不負責，並建議一律查看原始英文文件（提供連結）。