

Настройка маршрутизации между сетями VLAN с использованием коммутаторов Catalyst 3750 Series

Содержание

[Введение](#)

[Перед началом работы](#)

[Условные обозначения](#)

[Предварительные условия](#)

[Используемые компоненты](#)

[Теоретические сведения](#)

[IP-маршрутизация на пакете 3750-ых](#)

[Родственные продукты](#)

[Настройка](#)

[Схема сети](#)

[Практические советы](#)

[Конфигурации](#)

[Проверка](#)

[Устранение неполадок](#)

[Процедура устранения неполадок](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Данный документ содержит образец конфигурации для маршрутизации между VLAN с использованием Catalyst 3750s series switches, расположенных в стеке под управлением ПО EMI в обычном сетевом сценарии. В этом документе в качестве коммутирующих центров, подключенных к стеку коммутаторов Catalyst 3750, используется коммутатор серии Catalyst 2950 и коммутатор Catalyst 2948G. Для стека коммутаторов Catalyst 3750 также настраивается маршрут по умолчанию для всего трафика, выходящего в Интернет. При этом адрес следующего перехода, указывает на маршрутизатор Cisco 7200VXR, который можно заменить межсетевым экраном или другими маршрутизаторами. Настройка маршрутизации между сетями VLAN на одиночном коммутаторе 3750 выполняется так же, как настройка этой функции на коммутаторе Catalyst серии 3550. [Процедура настройки маршрутизации между сетями VLAN на одиночном коммутаторе Catalyst серии 3750 описана в документе Настройка маршрутизации между сетями VLAN с коммутатором Catalyst серии 3550.](#)

[Перед началом работы](#)

Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Технические рекомендации Cisco. Условные обозначения.](#)

Предварительные условия

Прежде чем использовать эту конфигурацию, убедитесь, что выполняются следующие условия:

- знание создания VLAN; [дополнительные сведения см. в документе Создание VLAN Ethernet на коммутаторах Catalyst](#)
- знание создания магистралей VLAN; для получения дополнительной информации обратитесь к разделу *Транкинга VLAN Настройки* [VLAN Настройки](#)

Используемые компоненты

Сведения в этом документе основаны на версиях оборудования и программного обеспечения, указанных ниже.

- Два коммутатора Catalyst 3750G-24T под управлением программного обеспечения EMI версии 12.1(14)EA1, расположенные вместе в стеке
- Catalyst 2950G-48 с версией программного обеспечения 12.1(12c)EA1 E1
- Catalyst 2948G, работающий с программным обеспечением версии 6.3(10)

Примечание: Конфигурация от Cisco 7200VXR не релевантная и поэтому не представлена в настоящем документе.

Сведения, содержащиеся в данном документе, были получены с устройств в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в данном документе, были запущены с конфигурацией по умолчанию. При работе с реальной сетью необходимо полностью осознавать возможные результаты использования всех команд.

Теоретические сведения

В коммутируемой сети все VLAN делят устройства на различные коллизийные домены и подсети третьего уровня модели OSI (L3). Для взаимодействия устройств внутри VLAN маршрутизация не требуется. Наоборот, устройства в отдельных виртуальных локальных сетях требуют связи маршрутизаторов между собой.

Коммутаторам, которые поддерживают только L2, требуется маршрутизатор с поддержкой L3 (внешний или имеющийся в другом модуле шасси). Новая порода коммутаторов, однако, (например, 3550 и 3750) включает быстрое действие маршрутизации в коммутаторе. Переключатель получает пакет, определяет, что он принадлежит к другой VLAN, и отправляет этот пакет на надлежащий порт другой VLAN.

В типичном проекте сеть сегментируется на основе групп или функций, с которыми связано устройство. Например, за техническим отделом VLAN будут закреплены только те устройства, которые связаны с техническим отделом, в то время как за финансовым отделом VLAN будут закреплены только устройства, имеющие отношение к этому отделу. Если включена маршрутизация, устройства каждой VLAN могут взаимодействовать, даже

если они находятся в разных доменах широковещательной рассылки. Такая конструкция виртуальной частной сети позволяет администратору ограничивать сообщение между сетями при помощи списка доступа. В этом примере для VLAN инженерного отдела можно ограничить доступ к устройствам VLAN финансового отдела (с помощью списков доступа).

IP-маршрутизация на пакете 3750-ых

В стеке коммутаторов Catalyst 3750 программное обеспечение, работающее на главном коммутаторе, определяет возможности всего стека. Если основной коммутатор выполнит образ EMI, то целый стек поддержит полный набор поддерживаемых протоколов маршрутизации (таких как Протокол OSPF, Протокол EIGRP и такой), даже если другие элементы стека просто выполняют образ SMI. Тем не менее, рекомендуется установить одинаковое ПО на разных устройствах стека. В случае ошибки главного элемента стека рас-ши-рен-ные возможности маршрутизации будут утеряны, если другие элементы используют образ SMI, вместо образа EMI предыдущего главного элемента.

Стек коммутаторов Catalyst 3750 появляется в сети как одиночный маршрутизатор, независимо от того, какой из стековых коммутаторов на одноранговом узле, подключен. Маршрутизатор создаст одиночную смежность со стеком 3750 маршрутизаторов.

Мастер стека выполняет следующие задачи:

- Инициализация и конфигурация протоколов маршрутизации
- Генерация сообщений протокола маршрутизации
- Обработка полученных сообщений протокола маршрутизации
- Создание и распространение базы данных распределенного механизма переадресации Cisco (dCEF) среди различных членов стека
- В качестве MAC- источника маршрутизируемых пакетов используется MAC-адрес главного устройства
- Пакеты, требующие коммутации процессов, обрабатываются CPU основного устройства

Участники стека выполняют такие задачи:

- Они выполняют роль резервных маршрутизирующих коммутаторов, которые вступают в действие при сбое стекового ведущего устройства
- Программирование маршрутов в базе данных dCEF в аппаратных средствах

Если главный вызывает отказ, члены стека будут (отдельно от мгновенного прерывания) продолжать пересылать пакеты на аппаратном уровне в отсутствие активных протоколов.

После того, как новое ведущее устройство было выбрано после основного сбоя, недавно избранное ведущее устройство начнет передавать предварительные ARP запрос с его собственным MAC-адресом для обновления устройств в сети с новым MAC-адресом, который будет использоваться для перезаписи пакетов для маршрутизации.

[Дополнительные сведения относительно поведения и конфигурации пакета коммутаторов 3750 см. в документации "Управление пакетами коммутаторов".](#)

Родственные продукты

Данная конфигурация может также применяться со следующими версиями программного и аппаратного обеспечения.

- Любой коммутатор Catalyst 3750 с программным обеспечением EMI или SMI версии 12.1(14)EA1 и выше.
- Любой коммутатор Catalyst 2900XL/3500XL/2950/3550 или коммутатор Catalyst OS для коммутатора уровня доступа.

Настройка

В этом разделе содержатся сведения о настройке функций, описанных в этом документе.

Примечание: [Поиск дополнительной информации о командах в данном документе можно выполнить с помощью средства "Command Lookup" \(Поиск команд\) \(только для зарегистрированных клиентов\).](#)

Схема сети

В данном документе используется сетевая установка, показанная на следующей схеме.

Вышеупомянутая схема показывает сеть небольшой выборки со стеком 3750 Catalyst, предоставляющих маршрутизацию между виртуальными локальными сетями (IVR) между различными сегментами.

Ниже представлены три сети VLAN, определенных пользователем:

- VLAN 2 - пользователь VLAN
- VLAN 3 - сервер VLAN
- VLAN 10 - управление виртуальной локальной сетью

Шлюзом по умолчанию, настроенным на каждом сервере и основном устройстве, должен быть IP-адрес соответствующего интерфейса VLAN на стеке 3750. Например, для серверов шлюз по умолчанию - 10.1.3.1. Catalyst 2950 подключен через магистраль к верхнему коммутатору Catalyst 3750 (главный коммутатор стека), а Catalyst 2848G подключен через магистраль к нижнему коммутатору Catalyst 3750 (рядовой коммутатор стека).

Маршрут по умолчанию для стека указывает на маршрутизатор Cisco 7200VXR. Стек 3750 использует маршрут по умолчанию для трафика, предназначенного для Интернет. Поэтому трафик, для которого 3750 не имеет записи таблицы маршрутизации, передается 7200VXR для обработки.

Практические советы

- На данной диаграмме управление VLAN отделено от пользователя или сервера VLAN. Эта виртуальная локальная сеть отличается от пользовательской и серверной VLAN. Это делается для того, чтобы защищать управление коммутаторами от воздействия потенциальных "лавин" широковещательных пакетов в виртуальной локальной сети пользователя или сервера.
- Виртуальная локальная сеть 1 не используется для управления. Все порты в по умолчанию Коммутаторов Catalyst к VLAN 1 и любые устройства, связанные с ненастраиваемыми портами, будут в VLAN 1. Это может вызвать потенциальные проблемы для управления коммутаторов, как объяснено выше.
- Для подключения к порту шлюза по умолчанию используется порт уровня 3 (L3)

(коммутируемый). В этой схеме маршрутизатор Cisco 7200VXR можно легко заменить межсетевым экраном, подключенным к IP-маршрутизатору шлюза.

- Не запущен протокол маршрутизации между стеком Catalyst 3750 и шлюзовым маршрутизатором Интернет. Вместо этого статический маршрут по умолчанию настроен на 3750. Если существует только один маршрут к Интернету, эта настройка предпочтена. Убедитесь, что настроены статические маршруты (желательно итоговые) на маршрутизаторе шлюза (7200VXR) для подсетей, которые могут быть достигнуты посредством Catalyst 3750s. Этот этап имеет большое значение, т. к. протоколы маршрутизации не используются.
- [Если вам необходима дополнительная полоса пропускания для портов каскадного соединения, вы можете сконфигурировать канал EtherChannel.](#) Настройка EtherChannel также обеспечивает избыточность каналов на случай сбоя канала.

Конфигурации

В данном документе используются следующие конфигурации.

- [Catalyst 3750](#)
- [Catalyst 2950](#)
- [Catalyst 2948G](#)

Как показано ниже, хотя в стеке находится два коммутатора Catalyst 3750, они настроены так, будто это один коммутатор. Оба коммутатора имеют 24 интерфейса 10/100/1000, которые в конфигурации отображаются как гигабитный Ethernet от 1/0/1 до 1/0/24 для первого коммутатора и как гигабитный Ethernet от 2/0/1 до 2/0/24 для второго. Таким образом, конфигурация выглядит так, будто в ней присутствует только один коммутатор с двумя модулями по 24 порта в каждом.

При расширении этого осуществления до 3, 4, 5, и так далее, коммутаторы в стеке казались бы подобными, но для каждого коммутатора, который добавлен к стеку, это обнаруживается в конфигурации, как будто один модуль добавлен к коммутатору.

Cat3750 (Cisco Catalyst 3750G-24T)

```
C3750G-24T#show run Building configuration... Current
configuration : 2744 bytes ! version 12.1 no service pad
service timestamps debug uptime service timestamps log
uptime no service password-encryption ! hostname C3750G-
24T ! ! ip subnet-zero ip routing ! no ip domain-lookup
! spanning-tree mode pvst no spanning-tree optimize bpdu
transmission spanning-tree extend system-id ! ! !
interface GigabitEthernet1/0/1 description To 2950
switchport trunk encapsulation dot1q ! !--- Dot1q
trunking (with negotiation) is configured on the L2
switch. !--- If DTP is not supported on the far switch,
issue the !--- switchport mode trunk command !--- to
force the switch port to trunk mode. !--- Note: The
default trunking mode is dynamic auto. If a trunk link
!--- is established using default trunking mode, it does
not appear !--- in the configuration even though a trunk
has been established on !--- the interface. Use the show
interfaces trunk command to verify the !--- trunk has
been established. ! interface GigabitEthernet1/0/2 ! !--
- Output suppressed. ! interface GigabitEthernet1/0/5
description to SERVER_1 !--- Configure the server port
to be in the server VLAN (VLAN 3). switchport access
```

```

vlan 3 !--- Configure the port to be an access port to
!--- prevent trunk negotiation delays. switchport mode
access !--- Configure port-fast for initial STP delay.
!--- Refer to Using PortFast and Other Commands to Fix
Workstation !--- Startup Connectivity Delays for more
information. spanning-tree portfast ! interface
GigabitEthernet1/0/6 ! !--- Output suppressed. !
interface GigabitEthernet1/0/10 description To
Internet_Router !--- Port connected to router is
converted into a routed (L3) port. no switchport !--- IP
address is configured on this port. ip address 200.1.1.1
255.255.255.252 ! interface GigabitEthernet1/0/21 ! !---
Output suppressed. ! interface GigabitEthernet1/0/22 !
interface GigabitEthernet1/0/23 ! interface
GigabitEthernet1/0/24 ! interface GigabitEthernet2/0/1
description To 2948G switchport trunk encapsulation
dot1q ! !--- Output suppressed. ! interface
GigabitEthernet2/0/23 ! interface GigabitEthernet2/0/24
! interface Vlan1 no ip address shutdown ! interface
Vlan2 description USER_VLAN !--- This IP address would
be the default gateway for users. ip address 10.1.2.1
255.255.255.0 ! interface Vlan3 description SERVER_VLAN
!--- This IP address would be the default gateway for
servers. ip address 10.1.3.1 255.255.255.0 ! interface
Vlan10 description MANAGEMENT_VLAN !--- This IP address
would be the default gateway for other L2 switches ip
address 10.1.10.1 255.255.255.0 ! ip classless !--- This
route statement will allow the 3550 to send Internet
traffic to !--- its default router (in this case,
7200VXR Fe 0/0 interface). ip route 0.0.0.0 0.0.0.0
200.1.1.2 ip http server ! ! line con 0 exec-timeout 0 0
line vty 0 4 exec-timeout 0 0 login line vty 5 15 login
! end C3750G-24T#

```

Примечание: Начиная с этих 3750 настроен как сервер Транкингового протокола VLAN (VTP), конфигурация VTP не отображена коммутатором. Это нормально. Чтобы создать VTP-сервер с тремя пользовательскими виртуальными локальными сетями из глобального режима конфигурации, на этом коммутаторе используются следующие команды.

```

C3750G-24T(config)#vtp domain cisco C3750G-24T(config)#vtp mode server C3750G-24T(config)#vlan 2
C3750G-24T(config-vlan)#name USER_VLAN C3750G-24T(config-vlan)#exit C3750G-24T(config)#vlan 3
C3750G-24T(config-vlan)#name SERVER_VLAN C3750G-24T(config-vlan)#exit C3750G-24T(config)#vlan 10
C3750G-24T(config-vlan)#name MANAGEMENT

```

Cat2950 (Коммутатор Catalyst Cisco 2950G-48)

```

Cat2950#show running-config Building configuration...
Current configuration : 2883 bytes ! version 12.1 no
service single-slot-reload-enable no service pad service
timestamps debug uptime service timestamps log uptime no
service password-encryption ! hostname Cat2950 ! ! ip
subnet-zero ! spanning-tree extend system-id ! !
interface FastEthernet0/1 no ip address ! !--- Output
suppressed. interface FastEthernet0/16 no ip address !
interface FastEthernet0/17 description SERVER_2
switchport access vlan 3 switchport mode access no ip
address spanning-tree portfast ! !--- Output suppressed.
! interface FastEthernet0/33 description HOST_1 !---
Host_1 is configured to be the user VLAN (VLAN 2).
switchport access vlan 2 switchport mode access no ip
address spanning-tree portfast ! !--- Output suppressed.
interface GigabitEthernet0/1 switchport trunk
encapsulation dot1q no ip address ! interface
GigabitEthernet0/2 no ip address ! interface Vlan1 no ip

```

```
address no ip route-cache shutdown ! interface Vlan10
description MANAGEMENT !--- IP address used to manage
this switch. ip address 10.1.10.2 255.255.255.0 no ip
route-cache ! !--- Default gateway is configured so that
the switch is reachable !--- from other VLANs/sub-nets.
Gateway points to VLAN 10 interface !--- on the 3750. ip
default-gateway 10.1.10.1 ip http server ! ! line con 0
line vty 5 15 ! end
```

Примечание: Поскольку Catalyst 2950 настроен в виде клиента VTP, конфигурация VTP не отображается коммутатором. Это нормально. Эти 2950 получают сведения о виртуальной локальной сети (VLAN) от сервера VTP (3750). Следующие команды используются на данном коммутаторе, чтобы сделать его VTP-клиентом в VTP-домеене cisco из режима глобальной конфигурации.

```
Cat2950(config)#vtp domain cisco Cat2950(config)#vtp mode client
```

Cat2948G (коммутатор Cisco Catalyst 2948G)

```
Cat2948G> (enable) show config !--- This command shows
non-default configurations only. !--- Use the show
config all command to show both !--- default and non-
default configurations. ....
.. begin ! # ***** NON-DEFAULT CONFIGURATION ***** ! !
#time: Fri Jun 30 1995, 05:04:47 ! #version 6.3(10) ! !
#system web interface version(s) ! #test ! #system set
system name Cat2948G ! #frame distribution method set
port channel all distribution mac both ! #vtp !--- VTP
domain is configured to be that same as the 3550 (VTP
server). set vtp domain cisco !--- VTP mode is chosen as
client for this switch. set vtp mode client ! #ip !---
The management IP address is configured in VLAN 10. set
interface sc0 10 10.1.10.3/255.255.255.0 10.1.10.255 set
interface sl0 down set interface me1 down !--- The
default route is defined so that the switch is
reachable. set ip route 0.0.0.0/0.0.0.0 10.1.10.1 ! #set
boot command set boot config-register 0x2 set boot
system flash bootflash:cat4000.6-3-10.bin ! #module 1 :
0-port Switching Supervisor ! #module 2 : 50-port
10/100/1000 Ethernet !--- Host_2 and SERVER_3 ports are
configured in respective VLANs. set vlan 2 2/2 set vlan
3 2/23 set port name 2/2 To HOST_2 set port name 2/23 to
SERVER_3 !--- Trunk is configured to 3750 with dot1q
encapsulation. set trunk 2/49 desirable dot1q 1-1005 end
```

Проверка

В этом разделе содержатся сведения, которые помогают убедиться в надлежащей работе конфигурации.

Некоторые команды show поддерживаются Средством интерпретации выходных данных(только зарегистрированные клиенты), которое позволяет просматривать аналитику выходных данных команды show.

Catalyst 3750

- **show switch-** Команда show switch говорит то, из чего состоит стек и кто из элементов стека является ведущим устройством. C3750G-24T#show switch Current Switch# Role Mac

```
Address Priority State ----- *1 Master
000c.30ae.6280 15 Ready 2 Slave 000c.30ae.2a80 1 Ready
```

- **show vtp status**C3750G-24T#**show vtp status** VTP Version : 2 Configuration Revision : 3 Maximum VLANs supported locally : 1005 Number of existing VLANs : 8 VTP Operating Mode : Server VTP Domain Name : cisco VTP Pruning Mode : Disabled VTP V2 Mode : Disabled VTP Traps Generation : Disabled MD5 digest : 0xA2 0xF4 0x9D 0xE9 0xE9 0x1A 0xE3 0x77 Configuration last modified by 200.1.1.1 at 3-1-93 03:15:42 Local updater ID is 10.1.2.1 on interface Vl2 (lowest numbered VLAN interface found) C3750G-24T#
- **show interfaces trunk**C3750G-24T#**show interfaces trunk** Port Mode Encapsulation Status Native vlan Gi1/0/1 **desirable** 802.1q trunking 1 Gi2/0/1 **desirable** 802.1q trunking 1 Port Vlans allowed on trunk Gi1/0/1 1-4094 Gi2/0/1 1-4094 Port Vlans allowed and active in management domain Gi1/0/1 1-3,10 Gi2/0/1 1-3,10 Port Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned **Gi1/0/1 1-3,10 Gi2/0/1 1-3,10**
- **show ip route**C3750G-24T#**show ip route** Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, E - EGP i - IS-IS, 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 **Gateway of last resort is 200.1.1.2 to network 0.0.0.0** 200.1.1.0/30 is subnetted, 1 subnets C 200.1.1.0 is directly connected, GigabitEthernet1/0/10 10.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets C 10.1.10.0 is directly connected, Vlan10 C 10.1.3.0 is directly connected, Vlan3 C 10.1.2.0 is directly connected, Vlan2 **S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 200.1.1.2**

Catalyst 2950

- **show vtp status**Cat2950#**show vtp status** VTP Version : 2 Configuration Revision : 3 Maximum VLANs supported locally : 250 Number of existing VLANs : 8 VTP Operating Mode : **Client** VTP Domain Name : **cisco** VTP Pruning Mode : Disabled VTP V2 Mode : Disabled VTP Traps Generation : Disabled MD5 digest : 0x54 0xC0 0x4A 0xCE 0x47 0x25 0x0B 0x49 **Configuration last modified by 200.1.1.1 at 3-1-93 01:06:24**
- **show interfaces trunk**Cat2950#**show interfaces trunk** Port Mode Encapsulation Status Native vlan Gi0/1 **desirable** 802.1q trunking 1 Port Vlans allowed on trunk Gi0/1 1-4094 Port Vlans allowed and active in management domain Gi0/1 1-3,10 Port Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned **Gi0/1 1-3,10**

Catalyst 2948G

- **show vtp domain**Cat2948G> (enable) **show vtp domain** Domain Name Domain Index VTP Version Local Mode Password -----
----- **cisco** 1 2 **client** - Vlan-count Max-vlan-storage Config Revision Notifications -----
----- **8** 1023 3 disabled Last Updater V2 Mode
Pruning PruneEligible on Vlans -----
200.1.1.1 disabled disabled 2-1000
- **show trunk**Cat2948G> (enable) **show trunk** * - indicates vtp domain mismatch Port Mode Encapsulation Status Native vlan -----
2/49 **desirable** dot1q trunking 1 Port Vlans allowed on trunk -----
----- 2/49 1-1005 Port Vlans allowed and active in
management domain -----
---- 2/49 1-3,10 Port Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned -----
----- **2/49 1-3,10**

Устранение неполадок

В этом разделе описывается процесс устранения неполадок конфигурации.

Процедура устранения неполадок

Следуйте инструкциям, представленным ниже, для устранения неполадок конфигурации.

1. Если вы не в состоянии пропинговать устройства в той же VLAN, необходимо проверить назначение VLAN источника и портов назначения путем выдачи команды *mod/port show port* для CatOS и команды *show interface status* для программного обеспечения Cisco IOS, чтобы удостовериться, что они находятся в той же VLAN. Если они находятся на разных маршрутизаторах, убедитесь в правильности настройки группирования магистралей, воспользовавшись командой *show trunk* в CatOS и *show interfaces trunk* в программном обеспечении Cisco IOS, а также проверьте соответствие стандартной VLAN на другом конце. Убедитесь, что маски подсети исходного и конечного устройств совпадают.
2. Если не удастся отправить эхо-запрос устройствам в разных VLAN, убедитесь, что запрос доходит до соответствующего шлюза по умолчанию (см. шаг 1). Кроме того, следует убедиться, что шлюз по умолчанию ссылается на правильный IP-адрес интерфейса VLAN и что маски подсети совпадают.
3. При наличии доступа в Интернет убедитесь, что маршрут по умолчанию на 3750 указывает на правильный IP-адрес, и адрес подсети соответствует маршрутизатору Интернет-шлюза; с помощью команд *show ip interface interface-id* и *show ip route*. Убедитесь, что маршрутизатор с функциями Интернет-шлюза имеет маршруты для выхода в Интернет и во внутренние сети.

[Дополнительные сведения](#)

- [Создание сетей Ethernet VLAN на коммутаторах Catalyst](#)
- [Поддержка технологии коммутации локальных сетей](#)
- [Поддержка коммутаторов Catalyst для локальных сетей и ATM](#)
- [Техническая поддержка - Cisco Systems](#)