



МОДУЛЬ 4. МАРШРУТИЗАЦИЯ МЕЖДУ СЕТЯМИ VLAN

КАФЕДРА
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

4.1. ПРОЦЕСС МАРШРУТИЗАЦИИ МЕЖДУ СЕТЯМИ VLAN

4.1.1 ЧТО ТАКОЕ МАРШРУТИЗАЦИЯ МЕЖДУ СЕТЯМИ VLAN?

Сети VLAN используются для сегментации коммутируемых сетей. Сетевой специалист может настроить коммутаторы 2-го уровня, например Catalyst 2960, на работу с более чем 4 тысячами сетей. Однако возможности протоколов IPv4 и IPv6 на коммутаторах 2-го уровня весьма ограничены, т. е. устройства не могут выполнять функцию маршрутизации. Несмотря на то, что возможности коммутаторов 2-го уровня расширяются, например, они могут выполнять статическую маршрутизацию, их функционала по-прежнему недостаточно для динамической маршрутизации. Для работы большого количества сетей VLAN, которые возможно настроить на коммутаторе, статической маршрутизации недостаточно.

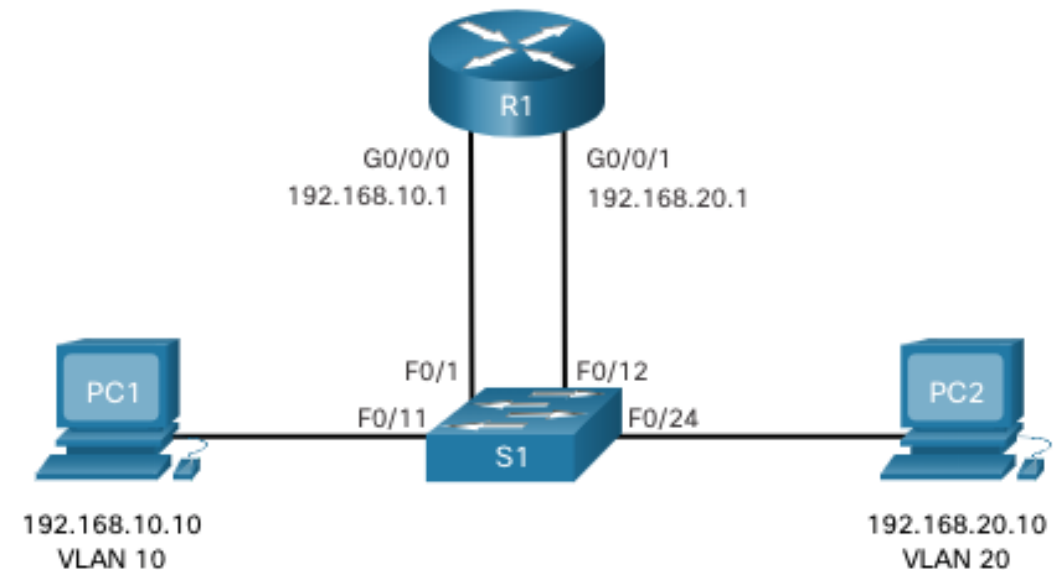
Сеть VLAN — это домен широковещательной рассылки, поэтому компьютеры в разных сетях VLAN не могут обмениваться данными без помощи устройства маршрутизации. Любое устройство, поддерживающее маршрутизацию 3-го уровня, например маршрутизатор или многоуровневый коммутатор, можно использовать для выполнения основных функций маршрутизации. Независимо от используемого устройства, процесс пересылки сетевого трафика из одной VLAN в другую с использованием маршрутизации называют маршрутизацией между VLAN.

4.1.2 УСТАРЕВШИЙ МЕТОД МАРШРУТИЗАЦИИ МЕЖДУ СЕТЯМИ VLAN

Первое решение маршрутизации между VLAN основывалось на использовании маршрутизатора с несколькими интерфейсами Ethernet. Каждый интерфейс маршрутизатора был подключен к порту коммутатора в разных VLAN. Интерфейсы маршрутизатора служат шлюзами по умолчанию для локальных узлов в подсети VLAN.

Устаревший метод маршрутизации между VLAN, использующий физические интерфейсы, имеет большие ограничения. Он не является достаточно масштабируемым, поскольку маршрутизаторы имеют ограниченное количество физических интерфейсов. По мере возрастания количества VLAN в сети, требующих по одному физическому интерфейсу на каждую VLAN, количество свободных интерфейсов маршрутизатора быстро уменьшается.

Этот метод маршрутизации между VLAN больше не реализован в коммутируемых сетях и включен только для пояснений.



4.1.3 МАРШРУТИЗАЦИЯ МЕЖДУ СЕТЯМИ VLAN С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ROUTER-ON-A-STICK

В отличие от традиционного метода маршрутизации между VLAN, который задействует несколько физических интерфейсов на маршрутизаторе и коммутаторе, более распространённый и современный метод маршрутизации между VLAN этого не требует. Вместо этого на некоторых маршрутизаторах ПО позволяет настраивать интерфейс маршрутизатора в качестве транка. Это означает, что для маршрутизации пакетов между несколькими VLAN на маршрутизаторе и коммутаторе требуется только один физический интерфейс.

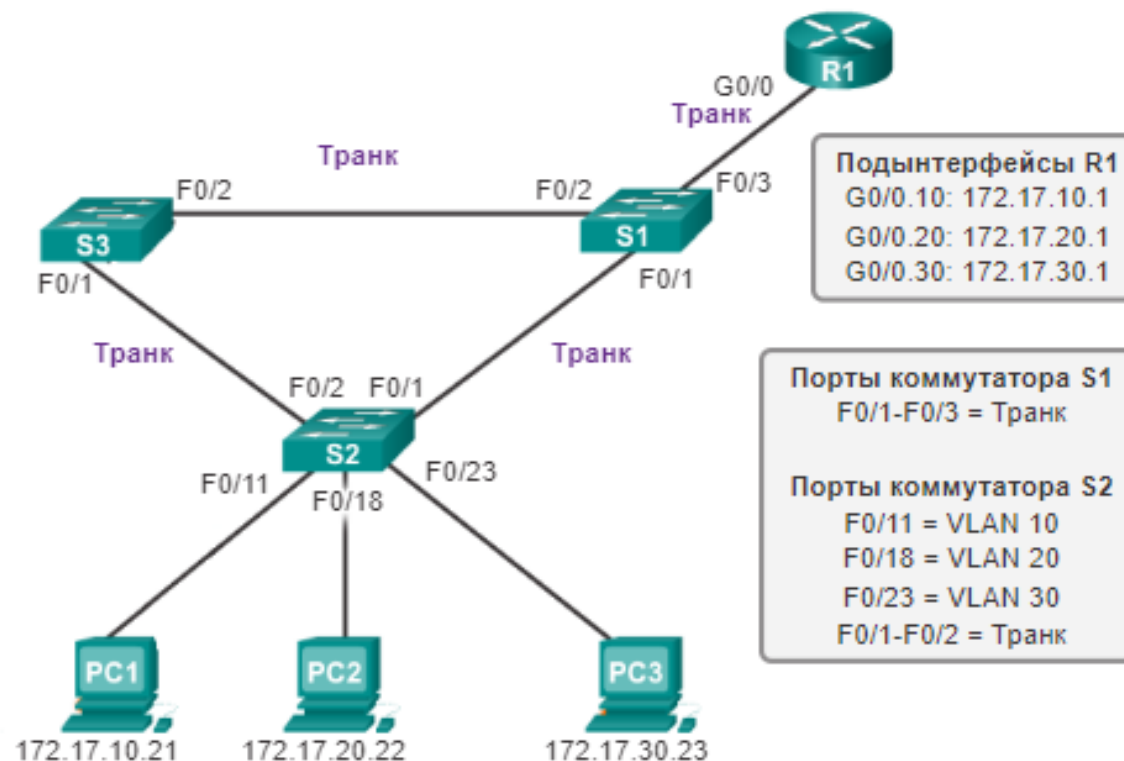
Метод «**router-on-a-stick**» — это такой тип конфигурации маршрутизатора, при котором один физический интерфейс маршрутизирует трафик между несколькими VLAN. Как видно на рисунке, маршрутизатор подключён к коммутатору S1 с помощью одного физического сетевого подключения (транка).

Интерфейс маршрутизатора настраивается для работы в качестве транкового канала и подключается к порту коммутатора, который настроен в режиме транка. Маршрутизатор выполняет маршрутизацию между VLAN, принимая на транковом интерфейсе трафик с меткой VLAN, поступающий от смежного коммутатора, и затем с помощью подынтерфейсов маршрутизируя его между VLAN. Затем уже смаршрутизированный трафик посылается с этого же физического интерфейса с меткой VLAN, соответствующей VLAN назначения.

4.1.3 МАРШРУТИЗАЦИЯ МЕЖДУ СЕТЯМИ VLAN С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ROUTER-ON-A-STICK

Подынтерфейсы — это программные виртуальные интерфейсы, связанные с одним физическим интерфейсом. Подынтерфейсы настраиваются в программном обеспечении маршрутизатора, и каждому подынтерфейсу назначаются IP-адрес и VLAN. Для облегчения логической маршрутизации подынтерфейсы настраиваются для различных подсетей, соответствующих назначенным им VLAN. После принятия решения о маршрутизации на основе сети назначения VLAN кадрам данных присваиваются метки VLAN, после чего они отправляются обратно на физический интерфейс.

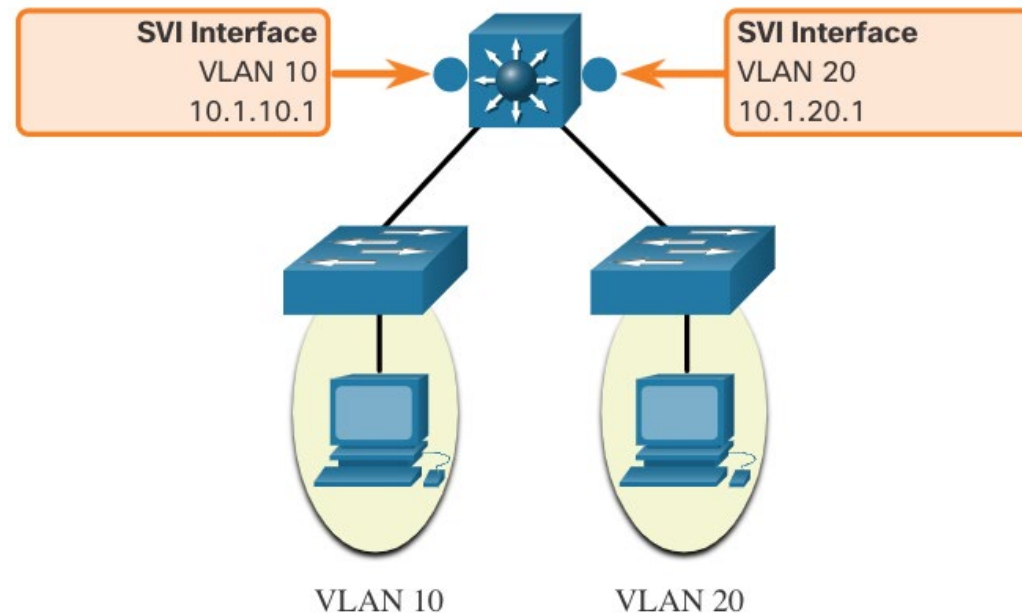
Примечание. Маршрутизация между VLAN с использованием метода router-on-a-stick не масштабируется при работе более 50 сетей VLAN.



4.1.4 МАРШРУТИЗАЦИЯ МЕЖДУ VLAN НА КОММУТАТОРЕ УРОВНЯ 3

Современный способ выполнения маршрутизации между VLAN заключается в использовании коммутаторов уровня 3 и коммутируемых виртуальных интерфейсов (SVI). Как показано на рисунке, SVI — это виртуальный интерфейс, настраиваемый в многоуровневом коммутаторе.

Примечание. Коммутатор уровня 3 также называется многоуровневым коммутатором, поскольку он работает на уровнях 2 и 3.



4.1.4 МАРШРУТИЗАЦИЯ МЕЖДУ VLAN НА КОММУТАТОРЕ УРОВНЯ 3

SVI Inter-VLAN создаются так же, как и интерфейс VLAN управления. Интерфейс SVI можно создать для любой сети VLAN, существующей на коммутаторе. Несмотря на то, что SVI является виртуальным, он выполняет те же функции для VLAN, что и интерфейс маршрутизатора. В частности, он обеспечивает обработку на уровне 3 для пакетов, которые отправляются на или из всех портов коммутатора, связанных с этой VLAN.

Ниже приведены преимущества использования коммутаторов уровня 3 для маршрутизации между VLAN:

- это более быстрая маршрутизация, чем конфигурация router-on-stick, поскольку и коммутация, и маршрутизация выполняются аппаратно;
- для маршрутизации не требуются внешние каналы от коммутатора к маршрутизатору;
- они не ограничиваются одним каналом, поскольку EtherChannel уровня 2 можно использовать в качестве магистральных каналов между коммутаторами для увеличения пропускной способности;
- задержка намного короче, поскольку для маршрутизации в другую сеть данным не нужно покидать коммутатор;
- они чаще развертываются в локальной сети кампуса, чем маршрутизаторы.

Единственным недостатком является то, что коммутаторы уровня 3 дороже.

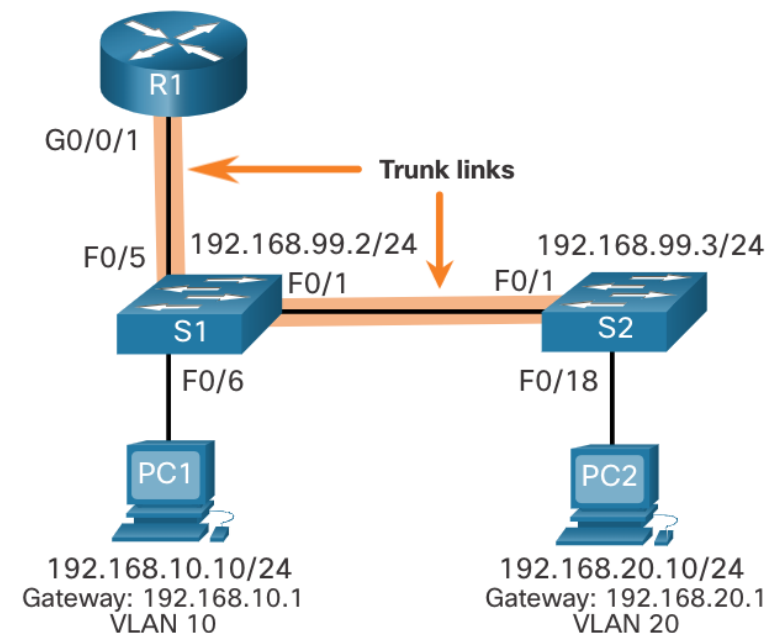
4.2. МАРШРУТИЗАЦИЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ROUTER-ON-A-STICK

4.2.1 РАССМОТРЕНИЕ ОСНОВНОЙ ТОПОЛОГИИ

На рисунке интерфейс R1 GigabitEthernet 0/0/1 подключен к порту S1 FastEthernet 0/5. Порт S1 FastEthernet 0/1 подключен к порту S2 FastEthernet 0/1. Это магистральные каналы, которые необходимы для пересылки трафика внутри VLAN и между ними.

Для маршрутизации между VLAN интерфейс R1 GigabitEthernet 0/0/1 логически разделен на три подынтерфейса, как показано в таблице. В таблице также показаны три VLAN, которые будут настроены на коммутаторах.

Предположим, что R1, S1 и S2 имеют начальные базовые конфигурации. В настоящее время PC1 и PC2 не могут выполнять эхо-запрос друг с другом, поскольку они находятся в разных сетях. Только S1 и S2 могут пинговать друг друга, но они недоступны для PC1 или PC2, потому что они также находятся в разных сетях.



Подынтерфейс	VLAN	IP-адрес
G0/0/1.10	10	192.168.10.1/24
G0/0/1.20	20	192.168.20.1/24
G0/0/1.30	99	192.168.99.1/24

4.2.1 РАССМОТРЕНИЕ ОСНОВНОЙ ТОПОЛОГИИ

Чтобы устройства могли выполнять эхо-запрос друг с другом, коммутаторы должны быть настроены с помощью VLAN и магистральной, а маршрутизатор должен быть настроен для маршрутизации между VLAN.

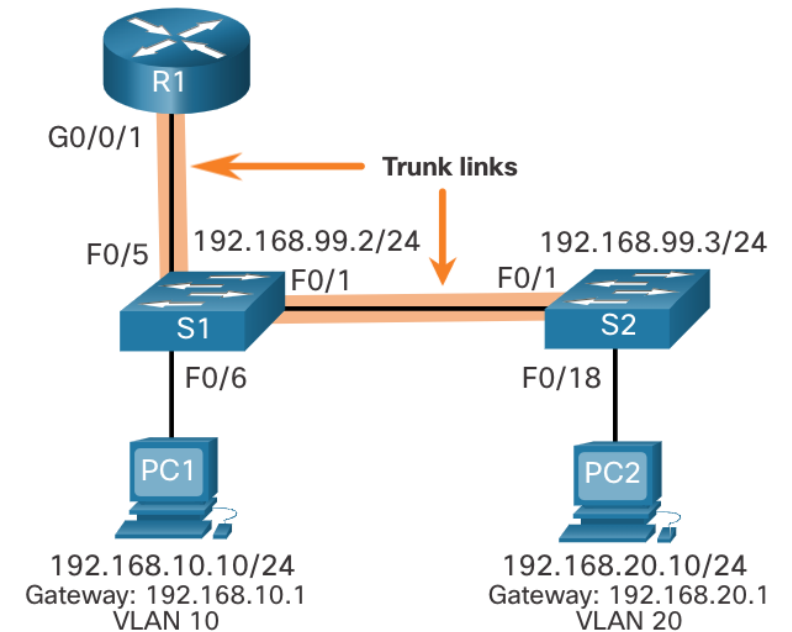
Выполните следующие шаги для настройки S1 с VLAN и транковым каналом:

Шаг 1. Создайте сети VLAN и присвойте им имена.

Шаг 2. Создайте интерфейс управления.

Шаг 3. Настройка портов доступа

Шаг 4. Настройте транковые порты.



Подынтерфейс	VLAN	IP-адрес
G0/0/1.10	10	192.168.10.1/24
G0/0/1.20	20	192.168.20.1/24
G0/0/1.30	99	192.168.99.1/24

4.2.2 НАСТРОЙКА НА S2 VLAN И МАГИСТРАЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ

Конфигурация S2 аналогична конфигурации 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
```

4.2.3 НАСТРОЙКА НА R1 ПОДЫНТЕРФЕЙСОВ

Для использования метода Router-on-a-Stick требуется настроить подынтерфейсы для каждой маршрутизируемой сети VLAN. Подынтерфейс создается с помощью команды режима глобальной конфигурации **interface interface_id.subinterface_id**. Синтаксис для подынтерфейсов следующий: сначала указывается физический интерфейс, в данном случае g0/0, затем точка и номер подынтерфейса. Хотя это не требуется, обычно сопоставляют номер подынтерфейса с номером VLAN.

Затем каждый субинтерфейс настраивается с помощью следующих двух команд:

encapsulation dot1q vlan_id [native] - эта команда настраивает подынтерфейс для соответствия на инкапсулированный трафик 802.1Q из указанного идентификатора **vlan-id**. Параметр **native** ключевого слова добавляется только для установки собственной VLAN на что-то отличное от VLAN 1.

ip address ваш ip-address subnet-mask - эта команда настраивает IPv4-адрес подынтерфейса. Этот адрес обычно служит шлюзом по умолчанию для идентифицированных VLAN.

Повторите процесс для каждой маршрутизируемой VLAN. Для осуществления маршрутизации каждому подынтерфейсу маршрутизатора необходимо назначить IP-адрес в своей подсети.

Наконец, включите виртуальный интерфейс с помощью команды конфигурации интерфейса **no shutdown**. Если отключить физический интерфейс, то все подчиненные интерфейсы также отключаются.

4.2.3 НАСТРОЙКА НА R1 ПОДЫНТЕРФЕЙСОВ

В конфигурации подынтерфейсы R1 G0/0/1 настроены для VLAN 10, 20 и 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#
```

4.2.4 ПРОВЕРКА ПОДКЛЮЧЕНИЯ МЕЖДУ PC1 И PC2

Конфигурация маршрутизатора завершается после настройки магистралей коммутатора и подынтерфейсов маршрутизатора.

Конфигурацию можно проверить на хостах, маршрутизаторе и коммутаторе.

С узла проверьте подключение к узлу в другой VLAN с помощью команды **ping**. Лучше сначала проверить текущую конфигурацию IP хоста с помощью команды **ipconfig**.

Затем используйте команду **ping** для проверки соединения с PC2 и S1, как показано на рисунке. Выходные данные **ping** успешно подтверждают работу маршрутизации между VLAN.

```
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>
```

4.2.4 ПРОВЕРКА МАРШРУТИЗАЦИИ МЕЖДУ СЕТЯМИ VLAN С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ROUTER-ON-A-STICK

Помимо использования команды **ping** между устройствами, следующие команды **show** могут использоваться для проверки и устранения неполадок конфигурации маршрутизатора.

show ip route

show ip interface brief

show interfaces

show interfaces trunk

4.3 МАРШРУТИЗАЦИЯ С ПОМОЩЬЮ КОММУТАТОРА УРОВНЯ 3.

4.3.1 МАРШРУТИЗАЦИЯ МЕЖДУ VLAN

Маршрутизация между VLAN с использованием метода Router-on-a-Stick проста в реализации для малых и средних организаций. Однако крупному предприятию требуется более быстрый и более масштабируемый метод для обеспечения маршрутизации между VLAN.

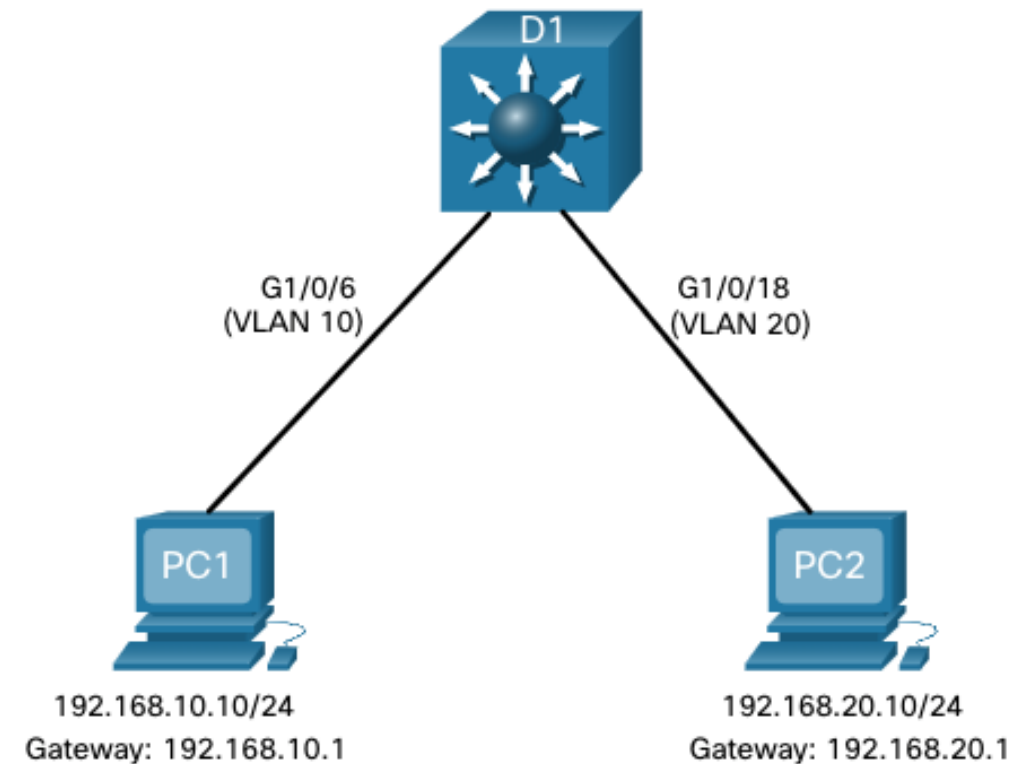
Корпоративные локальные сети используют коммутаторы уровня 3 для обеспечения маршрутизации между VLAN. Коммутаторы уровня 3 используют аппаратную коммутацию для достижения более высоких скоростей обработки пакетов, чем маршрутизаторы. Коммутаторы уровня 3 также широко применяются в распределительных шкафах на уровне предприятия.

Возможности коммутатора уровня 3 включают в себя возможность выполнения следующих действий:

1. Маршрутизация от одной VLAN к другой с использованием нескольких коммутируемых виртуальных интерфейсов (SVI).
2. Преобразовать порт коммутатора уровня 2 в интерфейс уровня 3 (т.е. маршрутизируемый порт). Маршрутизируемый порт — простой интерфейс 3-го уровня, аналогичный физическому интерфейсу на маршрутизаторе Cisco IOS.
3. Для обеспечения маршрутизации между VLAN коммутаторы уровня 3 используют SVI. SVI настраиваются с помощью той же команды **interface vlan vlan-id**, которая используется для создания SVI управления на коммутаторе уровня 2. Для каждой маршрутизируемой сети VLAN необходимо создать SVI уровня 3.

4.3.2 СЦЕНАРИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОММУТАТОРА УРОВНЯ 3

На рисунке коммутатор уровня 3 D1 подключен к двум узлам в разных VLAN. PC1 находится в VLAN 10, а PC2 — в VLAN 20, как показано на рисунке. Коммутатор уровня 3 будет предоставлять услуги маршрутизации между VLAN на обоих хостах.



4.3.3 ПРОВЕРКА МАРШРУТИЗАЦИЯ МЕЖДУ VLAN

Маршрутизация между VLAN с помощью коммутатора уровня 3 проще в настройке, чем метод ROS. После завершения настройки конфигурация может быть проверена путем тестирования подключения между узлами.

С узла проверьте подключение к узлу в другой VLAN с помощью команды **ping**. Лучше сначала проверить текущую конфигурацию IP хоста с помощью команды **ipconfig**.

Затем проверьте подключение к PC2 с помощью команды **ping**. Успешные выходные данные команды подтверждают, что маршрутизация между VLAN работает.

4.3.4 МАРШРУТИЗАЦИЯ НА КОММУТАТОРЕ УРОВНЯ 3

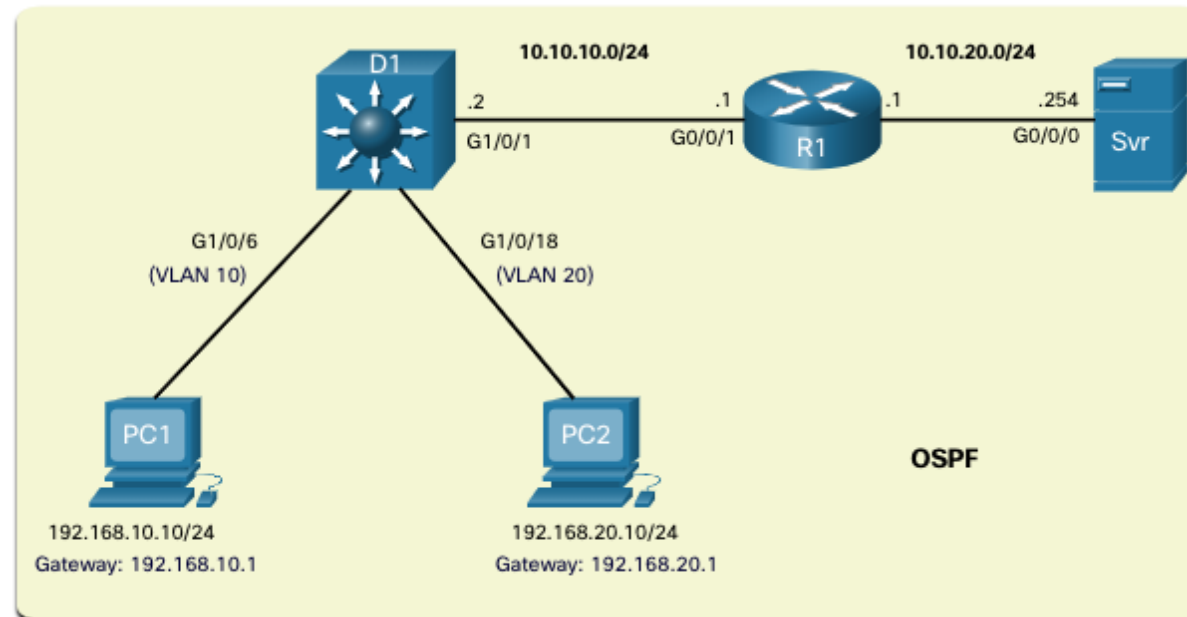
Если VLAN должны быть доступны другим устройствам уровня 3, то они должны быть объявлены с помощью статической или динамической маршрутизации. Чтобы включить маршрутизацию на коммутаторе уровня 3, необходимо настроить маршрутизируемый порт.

Маршрутизированный порт создается на коммутаторе уровня 3 путем отключения функции порта коммутатора на порту уровня 2, подключенном к другому устройству уровня 3. В частности, настройка команды **no switchport** в конфигурации интерфейса для порта уровня 2 преобразует его в интерфейс уровня 3. Затем интерфейс может быть настроен с конфигурацией IPv4 для подключения к маршрутизатору или другому коммутатору уровня 3.

4.3.5 МАРШРУТИЗАЦИЯ НА КОММУТАТОРЕ УРОВНЯ 3 - СЦЕНАРИЙ МАРШРУТИЗАЦИИ

На рисунке ранее настроенный коммутатор D1 уровня 3 теперь подключен к R1. R1 и D1 находятся в домене протокола маршрутизации OSPF. Предположим, что маршрутизация между VLAN успешно реализована на D1. Интерфейс G0/0/1 R1 также был настроен и включен. Кроме того, R1 использует OSPF для объявления своих двух сетей: 10.10.10.0/24 и 10.20.0/24.

Примечание. Настройка маршрутизации OSPF рассматривается в другом курсе. В этом модуле команды конфигурации OSPF будут даны вам во всех действиях и оценках. Для включения маршрутизации OSPF на коммутаторе уровня 3 не требуется понимание конфигурации.



4.3.6 НАСТРОЙКА МАРШРУТИЗАЦИИ НА КОММУТАТОРЕ УРОВНЯ 3

Выполните следующие шаги, чтобы настроить D1 для маршрутизации с R1:

Шаг 1. Настройте маршрутизируемый порт. Используйте команду **no switchport** для преобразования порта в маршрутизируемый порт, а затем назначьте IP-адрес и маску подсети. Включите порт.

Шаг 2. Включите маршрутизацию. Для того чтобы активировать маршрутизацию на коммутаторе S1, используйте команду **ip routing** в режиме глобальной конфигурации

Шаг 3. Настройте маршрутизацию. Используйте соответствующий метод маршрутизации. В этом примере настроена OSPFv2 для одной области

Шаг 4. Проверка маршрутизации. Используйте команду **show ip route**.

Шаг 5. Проверьте подключение. Используйте команду **ping** для проверки достижимости.

4.4 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК МАРШРУТИЗАЦИИ МЕЖДУ VLAN

4.4.1 ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ МАРШРУТИЗАЦИИ МЕЖДУ VLAN

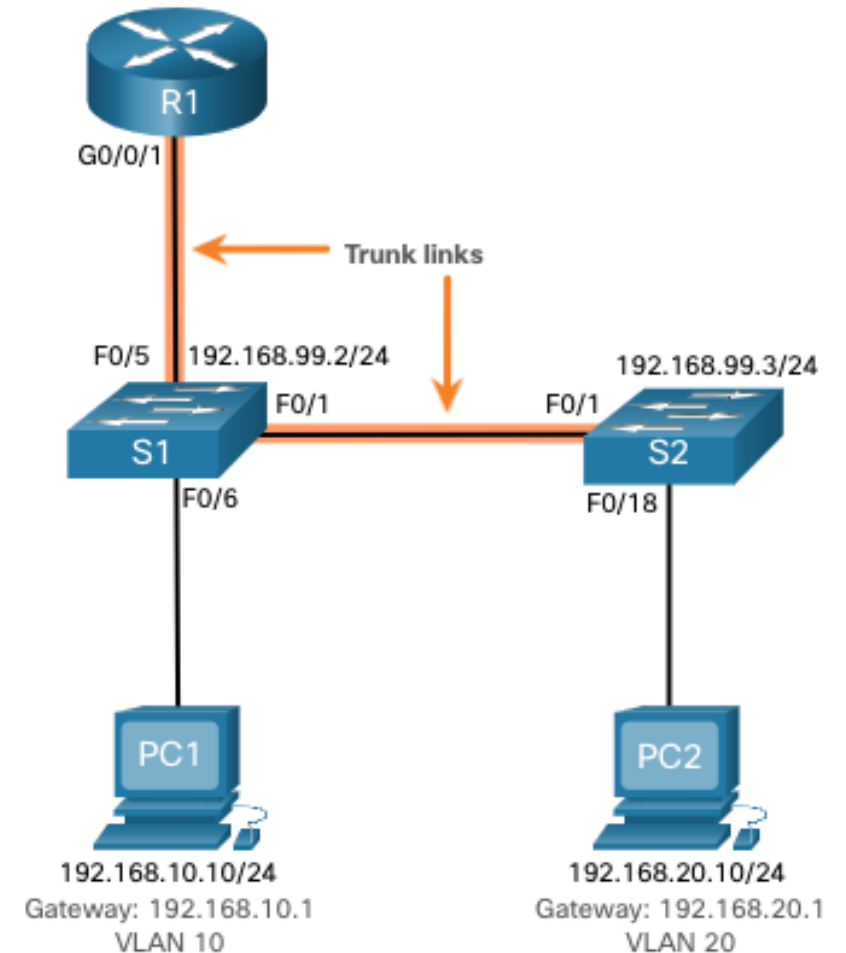
Существует ряд причин, по которым конфигурация маршрутизации между VLAN может не работать. Все они связаны с проблемами подключения. Сначала проверьте физический уровень, чтобы устранить любые проблемы, при которых кабель может быть подключен к неправильному порту. Если подключения верны, используйте список в таблице по другим общим причинам, по которым может произойти сбой подключения между VLAN.

Тип проблемы	Как исправить	Как проверить
Отсутствующие сети VLAN	Создайте (или повторно создайте) VLAN, если она не существует. Убедитесь, что порт узла назначен правильной VLAN.	show vlan [brief] show interfaces switchport ping
Проблемы порта магистрального коммутатора	Убедитесь, что магистрали настроены правильно. Убедитесь, что порт является магистральным портом и включен.	show interface trunk show running-config
Неполадки в работе порта коммутатора	Назначьте порт соответствующей сети VLAN. Убедитесь, что порт является портом доступа и включен. Неправильно настроен узел в неправильной подсети.	show interfaces switchport show running-config interface ipconfig
Неполадки в настройках маршрутизатора	IPv4-адрес подынтерфейса маршрутизатора настроен неправильно. Подынтерфейс маршрутизатора назначается идентификатору VLAN.	show ip interface brief show interfaces

4.4.2 СЦЕНАРИЙ УСТРАНЕНИЯ НЕПОЛАДОК МАРШРУТИЗАЦИИ МЕЖДУ VLAN

Примеры некоторых из этих проблем маршрутизации между VLAN теперь будут рассмотрены более подробно. Эта топология будет использоваться для всех этих проблем.

Подынтерфейсы маршрутизатора R1		
Подынтерфейс	VLAN	IP-адрес
G0/0/0.10	10	192.168.10.1/24
G0/0/0.20	20	192.168.20.1/24
G0/0/0.30	99	192.168.99.1/24



4.4.3 ОТСУТСТВИЕ VLAN

Проблема подключения между VLAN может быть вызвана отсутствием VLAN. VLAN может отсутствовать, если она не была создана, случайно удалена или не разрешена для магистрального канала.

При удалении VLAN все порты, назначенные этой VLAN, становятся неактивными. Они остаются связанными с этой сетью VLAN (и, следовательно, неактивными), пока не будут назначены новой сети VLAN. Повторное создание отсутствующей VLAN автоматически переназначает ей хосты.

Используйте команду **show interface interface-id switchport** для проверки членства порта во VLAN.

```
S1(config)# do show interface fa0/6 switchport
Name: Fa0/6
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 10 (Inactive)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Administrative Native VLAN tagging: enabled
Voice VLAN: none
(Output omitted)
```

4.4.4 ВОПРОСЫ СВЯЗАННЫЕ С МАГИСТРАЛЬНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ КОММУТАТОРА

Другая проблема маршрутизации между VLAN связана с неправильной конфигурацией портов коммутатора. В устаревшем решении маршрутизации между VLAN это может быть вызвано, когда соединительный порт маршрутизатора не назначен правильной VLAN.

Однако при решении ROS наиболее распространенной причиной является неправильная настройка магистрального порта.

Убедитесь, что порт, подключенный к маршрутизатору, правильно настроен в качестве магистрального канала с помощью команды **show interface trunk**.

Если этот порт отсутствует в выходных данных, проверьте конфигурацию порта с помощью команды **show running-config interface X**, чтобы узнать, как настроен порт.

```
S1# show interface trunk
Port      Mode           Encapsulation  Status        Native vlan
Fa0/1     on             802.1q         trunking      1
Port      Vlans allowed on trunk
Fa0/1     1-4094
Port      Vlans allowed and active in management domain
Fa0/1     1,10,20,99
Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/1     1,10,20,99
S1#
```

4.4.5 ВОПРОСЫ СВЯЗАННЫЕ С ПОРТАМИ ДОСТУПА КОММУТАТОРА

В настройках коммутатора могут присутствовать проблемы, поэтому рекомендуется использовать специальные команды для проверки конфигурации и определения неполадок.

Общим показателем этой проблемы является компьютер, имеющий правильную конфигурацию адреса (IP-адрес, маска подсети, шлюз по умолчанию), но не может выполнить эхо-запрос на шлюз по умолчанию.

Используйте команду:

show vlan brief

show interface X switchport

или **show running-config interface X** для проверки назначения интерфейса VLAN.

```
S1# show interface fa0/6 switchport
Name: Fa0/6
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Administrative Native VLAN tagging: enabled
Voice VLAN: none
```

4.4.6 ВОПРОСЫ СВЯЗАННЫЕ С НАСТРОЙКОЙ МАРШРУТИЗАТОРА

Проблемы конфигурации маршрутизатора ROS обычно связаны с неправильными конфигурациями подынтерфейса.

Состояние портов коммутатора можно проверить с помощью команды **show ip interface brief**.

Проверьте, какие VLAN включен каждый из подынтерфейсов. Для этого полезно использовать команду **show interfaces**, но она генерирует много дополнительных необязательных выходных данных. Вывод команды можно уменьшить с помощью фильтров команд IOS. В этом примере используйте ключевое слово **include**, чтобы определить только строки, содержащие буквы «Gig» или «802.1Q»

```
R1# show interfaces | include Gig|802.1Q
GigabitEthernet0/0/0 is administratively down, line protocol is down
GigabitEthernet0/0/1 is up, line protocol is up
    Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 1., loopback not set
GigabitEthernet0/0/1.10 is up, line protocol is up
    Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 100.
GigabitEthernet0/0/1.20 is up, line protocol is up
    Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 20.
GigabitEthernet0/0/1.99 is up, line protocol is up
    Encapsulation 802.1Q Virtual LAN, Vlan ID 99.
R1#
```