

Выбор базовой конфигурации для MPLS VPN

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Родственные продукты](#)

[Условные обозначения](#)

[Настройка](#)

[Схема сети](#)

[Процедуры конфигурации](#)

[Конфигурации](#)

[Проверка](#)

[Устранение неполадок](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Когда Протокол BGP или Протокол RIP присутствуют на узле клиента, этот документ предоставляет пример конфигурации VPN Многопротокольной коммутации по меткам (MPLS).

Использование функции виртуальной частной сети с многопротокольной коммутацией на основе признаков позволяет нескольким узлам взаимодействовать прозрачным образом посредством сети поставщика услуг. Одна сеть поставщика услуг может поддерживать несколько различных IP-сетей VPN. Любая из этих сетей для пользователей является частной сетью, отделенной от других сетей. В пределах сети VPN с каждого узла могут быть переданы IP-пакеты на другой узел этой же сети.

Каждая сеть VPN связана с одним или более коммутируемым или пересылаемым экземпляром (VRF). VRF состоит из таблицы IP-маршрутизации, производной таблицы Cisco Express Forwarding (CEF) и набора интерфейсов, использующих таблицу передачи.

Маршрутизатор поддерживает отдельную маршрутизацию и таблицу CEF для каждого VRF. Эта возможность предотвращает передачу данных за пределы сети VPN и разрешает использование одной подсети в нескольких VPN без дублирования IP-адресов.

Маршрутизатор, использующий мультипротокол BGP (MP-BGP), распространяет сведения о маршрутизации VPN, используя расширенные сообщества MP-BGP.

Для получения дополнительной информации о распространении обновлений через VPN, обратитесь к этим документам:

- [Целевые сообщества маршрутизации VPN](#)
- [Распределение BGP для сведений о маршрутизации VPN](#)
- [Пересылка MPLS](#)

Предварительные условия

Требования

Для этого документа отсутствуют особые требования.

Используемые компоненты

Сведения, содержащиеся в данном документе, касаются следующих версий программного обеспечения и оборудования:

Маршрутизаторы P и PE

- (6-й) релиз 12.2 Программного обеспечения Cisco IOS включает функцию MPLS VPN.
- Все маршрутизаторы Cisco серии 7200 или выше поддерживают функции P.
Маршрутизаторы Cisco серий 2691, 3640 и выше поддерживают функции PE.

Маршрутизаторы C и CE

- Можно использовать любой маршрутизатор, который может обмениваться сведениями о маршрутизации с его Периферийным маршрутизатором.

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.

Родственные продукты

Для реализации опции MPLS у вас должен быть маршрутизатор из диапазона Cisco 2600 или выше. [Чтобы выбрать требуемое ПО Cisco IOS с функцией MPLS, воспользуйтесь Software Advisor \(только для зарегистрированных клиентов\)](#). Проверьте, чтобы оперативной и флэш-памяти было достаточно для запуска средства MPLS на маршрутизаторах. Можно использовать WIC-1T, WIC-2T и другие последовательные интерфейсы.

Условные обозначения

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

Приведенные ниже буквы соответствуют различным типам используемых маршрутизаторов и коммутаторов.

- P - Основной маршрутизатор провайдера.
- PE - маршрутизатор на стороне поставщика.
- CE – Граничный маршрутизатор клиента.

- С – маршрутизатор клиента.

На данной диаграмме показана типичная конфигурация, иллюстрирующая описанные выше условия.

Настройка

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

Примечание: [Чтобы получить подробные сведения о командах в данном документе, используйте Средство поиска команд \(только для зарегистрированных клиентов\).](#)

Схема сети

В настоящем документе используется следующая схема сети:

Процедуры конфигурации

См. [Виртуальные частные сети MPLS](#) для получения дополнительной информации.

Включение ip cef

Используйте эту процедуру для включения [ip cef](#). [Для улучшения производительности используйте ip cef distributed \(при наличии\)](#). Выполните эти шаги на PE после того, как MPLS будет установлен (настраивающий [tag-switching ip](#) на интерфейсах).

1. [Создайте одну VRF для каждой VPN, подключенной с помощью команды ip vrf <VPN routing/forwarding instance name >](#). При этом выполните следующие действия: Укажите правильный отличительный признак маршрута, который используется для данной виртуальной частной сети (VPN). Это используется для расширения IP-адресов, чтобы можно было определить их принадлежность к VPN.
`rd <VPN route distinguisher>` Задайте свойства импорта и экспорта для расширенных сообществ MP-BGP. Данные свойства используются для фильтрации процессов экспорта-импорта.
`route-target [export/import/both] <target VPN extended community>`
2. Настройте сведения о переадресации для соответствующих интерфейсов с помощью команды `name> маршрутизации/экземпляра VRF <VPN ip vrf forwarding` и не забудьте устанавливать IP-адрес после выполнения этого.
3. В зависимости от используемого на участке PE-CE протокола маршрутизации вы можете настроить между PE и CE статические маршруты, либо задействовать протоколы маршрутизации (RIP, выбор кратчайшего пути [OSPF] или BGP). [Подробные настройки доступны на странице поддержки MPLS через ATM.](#)

Настройка конфигурации MP-BGP

Настройте MP-BGP между периферийными маршрутизаторами. Существует несколько способов настроить протокол BGP, например с помощью отражателя маршрутов или методов конфедерации. Используемый здесь метод - настройка непосредственного соседа - является наиболее простым и наименее масштабируемым решением.

1. Объявите различных соседей.
2. Введите команду `name> маршрутизации/экземпляра VRF <VPN VRF ipv4 address-family` для каждого подарка VPN в этом Периферийном маршрутизаторе. При необходимости выполните одно или несколько следующих действий: Перераспределяет статическую маршрутную, RIP или OSPF информацию. Перераспределите данные о подключенных маршрутах. Включите соседство BGP с CE-маршрутизаторами.
3. [Перейдите в режим address-family vpnv4 и выполните следующие действия:](#) Активируйте соседей. Укажите необходимость использования расширенного сообщества. Данное действие является обязательным.

Конфигурации

Эти конфигурации используются в данном документе:

- [PEscara](#)
- [Pesaro](#)
- [Pomerol](#)
- [Pulligny](#)
- [Pauillac](#)

PEscara

```
Current configuration:
!
version 12.2
!
hostname Pescara
!
ip cef
!

!--- Customer A commands. ip vrf Customer_A !--- Enables
the VPN routing and forwarding (VRF) routing table. !---
This command can be used in global or !--- router
configuration mode. rd 100:110 !--- Route distinguisher
creates routing and forwarding !--- tables for a VRF.
route-target export 100:1000 !--- Creates lists of
import and export route-target extended !--- communities
for the specified VRF. route-target import 100:1000 !
-- Customer B commands. ip vrf Customer_B rd 100:120
route-target export 100:2000 route-target import
100:2000 ! interface Loopback0 ip address 10.10.10.4
255.255.255.255 ip router isis !--- Customer A commands.
interface Loopback101 ip vrf forwarding Customer_A !---
Associates a VRF instance with an interface or
subinterface. ip address 200.0.4.1 255.255.255.0 !---
Loopback101 and 102 use the same IP address, 200.0.4.1.
!--- This is allowed because they belong to two !---
different customers' VRFs. no ip directed-broadcast !
-- Customer B commands. interface Loopback102 ip vrf
forwarding Customer_B ip address 200.0.4.1 255.255.255.0
!--- Loopback101 and 102 use the same IP address,
200.0.4.1. !--- This is allowed because they belong to
two !--- different customers' VRFs. no ip directed-
broadcast ! interface Serial2/0 no ip address no ip
directed-broadcast encapsulation frame-relay no fair-
queue ! interface Serial2/0.1 point-to-point description
link to Pauillac bandwidth 512 ip address 10.1.1.14
```

```
255.255.255.252 no ip directed-broadcast ip router isis
tag-switching ip frame-relay interface-dlci 401 ! router
isis net 49.0001.0000.0000.0004.00 is-type level-1 !
router bgp 100 bgp log-neighbor-changes !--- Enables
logging of BGP neighbor resets. neighbor 10.10.10.6
remote-as 100 !--- Adds an entry to the BGP or
multiprotocol BGP neighbor table. neighbor 10.10.10.6
update-source Loopback0 !--- Enables BGP sessions to use
a specific operational !--- interface for TCP
connections. ! !--- Customer A and B commands. address-
family vpnv4 !--- To enter address family configuration
mode !--- for configuring routing sessions, such as BGP,
!--- that use standard VPN version 4 address prefixes.
neighbor 10.10.10.6 activate neighbor 10.10.10.6 send-
community both !--- Sends the community attribute to a
BGP neighbor. exit-address-family ! !--- Customer B
commands. address-family ipv4 vrf Customer_B !--- To
enter address family configuration mode !--- for
configuring routing sessions, such as BGP, !--- that use
standard VPN version 4 address prefixes. redistribute
connected no auto-summary no synchronization exit-
address-family ! !--- Customer A commands. address-
family ipv4 vrf Customer_A redistribute connected no
auto-summary no synchronization exit-address-family ! ip
classless ! end
```

Pesaro

Current configuration:

```
!
version 12.1
!
hostname Pesaro
!

!--- Customer A commands. ip vrf Customer_A rd 100:110
route-target export 100:1000 route-target import
100:1000 ! !--- Customer B commands. ip vrf Customer_B
rd 100:120 route-target export 100:2000 route-target
import 100:2000 ! ip cef ! interface Loopback0 ip
address 10.10.10.6 255.255.255.255 ip router isis !---
Customer A commands. interface Loopback101 ip vrf
forwarding Customer_A ip address 200.0.6.1 255.255.255.0
! !--- Customer B commands. interface Loopback102 ip vrf
forwarding Customer_B ip address 200.0.6.1 255.255.255.0
! !--- Customer A commands. interface Loopback111 ip vrf
forwarding Customer_A ip address 200.1.6.1 255.255.255.0
! interface Serial0/0 no ip address encapsulation frame-
relay no ip mroute-cache random-detect ! interface
Serial0/0.1 point-to-point description link to Pomerol
bandwidth 512 ip address 10.1.1.22 255.255.255.252 ip
router isis tag-switching ip frame-relay interface-dlci
603 ! router isis net 49.0001.0000.0000.0006.00 is-type
level-1 ! router bgp 100 neighbor 10.10.10.4 remote-as
100 neighbor 10.10.10.4 update-source Loopback0 ! !---
Customer B commands. address-family ipv4 vrf Customer_B
redistribute connected no auto-summary no
synchronization exit-address-family ! !--- Customer A
commands. address-family ipv4 vrf Customer_A
redistribute connected no auto-summary no
synchronization exit-address-family ! !--- Customer A
and B commands. address-family vpnv4 neighbor 10.10.10.4
activate neighbor 10.10.10.4 send-community both exit-
address-family ! ip classless ! end
```

Pomerol

Current configuration:

```
!  
version 12.0  
!  
hostname Pomerol  
!  
ip cef  
!  
interface Loopback0  
 ip address 10.10.10.3 255.255.255.255  
 ip router isis  
!  
interface Serial0/1  
 no ip address  
 no ip directed-broadcast  
 encapsulation frame-relay  
 random-detect  
!  
interface Serial0/1.1 point-to-point  
 description link to Pauillac  
 ip address 10.1.1.6 255.255.255.252  
 no ip directed-broadcast  
 ip router isis  
 tag-switching mtu 1520  
 tag-switching ip  
 frame-relay interface-dlci 301  
!  
interface Serial0/1.2 point-to-point  
 description link to Pulligny  
 ip address 10.1.1.9 255.255.255.252  
 no ip directed-broadcast  
 ip router isis  
 tag-switching ip  
 frame-relay interface-dlci 303  
!  
interface Serial0/1.3 point-to-point  
 description link to Pesaro  
 ip address 10.1.1.21 255.255.255.252  
 no ip directed-broadcast  
 ip router isis  
 tag-switching ip  
  
 frame-relay interface-dlci 306  
!  
router isis  
 net 49.0001.0000.0000.0003.00  
 is-type level-1  
!  
ip classless  
!  
end
```

Pulligny

Current configuration:

```
!  
version 12.1  
!  
hostname Pulligny  
!  
!
```

```
ip cef
!
!
interface Loopback0
 ip address 10.10.10.2 255.255.255.255
!
interface Serial0/1
 no ip address
 encapsulation frame-relay
 random-detect
!
interface Serial0/1.1 point-to-point
 description link to Pauillac
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
 ip router isis
 tag-switching ip
 frame-relay interface-dlci 201
!
interface Serial0/1.2 point-to-point
 description link to Pomerol
 ip address 10.1.1.10 255.255.255.252
 ip router isis
 tag-switching ip
 frame-relay interface-dlci 203
!
router isis
 passive-interface Loopback0
 net 49.0001.0000.0000.0002.00
 is-type level-1
!
ip classless
!
end
```

Pauillac

```
!
version 12.1
!
hostname pauillac
!
ip cef
!
interface Loopback0
 ip address 10.10.10.1 255.255.255.255
 ip router isis
!
interface Serial0/0
 no ip address
 encapsulation frame-relay
 no ip mroute-cache
 tag-switching ip
 no fair-queue
!
interface Serial0/0.1 point-to-point
 description link to Pomerol
 bandwidth 512
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.252
 ip router isis
 tag-switching ip
 frame-relay interface-dlci 102
!
interface Serial0/0.2 point-to-point
```

```
description link to Pulligny ip address 10.1.1.5
255.255.255.252

ip router isis
tag-switching ip
frame-relay interface-dlci 103
!
interface Serial0/0.3 point-to-point
description link to Pescara
bandwidth 512
ip address 10.1.1.13 255.255.255.252
ip router isis
tag-switching ip
frame-relay interface-dlci 104
!
router isis
net 49.0001.0000.0000.0001.00
is-type level-1
!
ip classless
!
end
```

Проверка

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

[Средство Output Interpreter \(OIT\) \(только для зарегистрированных клиентов\) поддерживает определенные команды show.](#) Посредством OIT можно анализировать выходные данные команд show.

- [show ip vrf](#) — Проверяет, что существует корректный VRF.
- [show ip vrf interfaces](#) — Проверяет активированные интерфейсы.
- [Customer_A show ip route vrf](#) — Проверяет сведения о маршрутизации на Периферийных маршрутизаторах.
- [Customer_A VRF traceroute 200.0.6.1](#) — Проверяет сведения о маршрутизации на Периферийных маршрутизаторах.
- [show ip bgp vpnv4 tag](#) — Проверяет BGP.
- [Customer_A show ip cef vrf 200.0.6.1 подробностей](#) — Проверяет сведения о маршрутизации на Периферийных маршрутизаторах.

[О многих командах подробно рассказано в руководстве по устранению неполадок решений MPLS VPN.](#)

Пример выходных данных команды `show ip vrf` приводится ниже.

```
Pescara#show ip vrf Name Default RD Interfaces Customer_A 100:110 Loopback101 Customer_B 100:120
Loopback102
```

Пример выходных данных команды `show ip vrf interfaces`.

```
Pesaro#show ip vrf interfaces Interface IP-Address VRF Protocol Loopback101 200.0.6.1 Customer_A
up Loopback111 200.1.6.1 Customer_A up Loopback102 200.0.6.1 Customer_B up
```

В в выходных данных команд `show ip route vrf` присутствует одинаковый префикс 200.0.6.0/24. Это связано с тем, что удаленный маршрутизатор PE предоставляет одну и ту же сеть для двух клиентов, Customer_A и Customer_B. Это реализуется в рамках

стандартного решения MPLS VPN.

```
Pescara#show ip route vrf Customer_A 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 Gateway of last resort is not set C 200.0.4.0/24 is directly connected, Loopback101 B 200.0.6.0/24 [200/0] via 10.10.10.6, 05:10:11 B 200.1.6.0/24 [200/0] via 10.10.10.6, 04:48:11 Pescara#show ip route vrf Customer_B 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 not set C 200.0.4.0/24 is directly connected, Loopback102 B 200.0.6.0/24 [200/0] via 10.10.10.6, 00:03:24
```

С помощью трассировки маршрута между двумя узлами клиента Customer_A можно увидеть стек меток, используемый сетью MPLS (если это поддерживается конфигурацией с помощью команды mpls ip ttl ...)...

```
Pescara#traceroute vrf Customer_A 200.0.6.1 Type escape sequence to abort. Tracing the route to 200.0.6.1 1 10.1.1.13 [MPLS: Labels 20/26 Exp 0] 400 msec 276 msec 264 msec 2 10.1.1.6 [MPLS: Labels 18/26 Exp 0] 224 msec 460 msec 344 msec 3 200.0.6.1 108 msec * 100 msec
```

Примечание: QoS Exp 0.

[Устранение неполадок](#)

Для этой конфигурации в настоящее время нет сведений об устранении проблем.

[Дополнительные сведения](#)

- [Руководство по командам MPLS](#)
- [Настройка MPLS](#)
- [Расширения многопротокольного BGP для команд групповой IP-адресации](#)
- [Средство поиска команд только для зарегистрированных пользователей\)](#)
- [Поддержка MPLS](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)