



Выбор базовой конфигурации для MPLS VPN

Содержание

Введение

Предварительные условия

- Требования
- Используемые компоненты
- Другая продукция этого типа
- Условные обозначения

Настройка

- Схема сети
- Процедуры конфигурации
- Конфигурации

Проверка

Устранение неполадок

Сопутствующая информация

Введение

В этом документе описывается стандартная конфигурация Multiprotocol Label Switching (MPLS) трафика виртуальной частной сети по ATM, когда на стороне клиентов работает протокол пограничных шлюзов BGP или протокол маршрутизации информации RIP.

Использование функции виртуальной частной сети с MPLS позволяет нескольким узлам взаимодействовать прозрачным образом посредством сети поставщика услуг. Одна сеть поставщика услуг может поддерживать несколько сетей VPN с разными IP-адресами. 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). Экземпляр VRF состоит из таблицы IP-маршрутизации, производной таблицы функции Cisco Express Forwarding (CEF) и набора интерфейсов, использующих таблицу пересылки.

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

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

Дополнительные сведения относительно распространения обновлений через VPN можно получить на следующих URL:

- Целевые сообщества маршрутизации VPN
- Распределение протоколом BGP сведений о маршрутизации VPN
- Пересылка MPLS

Предварительные условия

Требования

Для данного документа нет особых требований.

Используемые компоненты

Сведения, содержащиеся в данном документе, относятся к следующим версиям программного и аппаратного обеспечения.

Маршрутизаторы Р и РЕ

- ПО Cisco IOS® версии 12.2(6h) включает функцию MPLS VPN.
- Все маршрутизаторы Cisco серии 7200 или выше поддерживают функции Р. Маршрутизаторы Cisco серий 2691, 3640 и выше поддерживают функции РЕ.

Маршрутизаторы С и СЕ

- Можно использовать любой маршрутизатор, поддерживающий обмен данными маршрутизации со своим маршрутизатором РЕ.

Сведения, представленные в данном документе, были получены на тестовом оборудовании в специально созданных лабораторных условиях. При написании данного документа использовались только данные, полученные от устройств с конфигурацией по умолчанию. При работе с реально функционирующей сетью необходимо полностью осознавать возможные последствия выполнения команд до их применения.

Другая продукция этого типа

Для реализации функции MPLS необходим маршрутизатор версии 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.

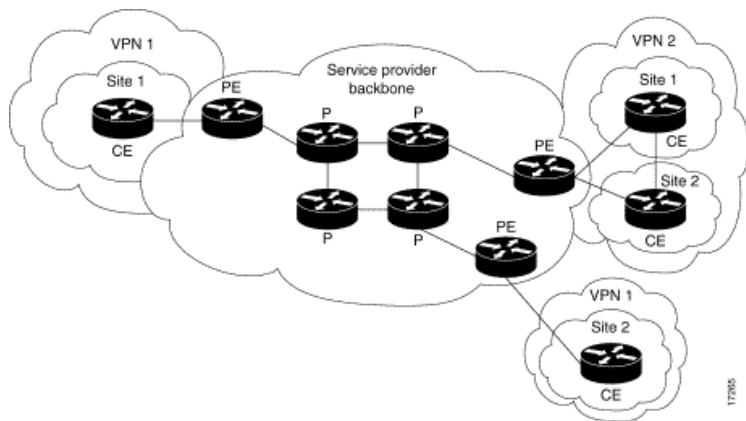
Условные обозначения

Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в разделе Технические советы Cisco. Условные обозначения.

Приведенные ниже буквы соответствуют различным типам используемых маршрутизаторов и коммутаторов.

- **Р** - Основной маршрутизатор провайдера.
- **РЕ** - маршрутизатор на стороне поставщика.
- **СЕ** – маршрутизатор на стороне клиента.
- **С**— маршрутизатор клиента.

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



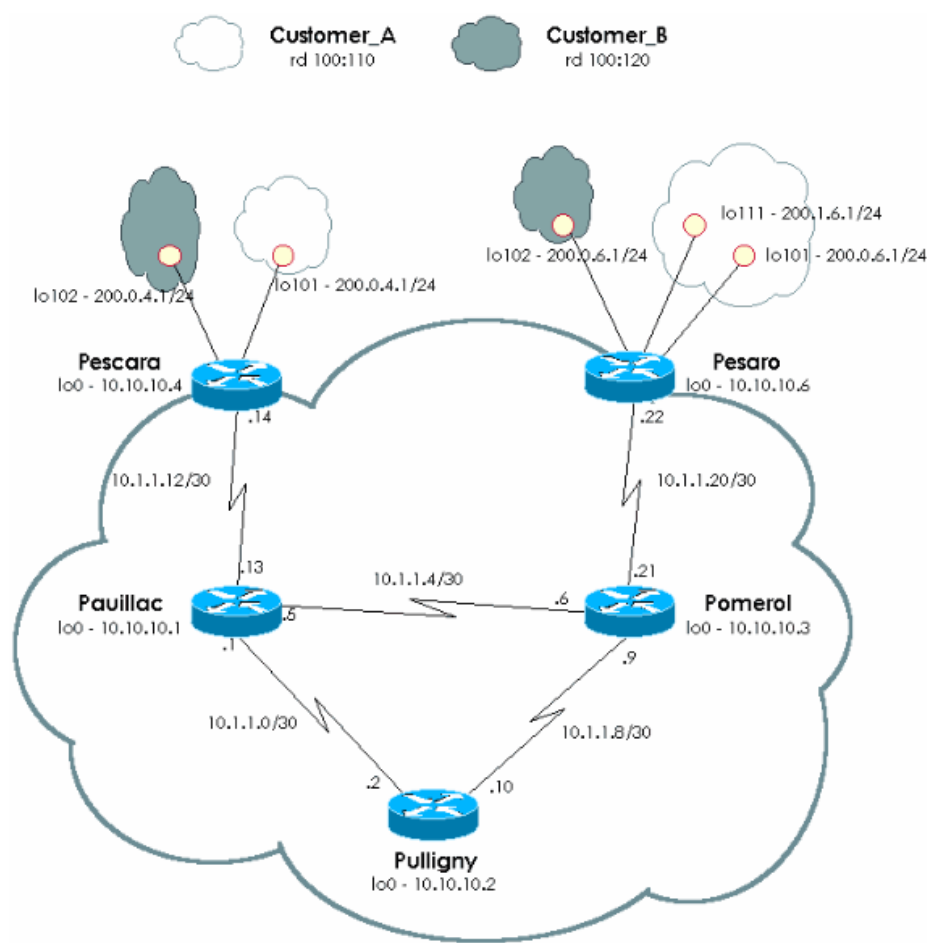
Настройка

В этом разделе приводятся сведения о настройке возможностей, описанных в данном документе.

Примечание. Для поиска дополнительной информации о командах в данном документе используйте средство "Command Lookup" (Поиск команд) (только для зарегистрированных клиентов).

Схема сети

В данном документе используется сеть, изображенная на следующей схеме.



Процедуры конфигурации

Дополнительная информация содержится в разделе "Виртуальные частные сети MPLS".

Включение ip cef

Чтобы включить **ip cef**, воспользуйтесь следующей процедурой. Для улучшения производительности используйте **ip cef distributed** (при наличии). Выполните следующие действия с устройствами PE после настройки MPLS (настройка **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. Таким образом выполняется расширение IP-адресов, с помощью чего можно определить, к какой сети VPN принадлежит адрес.

```
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. С помощью команды **ip vrf forwarding <VPN routing/forwarding instance name>** настройте передачу для соответствующих интерфейсов. Не забудьте после этого настроить IP-адрес.
3. В зависимости от используемого на участке PE-CE протокола маршрутизации можно настроить между PE и CE статичные маршруты, либо задействовать протоколы маршрутизации (RIP, Open Shortest Path First [OSPF] или BGP). Подробные настройки доступны на странице поддержки MPLS через ATM.

Настройка MP-BGP

Настройте MP-BGP между маршрутизаторами PE. 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. Для каждой VPN, присутствующей для данного маршрутизатора PE, введите команду **address-family ipv4 vrf <VPN routing/forwarding instance name>**.

При необходимости выполните одно или несколько следующих действий:

- Перераспределите статические маршруты, 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

В данном документе используются следующие конфигурации.

- Pescara
- Pesaro
- Pomerol
- Pulligny
- Pauillac

Pescara

```
Текущая конфигурация:
!
Версия 12.2
!
имя узла Pescara
!
ip cef
!

!--- Команды клиента А.

ip vrf Customer_A

!--- Включает маршрутизацию VPN и таблицу VRF.
!--- Эта команда может использоваться в глобальном режиме или
!--- режиме настройки маршрутизатора.

rd 100:110

!---Отличительный признак маршрута отвечает за маршрутизацию и передачу
!--- таблиц для VRF.

route-target export 100:1000

!---Создает списки сообществ импорта и экспорта целевых групп маршрута
!--- для указанных VRF.

route-target import 100:1000
!

!--- Команды клиента В.

ip vrf Customer_A
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

!--- Команды клиента А.

interface Loopback101
ip vrf forwarding Customer_A

!--- Связывает экземпляр VRF с интерфейсом или подинтерфейсом.

ip address 200.0.4.1 255.255.255.0

!--- Loopback101 и 102 используют одинаковый IP-адрес 200.0.4.1.
!--- Это разрешено, поскольку они принадлежат двум
!--- различным VRF клиентов.

нет широковещательной рассылки по IP-адресам
!

!--- Команды клиента В.
```

```
interface Loopback102
ip vrf forwarding Customer_B
ip address 200.0.4.1 255.255.255.0

!--- Loopback101 и 102 используют одинаковый IP-адрес 200.0.4.1.
!--- Это разрешено, поскольку они принадлежат двум
!--- различным VRF клиентов.

нет широковещательной рассылки по IP-адресам
!
Последовательный интерфейс0/1
no ip address
нет широковещательной рассылки по IP-адресам
encapsulation frame-relay
no fair-queue
!
Последовательный интерфейс0.1/1
description link to Pauillac
Команда "bandwidth 512"
ip address 10.1.1.14 255.255.255.252
нет широковещательной рассылки по IP-адресам
ip router isis
tag-switching ip
frame-relay interface-dlci 401
!
Маршрутизатор ISIS
net 49.0001.0000.0000.0004.00
"-1" обозначает уровень.
!
router bgp 100
bgp log-neighbor-changes

!--- Включает регистрацию перезапусков соседа BGP.

neighbor 10.10.10.6 remote-as 100

!--- Добавляет запись в таблицу соседей BGP или многопротокольного BGP.

neighbor 10.10.10.6 update-source Loopback0

!--- Позволяет сеансам BGP использовать особый оперативный
!--- интерфейс для соединений TCP.

!

!--- Команды клиентов А и В.

address-family vpnv4

!--- Используется для введения адреса режима настройки семейства
!--- с целью настройки сеансов маршрутизации, как, например, BGP,
!--- который использует стандартные префиксы адреса VPN версии 4.

neighbor 10.10.10.6 activate
neighbor 10.10.10.6 send-community both

!--- Отправляет атрибут сообщества соседу BGP.

exit-address-family
!

!--- Команды клиента В.

address-family ipv4 vrf Customer_B

!--- Используется для введения адреса режима настройки семейства
!--- с целью настройки сеансов маршрутизации, как, например, BGP,
!--- который использует стандартные префиксы адреса VPN версии 4.

redistribute connected
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!

!--- Команды клиента А.

address-family ipv4 vrf Customer_A
redistribute connected
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!
```

```
Бесклассовый IP
!
end
```

Pesaro

```
Текущая конфигурация:
!
Версия 12.1
!
имя узла Pesaro
!

!--- Команды клиента А.

ip vrf Customer_A
rd 100:110
route-target export 100:1000
route-target import 100:1000
!

!--- Команды клиента В.

ip vrf Customer_A
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

!--- Команды клиента А.

interface Loopback101
ip vrf forwarding Customer_A
ip address 200.0.6.1 255.255.255.0
!

!--- Команды клиента В.

interface Loopback102
ip vrf forwarding Customer_B
ip address 200.0.6.1 255.255.255.0
!

!--- Команды клиента А.

interface Loopback111
ip vrf forwarding Customer_A
ip address 200.1.6.1 255.255.255.0
!
Последовательный интерфейс0/0
no ip address
encapsulation frame-relay
no ip mroute-cache
random-detect
!
interface Serial0/0.1 point-to-point
description link to Pomerol
Команда "bandwidth 512"
ip address 10.1.1.22 255.255.255.252
ip router isis
tag-switching ip
frame-relay interface-dlci 603
!
Маршрутизатор ISIS
net 49.0001.0000.0000.0006.00
"-1" обозначает уровень.
!
router bgp 100
```

```
neighbor 10.10.10.4 remote-as 100
neighbor 10.10.10.4 update-source Loopback0
!

!--- Команды клиента В.

address-family ipv4 vrf Customer_B
redistribute connected
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!

!--- Команды клиента А.

address-family ipv4 vrf Customer_A
redistribute connected
no auto-summary
no synchronization
exit-address-family
!

!--- Команды клиентов А и В.

address-family vpnv4
neighbor 10.10.10.4 activate
neighbor 10.10.10.4 send-community both
exit-address-family
!
Бесклассовый IP
!
end
```

Pomerol

```
Текущая конфигурация:
!
Версия 12.0
!
имя узла Pomerol
!
ip cef

!
interface Loopback0
ip address 10.10.10.3 255.255.255.255
ip router isis

!
Последовательный интерфейс1/0
no ip address
нет широковещательной рассылки по IP-адресам
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
нет широковещательной рассылки по IP-адресам
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
нет широковещательной рассылки по IP-адресам
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
нет широковещательной рассылки по IP-адресам
```



```
ip router isis
tag-switching ip

frame-relay interface-dlci 306
!
Маршрутизатор ISIS
net 49.0001.0000.0000.0003.00
"-1" обозначает уровень.
!
Бесклассовый IP
!
end
```

Pulligny

```
Текущая конфигурация:
!
Версия 12.1
!
имя узла Pulligny
!
!
ip cef

!
!
interface Loopback0
ip address 10.10.10.2 255.255.255.255
!
Последовательный интерфейс1/0
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
!
Маршрутизатор ISIS
passive-interface Loopback0
net 49.0001.0000.0000.0002.00
"-1" обозначает уровень.
!
Бесклассовый IP
!
end
```

Pauillac

```
!
Версия 12.1
!
имя узла pauillac
!
!
ip cef

!
interface Loopback0
ip address 10.10.10.1 255.255.255.255
ip router isis
!
Последовательный интерфейс0/0
```

```

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
Команда "bandwidth 512"
ip address 10.1.1.13 255.255.255.252
ip router isis
tag-switching ip
frame-relay interface-dlci 104
!
Маршрутизатор ISIS
net 49.0001.0000.0000.0001.00
"-1" обозначает уровень.
!
Бесклассовый IP
!
end

```

Проверка

В данном разделе содержатся сведения о проверке работы конфигурации.

Некоторые команды **show** поддерживаются инструментом Output Interpreter Tool (только для зарегистрированных клиентов) , что позволяет выполнять анализ выходных данных команды **show**.

- **show ip vrf** - Проверяет наличие верного VRF.
- **show ip vrf interfaces** - Проверяет активированные интерфейсы.
- **show ip route vrf Customer_A** - Проверяет данные маршрутизации на маршрутизаторах PE.
- **traceroute vrf Customer_A 200.0.6.1** - Проверяет данные маршрутизации на маршрутизаторах PE.
- **show ip bgp vpnv4 tag** - Проверяет BGP.
- **show ip cef vrf Customer_A 200.0.6.1 detail** - Проверяет данные маршрутизации на маршрутизаторах PE.

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. Для средств QoS используется экспериментальное поле Exp 0.

Устранение неполадок

Для этой конфигурации отсутствуют сведения об устранении неполадок.

Сопутствующая информация

- [Руководство по командам MPLS](#)

- **Настройка MPLS**
- **Расширения многопротокольного BGP для многоадресных команд IP**
- **Средство Command Lookup Tool(только для зарегистрированных клиентов)**
- **Страница поддержки MPLS**
- **Техническая поддержка: Cisco Systems**

© 1992-2010 Cisco Systems, Inc. Все права защищены.

Дата генерации PDF файла: Jan 05, 2010

http://www.cisco.com/support/RU/customer/content/9/92054/mpls_vpn_basic.shtml
