

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Общие сведения](#)

[Настройка](#)

[Схема сети](#)

[Конфигурации](#)

[Пояснение](#)

[Проверка](#)

[Эхо-запрос от CE1 до CE2 и наоборот](#)

[Пояснение Обменных Обновлений и mpls label](#)

[Проверка через Traceroute](#)

[Traceroute от CE1 до CE2](#)

[Traceroute от CE2 до CE1](#)

[Устранение неполадок](#)

Введение

Этот документ описывает, как настроить и проверить VPN Многопротокольной коммутации по меткам (MPLS) уровня 3 Inter-As, функцию опции C. IOS и платформы IOS-XR используются для пояснения и проверки. Это показывает сценарий примера сети и его конфигурацию и выводит для того, чтобы лучше понять.

Предварительные условия

Требования

Для этого документа отсутствуют особые требования.

Однако, основное понимание MPLS и опыт работы платформы IOS-XR должны помочь.

Используемые компоненты

Настоящий документ не имеет жесткой привязки к каким-либо конкретным версиям программного обеспечения и оборудования.

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

Общие сведения

MPLS широко развернут через интернет-провайдеров во всем мире. Интернет-провайдеры предлагают большой спектр сервисов клиентам, и один такой сервис является VPN уровня 3 MPLS. VPN Уровня 3 MPLS в основном расширяют границы маршрутизации клиента от одного географического месторасположения до другого. Интернет-провайдер в основном используется в качестве транзита. Пиринг с интернет-провайдером на одном географическом месторасположении и на другом географическом месторасположении сделан, тогда маршруты для конкретного заказчика получены на устройстве Порты заказчика Customer Edge (CE) от PE (Граница провайдера / интернет-провайдер) устройство.

Теперь, если требование должно расширить границы маршрутизации для клиента для двух других географических месторасположений, где два разных isp имеют присутствие. Затем эти два интернет-провайдера должны координировать так, чтобы VPN уровня 3 MPLS была предоставлена до конца клиент. Такое решение вызывают как MPLS VPN уровня 3 Inter-As.

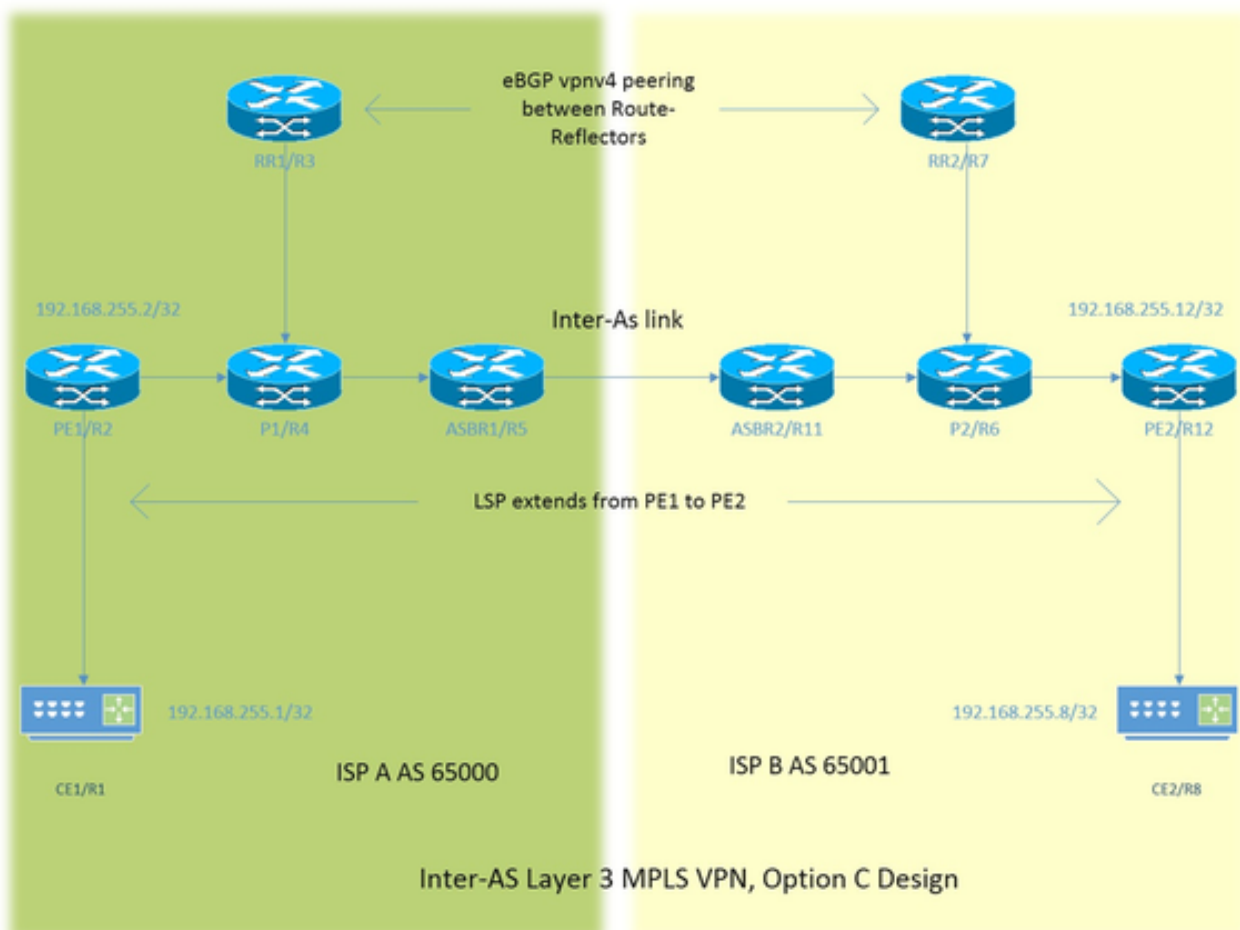
Уровень 3 MPLS Inter-As VPNS может быть развернут 4 другими способами, известными как Опция A, Опция B, Опция C и Опция D.

Опция C использования реализации объяснена в этом документе.

Настройка

Схема сети

Топология для Опции C Inter-As обменивается как показано в этом образе.



?

Схема адресации очень проста. Каждый маршрутизатор имеет интерфейс loopback1,

описанный как 192.168.255. X, где X=1, когда маршрутизатор 1 находится под беспокойством. Интерфейсная адресация имеет тип 192.168. XY.X . предположим R1 и R2 находятся в рассматриваемом, конфигурация интерфейса под маршрутизатором R1 192.168.12.1 (здесь X =1, Y = 2).

CE - порт заказчика Customer Edge

PE - граница провайдера

RR - рефлектор маршрута

ASBR - граничный маршрутизатор автономной системы

Всюду по документу термин CE обозначает обоим Пограничные устройства заказчика, если специальная ссылка должна быть сделана для конкретного устройства тогда, на это сошлется как CE1. Это применяется к PE, RR и ASBR также.

Все устройства выполняют IOS, однако ASBR2/R11 и PE2/R12 выполненный IOS-XR.

На двух интернет-провайдеров ссылаются с AS (Автономная система) 65000 и AS 65001. Интернет-провайдер с AS 65000 находится на левой части топологии и ссылается как интернет-провайдер А, и интернет-провайдер с AS 65001 находится на правой части топологии и ссылается как интернет-провайдер В.

Конфигурации

Конфигурации устройств описаны.

CE 1

PE 1

P1

RR1

ASBR1

ASBR2

RR2

P2

PE 2

CE 2

Пояснение

- Протокол EIGRP как протокол маршрутизации PE-CE развертывается.
- Протокол OSPF используется в качестве Протокола IGP для ядра интернет-провайдера. На обоих интернет-провайдерах на всем Протоколе распределения меток (LDP) физических соединений + развернут IGP. LDP + IGP не настроен на Канале inter-as между ASBR1 и ASBR2.
- Перераспределение EIGRP под VRF в Протокол BGP и наоборот выполнено на PE.
- Эти перераспределенные маршруты объявлены, поскольку VPNv4 направляет к рефлектору маршрута (RR).
- Рефлектор маршрута RR1 мочится с PE1 и отражает эти маршруты, изученные через PE1 RR2 через пиринг мультиперехода VPNv4 eBGP.
- Этот мультипереход VPNv4 eBGP, взаимодействующий, между двумя RRs в отдельных автономных системах.
- Важно, чтобы LSP (Путь коммутации меток) существовал между двумя RRs.
- Для достижения LSP между двумя RRs, расположенными в другом AS, необходимо пропустить определенные маршруты между Автономными системами.
- ASBR1 и ASBR2 пропускают определенные маршруты, в основном loopback1 PE и RR его собственного AS. Утечка сделана через объявление маршрута в обычном равноправном информационном обмене eBGP между ASBR.
- ASBR взаимно получают друг друга, объявил loopback1 префиксы RR и Периферийных маршрутизаторов. Затем, принятые маршруты перераспределены в IGP (OSPF здесь). Перераспределение является определенным по своей природе, только эти два префикса т.е. loopback1 удаленного RR и PE перераспределены.
- Перераспределение маршрутов от BGP до OSPF и соответствия с маршрутами, которые будут перераспределены в OSPF, немного отличается в IOS-XR и нуждается в знании конфигураций политики маршрутизации и prefix-set. Prefix-set подобен списку префиксов в IOS, и политика маршрутизации эквивалентна route-map.
- Теперь LSP существует между RR1 и RR2 и а также PE1 и PE2.
- Неизменное следующим переходом для узлов VPNv4 eBGP используется в RRs. Нужно обратить внимание, что следующий переход маршрута VPNv4 определяет LSP. Теперь, если обновление инициируется из PE2 и передается RR2 (одноранговое телефонное соединение IBGP), следующий переход сохранен. Когда RR2 отражает это обновление RR1, так как это - равноправный информационный обмен eBGP, обычным сценарием RR2 установит себя как следующий переход для обновления и объявит его к RR1. RR1 отразит это обновление PE1. Так, PE1 установит обновление и будет видеть следующий переход обновления как RR2. Уже упомянутый выше, следующий переход маршрута VPNv4 определяет LSP. Следовательно для PE1 для получения до PE2 RR2 является следующим переходом. Следовательно, два LSP необходимы, один от PE1 до RR2 и другого от RR2 до PE2. Недостаток в таком дизайне - то, что трафик может пересечь ту же ссылку дважды (как в этой топологии), и RRs также лежат в транзитном пути трафика.
- Преодолеть такую проблему проектирования, неизменную следующим переходом, используется. Когда RR2 получит обновление от PE2 и отражает обновление RR1, следующий переход в обновлении все еще будет PE2 и когда RR1 отражает это к PE1, PE1 устанавливает обновление со следующим переходом PE2. Это означает одиночный LSP от PE1 до PE2 и никакого RR в пути.
- Нужно обратить внимание, что на Канале inter-as, никаком mpls или ldp развернут. ASBR использовали BGP для передачи меток. XR должен включить ipv4 маркированного address-family индивидуальной рассылки.

- То, когда eBGP маркировал индивидуальную рассылку, взаимодействующую, подходит на ASBR1 (IOS) с устройством IOS-XR, автоматически "mpls bgp forwarding" настроен на Канале inter-as. Exchange меток с ASBR2, выполнен не через ldp, а через BGP. IOS также автоматически добавляет связанный маршрут/32 к интерфейсу ASBR2 так, чтобы mpls label был связан с маршрутом/32, и коммутация по меткам должным образом сделана.
- Для IOS-XR по Каналу inter-as существует другая логика по сравнению с тем из IOS. Это требуется, чтобы настраивать статический маршрут/32 к интерфейсу ASBR1, так, чтобы mpls label направился в префикс/32. Если это не будет сделано тогда, то уровень управления подойдет, но трафик не будет передан.

Проверка

Эхо-запрос от CE1 до CE2 и наоборот

Выходные данные эхо-запроса от CE1 до CE2 с помощью интерфейса loopback1 в качестве источника:

Выходные данные эхо-запроса от CE2 до CE1 с помощью интерфейса loopback1 в качестве источника:

Пояснение Обмененных Обновлений и mpls label

- На CE1 show ip route дает маршрут для loopback1 CE2 на другом конце.

```
R1#show ip route 192.168.255.8
Routing entry for 192.168.255.8/32
Known via "eigrp 1", distance 90, metric 156416, type internal
```

- Трафик с mpls label наложил/расположил вдоль CE1 пути к CE2, обсужден здесь, как достижимость получена при движении из источника loopback1 CE1 к loopback1 CE2.
- В дизайнах vpn уровня 3 MPLS нужно помнить, что во время операции меточного коммутатора транспортная метка подкачана, и метка vpn нетронутая. Метка VPN представлена, когда Вытеснение предпоследней пересылки (PHP) происходит, и трафик достигает PE или когда завершены пути коммутации меток (LSP).
- На PE1 loopback1 CE2 изучен через обновление VPNv4 BGP и перераспределен в к VRF осведомленный EIGRP. loopback1, изученный через CE1 через EIGRP, перераспределен в BGP, и это также становится маршрутом VPNv4.

```
R2#show bgp vpnv4 unicast all labels
Network      Next Hop      In label/Out label
Route Distinguisher: 192.168.255.2:65000 (A)
192.168.12.0  0.0.0.0      24/nolabel(A)
192.168.128.0 192.168.255.12 nolabel/24000
192.168.255.1/32 192.168.12.1 25/nolabel
192.168.255.8/32 192.168.255.12 nolabel/24007
```

- От вышеупомянутых выходных данных можно прийти к заключению, что для достижения 192.168.255.8/32 т.е. loopback1 CE2 исходящая метка 24007 изучена через

обновление VPNv4 BGP. Похожим способом PE1 объявляет достижимость к loorback1 CE1 через метку vpn 25.

```
R2#show mpls forwarding-table
Local  Outgoing  Prefix          Bytes Label  Outgoing  Next Hop
Label  Label    or Tunnel Id   Switched    interface

```

```
22    20      192.168.255.12/32 0          Fa1/0    192.168.24.4
```

```
25    No Label 192.168.255.1/32[V]5976      Fa0/0    192.168.12.1
```

- Следующий переход для достижения 192.168.255.8/32 192.168.255.12, и следующий переход решает LSP. Таблица пересылки MPLS показывает 20 как исходящая метка для достижения 192.168.255.12. Следовательно трафик от CE1, переходящего к loorback 1 CE2, будет иметь 20 как транспортная метка и 24007 как метка vpn.
- Для ответного трафика, предназначенного к loorback1 CE1, операция PHP уже произошла бы на P1, поскольку 192.168.255.1/32 принадлежит CE1. Трафик, предназначенный к 192.168.255.1/32, поразит PE1 меткой vpn 25, и эта метка будет удаленный, и этот пакет будет передан к интерфейсу fa0/0 т.е. к CE1.
- Метки vpnv4 на RR1 подтверждают то же.

```
R3#show bgp vpnv4 unicast all labels
Network          Next Hop          In label/Out label
Route Distinguisher: 192.168.255.2:65000
```

```
192.168.255.1/32  192.168.255.2  noLabel/25
```

```
Route Distinguisher: 192.168.255.12:65001
```

```
192.168.255.8/32  192.168.255.12  noLabel/24007
```

- На P1 трафик от CE1, предназначенного к CE2, совершит нападки с транспортной меткой 20.

```
R4#show mpls forwarding-table
Local  Outgoing  Pefix          Bytes Label  Outgoing  Next Hop
Label  Label    or Tunnel Id   Switched    interface

```

```
20    22      192.168.255.12/32 5172      Fa1/1    192.168.45.5
```

- Теперь трафик от CE1, предназначенного к CE2, поразит ASBR1 транспортной меткой 22.

```
R5#show mpls forwarding-table
Local  Outgoing  Prefix          Bytes Label  Outgoing  Next Hop
Label  Label    or Tunnel Id   Switched    interface

```

```
22    24002   192.168.255.12/32 5928      Fa1/0    192.168.115.11
```

- Теперь трафик от CE1, предназначенного к CE2, поразит ASBR2 транспортной меткой 24002.

```
RP/0/0/CPU0:ios#show mpls forwarding
Local  Outgoing  Prefix          Outgoing  Next Hop    Bytes
Label  Label    or ID           Interface  Switched

```

```
24002  19      192.168.255.12/32 Gi0/0/0/1  192.168.116.6  7092
```

- Теперь трафик от CE1, предназначенного к CE2, поразит P2 транспортной меткой 19.

```
R6#show mpls forwarding-table
Local  Outgoing  Prefix          Bytes Label  Outgoing  Next Hop
Label  Label    or Tunnel Id   Switched    interface

```

```
19    Pop Label 192.168.255.12/32 9928      Fa1/1    192.168.126.12
```

- Замечено относительно маршрутизатора P2, что операция PHP имеет место, и транспортная метка вытолкана. Когда трафик поразит PE2, он совершит нападку с меткой vrn 24007 как было указано выше. Нужно также заметить, что PE2 объявил бы достижимость к loopback1 CE2 через метку vrn 24007.

```
RP/0/0/CPU0:ios#show mpls forwarding
Local  Outgoing  Prefix      Outgoing  Next Hop    Bytes
Label  Label     or ID      Interface  Switched
24007  Unlabelled 192.168.255.8/32 [V] Gi0/0/0/1  192.168.128.6 7992
24008  18         192.168.255.2/32  Gi0/0/0/0  192.168.126.6 673200
RP/0/0/CPU0:ios#show bgp
vpngv4 unicast labels
Network      Next Hop      Rcvd Label Local Label
Route Distinguisher: 192.168.255.12:65001 (default for vrf A)
*>i192.168.255.1/32  192.168.255.2  25      noLabel
*> 192.168.255.8/32  192.168.128.8  noLabel  4007
```

- Можно заметить здесь, что трафик от CE1 до PE2 соответствий CE2 с меткой vrn к 24007, трафик передается Gi0/0/0/1, где CE2 расположен, и метка vrn вытолкана прочь. Также замечено, что PE2 объявляет достижимость к 192.168.255.8/32 через метку vrn 24007. Эта та же информация была изучена на PE1 ранее. Так же достижимость к 192.168.255.1/32 была объявлена PE1 через метку vrn 25, и та же информация изучена здесь. Для достижения 192.168.255.1/32 на CE1 от CE2 метка vrn 25 и транспортная метка 18 будут использоваться, так как следующий переход 192.168.255.2 достижим через метку 18.

Проверка через Traceroute

- Метки могут быть замечены в traceroute, и они - точно то же, как обсуждено.
- Следующий переход в обновлении vpngv4 управляет путем коммутации меток и следовательно транспортной меткой.
- В обоих traceroute ниже, можно заметить, что метка vrn остается последовательной во всех переходах всюду по LSP. Только транспортная метка становится подкачанной,
- Когда PE1 изучает обновление, инициируемое из PE2, следующий переход является PE2 не любой RR или ASBR. Это заставляет LSP быть завершенным в PE2, приводящем к одиночному LSP всюду по транзитному пути от AS 65000 до AS 65001 и наоборот.

Traceroute от CE1 до CE2

Источник R1#traceroute 192.168.255.8 lo1

Для завершения введите последовательность для выхода.

Отслеживание маршрута к 192.168.255.8

Информация VRF: (VRF на название/идентификатор, VRF название/идентификатор)

1 192.168.12.2 8 мс 36 мс 16 мс

2 192.168.24.4 [MPLS: Маркирует 20/24007 Exp 0] 828 мс 628 мс 2688 мс

3 192.168.45.5 [MPLS: Маркирует 22/24007 Exp 0] 1456 мс * 1528 мс

4 192.168.115.11 [MPLS: Маркирует 24002/24007 Exp 0] 1544 мс 2452 мс 2164 мс

5 192.168.116.6 [MPLS: Маркирует 19/24007 Exp 0] 1036 мс 908 мс 1648 мс

6 192.168.126.12 [MPLS: Exp Метки 24007 0] 2864 мс 1676 мс 1648 мс

7 192.168.128.8 2008 мс 400 мс 572 мс

- Метка 24007 vrn остается последовательной всюду по LSP.

Traceroute от CE2 до CE1

Источник R8#traceroute 192.168.255.1 lo1

Для завершения введите последовательность для выхода.

Отслеживание маршрута к 192.168.255.1

Информация VRF: (VRF на название/идентификатор, VRF название/идентификатор)

1 192.168.128.2 1228 мс 68 мс 152 мс

2 192.168.126.6 [MPLS: Маркирует **18/25** Exp 0] 1188 мс 816 мс 1316 мс

3 192.168.116.11 [MPLS: Маркирует **24007/25** Exp 0] 1384 мс 1816 мс 504 мс

4 192.168.115.5 [MPLS: Маркирует **23/25** Exp 0] 284 мс 900 мс 972 мс

5 192.168.45.4 [MPLS: Маркирует **17/25** Exp 0] 436 мс 608 мс 292 мс

6 192.168.12.2 [MPLS: Exp **Метки 25** 0] 292 мс 108 мс 536 мс

7 192.168.12.1 224 мс 212 мс 620 мс

- Метка 25 vpn остается последовательной всюду по LSP.

Устранение неполадок

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