

IPv6 по MPLS VPN

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Настройка](#)

[Схема сети](#)

[Конфигурация VRF](#)

[Многопротокольный BGP \(MP-BGP\) конфигурация](#)

[Проверка](#)

[Адрес следующего перехода BGP](#)

[Наложение меток](#)

[Префиксы IPv6, объявленные к маршрутизаторам CE](#)

[Устранение неполадок](#)

[Согласование возможности BGP](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

IP Версии 6 (IPv6) является новой версией IP, разработанного для замены IP версии 4 (IPv4), который в настоящее время развертывается и используется экстенсивно во всем мире. Преимущества IPv6 являются прежде всего результатом его намного большего адресуемого пространства, которое требуется, чтобы справиться с интернет-расширением и со взрывом способных к Интернету устройств.

VPN IPv6 связана по интерфейсу IPv6 или подчиненному интерфейсу к магистральной Поставщика услуг (SP) через Периферийный маршрутизатор. Узел может быть и IPv4 и способным IPv6. Каждая VPN IPv6 имеет свое собственное адресное пространство, что означает, что данный адрес обозначает другие системы в других VPN. Это достигнуто через нового address-family, **IPv6 VPN** или **VPNv6 address-family**, который предварительно ожидает Признак маршрута (RD) к IP-адресу.

Адрес VPNv6 является 24-байтовым количеством, начинающимся с 8-байтового RD и заканчивающимся 16-байтовым адресом IPv6. Когда узел является IPv4 и способным IPv6, тот же RD может использоваться для рекламы и IPv4 и адресов IPv6.

Предварительные условия

Требования

Для этого документа отсутствуют особые требования.

Примечание: Для Виртуальной маршрутизации IPv6 и Передачи (VRF) поддерживают на некоторых платформах (например, маршрутизатор серии "7600"), необходимо будет настроить [mls ipv6 vrf](#) в глобальной конфигурации.

Используемые компоненты

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

Условные обозначения

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

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:



Конфигурация VRF

Маршрутизатор CE1

```
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Serial 0/0
  ipv6 address 2001:1::1/124
!
interface Loopback 0
  ipv6 address ABCD::1/128
!
```

Маршрутизатор CE2

```
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
```

```
!  
interface Serial 0/0  
  ipv6 address 2001:2::1/124  
!  
interface Loopback 0  
  ipv6 address ABCD::2/128  
!
```

6VPE1 маршрутизатор

```
ipv6 unicast-routing  
ipv6 cef  
!  
mpls label protocol ldp  
mpls ldp router-id Loopback 0 force  
! !----- The VRF is defined with vrf definition <vrf-  
name> and is made IPv6 aware ! vrf definition CUST1 rd  
1:1 ! address-family ipv6 route-target import 1:1 route-  
target export 1:1 exit-address-family ! interface Serial  
0/0 vrf forwarding CUST1 ipv6 address 2001:1::2/124 !  
interface Loopback 0 ip address 1.1.1.1 255.255.255.255  
ip ospf 1 area 0 !
```

6VPE2 маршрутизатор

```
ipv6 unicast-routing  
ipv6 cef  
!  
mpls label protocol ldp  
mpls ldp router-id Loopback 0 force  
!  
vrf definition CUST1 rd 1:1 ! address-family ipv6 route-  
target import 1:1 route-target export 1:1 exit-address-  
family ! interface Serial 0/0 vrf forwarding CUST1 ipv6  
address 2001:2::2/124 ! interface Loopback 0 ip address  
3.3.3.3 255.255.255.255 ip ospf 1 area 0 !
```

Многопротокольный BGP (MP-BGP) конфигурация

Address-family VPNv6 настроен на 6VPE маршрутизаторы для соединения iBGP. Существует подключение eBGP между 6VPE и Маршрутизаторы CE.

Маршрутизатор CE1

```
router bgp 65101  
  neighbor 2001:1::2 remote-as 100  
  !  
  address-family ipv6  
    neighbor 2001:1::2 activate  
    network ABCD::1/128  
  exit-address-family  
!
```

6VPE1 маршрутизатор

```
router bgp 100  
  neighbor 3.3.3.3 remote-as 100  
  neighbor 3.3.3.3 update-source Loopback 0  
  !  
  address-family vpnv6 neighbor 3.3.3.3 activate exit-  
address-family ! address-family ipv6 vrf CUST1 neighbor  
2001:1::1 remote-as 65101 neighbor 2001:1::1 activate  
redistribute connected exit-address-family !
```

Маршрутизатор CE2

```
router bgp 65102
```

```
neighbor 2001:2::2 remote-as 100
!
address-family ipv6
neighbor 2001:2::2 activate
network ABCD::2/128
exit-address-family
!
```

```
6VPE2 маршрутизатор
router bgp 100
neighbor 1.1.1.1 remote-as 100
neighbor 1.1.1.1 update-source Loopback 0
!
address-family vpnv6 neighbor 1.1.1.1 activate exit-
address-family ! address-family ipv6 vrf CUST1 neighbor
2001:2::1 remote-as 65102 neighbor 2001:2::1 activate
redistribute connected exit-address-family !
```

Проверка

Адрес следующего перехода BGP

```
6VPE2# show bgp vpnv6 unicast vrf CUST1 BGP table version is 30, local router ID is 3.3.3.3
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal, r RIB-failure, S
Stale Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete Network Next Hop Metric LocPrf Weight Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf CUST1) *>i2001:1::/124 ::FFFF:1.1.1.1 0 100 0 ? *>
2001:2::/124 :: 0 32768 ? *>iABCD::1/128 ::FFFF:1.1.1.1 0 100 0 65101 i *> ABCD::2/128 2001:2::1
0 0 65102 i 6VPE2# show bgp vpnv6 unicast vrf CUST1 ABCD::1/128 BGP routing table entry for
[1:1]ABCD::1/128, version 30 Paths: (1 available, best #1, table CUST1) Advertised to update-
groups: 2 65101 ::FFFF:1.1.1.1 (metric 3) from 1.1.1.1 (1.1.1.1) Origin IGP, metric 0, localpref
100, valid, internal, best Extended Community: RT:1:1 mpls labels in/out nolabel/20
```

Наложение меток

Когда 6VPE маршрутизатор получает пакет от подключенного Маршрутизатора CE, он ищет пакетный адрес назначения (DA) IPv6 в таблице VRF, соответствующей тому Маршрутизатору CE. Это позволяет ему найти маршрут VPNv6. Маршрут VPNv6 имеет связанного MPLS label (главная метка) и связанная метка Следующего перехода BGP (нижняя метка).

```
6VPE2# show bgp vpnv6 unicast vrf CUST1 ABCD::1/128 BGP routing table entry for
[1:1]ABCD::1/128, version 30 Paths: (1 available, best #1, table CUST1) Advertised to update-
groups: 2 65101 ::FFFF:1.1.1.1 (metric 3) from 1.1.1.1 (1.1.1.1) Origin IGP, metric 0, localpref
100, valid, internal, best Extended Community: RT:1:1 mpls labels in/out nolabel/20 6VPE2# show
ip cef 1.1.1.1 1.1.1.1/32 nexthop 10.2.2.1 FastEthernet2/0 label 16 6VPE2# show ipv6 cef vrf
CUST1 ABCD::1/128 detail ABCD::1/128, epoch 0 recursive via 1.1.1.1 label 20 nexthop 10.2.2.1
FastEthernet2/0 label 16
```

Префиксы IPv6, объявленные к маршрутизаторам CE

Команда show ipv6 route bgp отображает маршруты BGP, изученные маршрутизатором.

```
CE1# show ipv6 route bgp IPv6 Routing Table - 6 entries Codes: C - Connected, L - Local, S -
Static, R - RIP, B - BGP U - Per-user Static route, M - MIPv6 I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA -
ISIS interarea, IS - ISIS summary O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF
ext 2 ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2 D - EIGRP, EX - EIGRP external B 2001:2::/124
[20/0] via FE80::C808:17FF:FE2C:0, Serial0/0 B ABCD::2/128 [20/0] via FE80::C808:17FF:FE2C:0,
Serial0/0 CE2# show ipv6 route bgp IPv6 Routing Table - 6 entries Codes: C - Connected, L -
Local, S - Static, R - RIP, B - BGP U - Per-user Static route, M - MIPv6 I1 - ISIS L1, I2 - ISIS
```

L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2 ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2 D - EIGRP, EX - EIGRP external B 2001:1::/124 [20/0] via FE80::C809:14FF:FEB4:0, Serial0/0 B ABCD::1/128 [20/0] via FE80::C809:14FF:FEB4:0, Serial0/0

Устранение неполадок

Используйте этот раздел для устранения неполадок своей конфигурации.

Согласование возможности BGP

MP-BGP используется для объявления маршрутов VPN IPv6 в NLRI MP_REACH.

Примечание: Идентификатор Семейства адресов Идентификатора Семейства адресов (AFI/САФИ) / Последующий Идентификатор Семейства адресов используемый (AFI/САФИ) является 2/128. Значение AFI = 2 представляет IPv6, и значение САФИ = 128 представляет маркированный VPNv6 MPLS.

debug ip bgp

```
21:10:10.387: BGP: 3.3.3.3 went from Active to OpenSent
21:10:10.391: BGP: 3.3.3.3 sending OPEN, version 4, my as: 100, holdtime 180
seconds
21:10:10.395: BGP: 3.3.3.3 send message type 1, length (incl. header) 61
21:10:10.579: BGP: 3.3.3.3 rcv message type 1, length (excl. header) 42
21:10:10.579: BGP: 3.3.3.3 rcv OPEN, version 4, holdtime 180 seconds
21:10:10.583: BGP: 3.3.3.3 rcv OPEN w/ OPTION parameter len: 32
21:10:10.583: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
len 6
21:10:10.583: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 1, length 4
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 OPEN has MP_EXT CAP for afi/safi: 1/1
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
len 6
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 1, length 4
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 OPEN has MP_EXT CAP for afi/safi: 2/128 21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3
rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability) len 2 21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3 OPEN has
CAPABILITY code: 128, length 0 21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3 OPEN has ROUTE-REFRESH capability(old)
for all address-families 21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2
(Capability) len 2 21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 2, length 0
21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 OPEN has ROUTE-REFRESH capability(new) for all address-families
21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability) len 6
21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 65, length 4 21:10:10.599: BGP: 3.3.3.3
OPEN has 4-byte ASN CAP for: 100 BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ remote AS 100, 4-byte remote AS 100
21:10:10.599: BGP: 3.3.3.3 went from OpenSent to OpenConfirm 21:10:10.603: BGP: 3.3.3.3 went
from OpenConfirm to Established 21:10:10.603: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 3.3.3.3 Up
21:10:11.547: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 2001:1::1 vpn vrf CUST1 Up 6VPE1# show bgp vpnv6
unicast all neighbors BGP neighbor is 3.3.3.3, remote AS 100, internal link BGP version 4,
remote router ID 3.3.3.3 BGP state = Established, up for 00:05:32 Last read 00:00:30, last write
00:00:20, hold time is 180, keepalive interval is 60 seconds Neighbor capabilities: Route
refresh: advertised and received(new) New ASN Capability: advertised and received Address family
IPv4 Unicast: advertised and received Address family VPNv6 Unicast: advertised and received ! !-
--output omitted ! BGP neighbor is 2001:1::1, vrf CUST1, remote AS 65101, external link BGP
version 4, remote router ID 10.210.0.1 BGP state = Established, up for 00:05:54 Last read
00:00:54, last write 00:00:43, hold time is 180, keepalive interval is 60 seconds Neighbor
capabilities: Route refresh: advertised and received(new) New ASN Capability: advertised Address
family IPv6 Unicast: advertised and received ! !---output omitted !
```

Дополнительные сведения

- [Страница поддержки IP-маршрутизации](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)