

IPv6 sobre VPN MPLS

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Conventions](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configuração de VRF](#)

[Configuração de BGP multiprotocolo \(MP-BGP\)](#)

[Verificar](#)

[Endereço de próximo salto do BGP](#)

[Imposição do rótulo](#)

[Prefixos IPv6 Anunciados para Roteadores CE](#)

[Troubleshoot](#)

[Negociação de capacidade de BGP](#)

[Informações Relacionadas](#)

[Introduction](#)

A versão IP 6 (IPv6) é uma nova versão do IP desenvolvida para substituir a versão IP 4 (IPv4), que atualmente é muito implementada e usada no mundo inteiro. Os benefícios do IPv6 são principalmente resultado de seu espaço de endereçamento muito maior, que é necessário para lidar com a expansão da Internet e com a explosão de dispositivos com capacidade para Internet.

Uma VPN IPv6 é conectada por uma interface ou subinterface IPv6 ao backbone do provedor de serviços (SP) por meio de um roteador PE. O site pode ser compatível com IPv4 e IPv6. Cada VPN IPv6 tem seu próprio espaço de endereço, o que significa que um determinado endereço denota diferentes sistemas em diferentes VPNs. Isso é feito por meio de uma nova família de endereços, **VPN-IPv6** ou **VPNv6 address-family**, que prepara um Distinguidor de rota (RD) para o endereço IP.

Um endereço VPNv6 é uma quantidade de 24 bytes que começa com um RD de 8 bytes e termina com um endereço IPv6 de 16 bytes. Quando um site tem capacidade para IPv4 e IPv6, o mesmo RD pode ser usado para o anúncio de endereços IPv4 e IPv6.

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

Não existem requisitos específicos para este documento.

Observação: para suporte a roteamento e encaminhamento virtual (VRF - Virtual Routing and Forwarding) IPv6 em algumas plataformas (por exemplo, o 7600 Series Router), você precisará configurar [mls ipv6 vrf](#) na configuração global.

Componentes Utilizados

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

Conventions

Consulte as [Convenções de Dicas Técnicas da Cisco para obter mais informações sobre convenções de documentos](#).

Configurar

Nesta seção, você encontrará informações para configurar os recursos descritos neste documento.

Nota: Use a Command Lookup Tool (somente clientes registrados) para obter mais informações sobre os comandos usados neste documento.

Diagrama de Rede

Este documento utiliza a seguinte configuração de rede:



Configuração de VRF

Roteador CE1

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

Roteador CE2

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

Roteador 6VPE1

```
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
mpls label protocol ldp
mpls ldp router-id Loopback 0 force
! !----- The VRF is defined with vrf definition 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
!
```

Roteador 6VPE2

```
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
!
```

A família de endereços VPNv6 está configurada em roteadores 6VPE para conexão iBGP. Há uma conexão eBGP entre os roteadores 6VPE e CE.

Roteador 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
 !
```

Roteador 6VPE1

```
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
 !
```

Roteador 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
 !
```

Roteador 6VPE2

```
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
 !
```

[Verificar](#)

Endereço de próximo salto do 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 no-label/20
```

Imposição do rótulo

Quando um roteador 6VPE recebe um pacote de um roteador CE conectado, ele procura o endereço de destino IPv6 do pacote na tabela VRF correspondente àquele roteador CE. Isso permite que ele encontre uma rota VPNv6. A rota VPNv6 tem um rótulo MPLS associado (rótulo superior) e um rótulo de próximo salto BGP associado (rótulo inferior).

```
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 no-label/20
```

```
6VPE2#
```

```
show ip cef 1.1.1.1
```

```
1.1.1.1/32
```

```
next-hop 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
```

```
next-hop 10.2.2.1 FastEthernet2/0 label 16
```

Prefixos IPv6 Anunciados para Roteadores CE

O comando [show ipv6 route bgp](#) *exibe as rotas BGP aprendidas pelo roteador.*

```
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
```

[Troubleshoot](#)

Use esta seção para resolver problemas de configuração.

[Negociação de capacidade de BGP](#)

O MP-BGP é usado para anunciar as rotas de VPN IPv6 no MP_REACH NLRI.

Observação: o identificador da família de endereços/identificador da família de endereços subsequente (AFI/SAFI) usado é 2/128. O valor de AFI = 2 representa IPv6 e o valor de SAFI = 128 representa MPLS rotulado VPNv6.

[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 !
```

[Informações Relacionadas](#)

- [Página de Suporte do IP Routing](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)