

在Cisco IOS XR中配置mVPN配置文件

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[配置](#)

[mVPN配置文件](#)

[全局环境](#)

[VRF环境](#)

[VPN-ID](#)

[核心树](#)

[数据MDT](#)

[客户组播信令](#)

[BGP地址系列IPv4 MVPN](#)

[路由器BGP下的mVPN关键字](#)

[配置文件](#)

[配置文件0默认MDT - GRE - PIM C-Mcast信令](#)

[配置文件1默认MDT - MLDP MP2MP PIM C-Mcast信令](#)

[配置文件2分区MDT - MLDP MP2MP - PIM C-Mcast信令](#)

[配置文件3默认MDT - GRE - BGP-AD - PIM C-Mcast信令](#)

[配置文件4分区MDT - MLDP MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast信令](#)

[配置文件5分区MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast信令](#)

[配置文件6 VRF MLDP — 带内信令](#)

[Profile 7全局MLDP带内信令](#)

[配置文件8全局静态 — P2MP-TE](#)

[配置文件9默认MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast信令](#)

[配置文件10 VRF静态 — P2MP TE - BGP-AD](#)

[配置文件11默认MDT - GRE - BGP-AD - BGP C-Mcast信令](#)

[配置文件12默认MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast信令](#)

[配置文件13默认MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast信令](#)

[配置文件14分区MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast信令](#)

[配置文件15分区MDT - MLDP MP2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast信令](#)

[配置文件16默认MDT静态 — P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcast信令](#)

[配置文件17默认MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast信令](#)

[配置文件18默认静态MDT - P2MP TE - BGP-AD - PIM C-Mcast信令](#)

[配置文件19默认MDT - IR - BGP-AD - PIM C-Mcast信令](#)

[配置文件20默认MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM - C-Mcast信令](#)

[配置文件21默认MDT - IR - BGP-AD - BGP - C-Mcast信令](#)

[配置文件22默认MDT - P2MP-TE - BGP-AD BGP - C-Mcast信令](#)

[配置文件23分区MDT - IR - BGP-AD - PIM C-Mcast信令](#)

[配置文件24分区MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM C-Mcast信令](#)

[配置文件25分区MDT - IR - BGP-AD - BGP C-Mcast信令](#)

[配置文件26分区MDT - P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcast信令](#)

[配置文件27静态 — 树SID](#)

[配置文件28默认MDT — 树SID](#)

[配置文件29分区MDT — 树SID](#)

[自治间mVPN](#)

[选项A](#)

[PIM](#)

[选项B](#)

[选项C](#)

[MLDP](#)

简介

本文档介绍如何在Cisco IOS®XR中配置每个组播VPN(mVPN)配置文件。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您的网络处于活动状态，请确保您了解所有命令的潜在影响。

注意：本文档中描述的配置适用于提供商边缘(PE)路由器。

先决条件

要求

思科建议您验证运行Cisco IOS-XR的特定平台上是否支持mVPN配置文件。

使用的组件

本文档中的信息基于所有Cisco IOS-XR版本。

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

配置

mVPN配置文件

为全局情景或每个虚拟路由/转发(VRF)配置mVPN配置文件。这在Cisco IOS-XR的Multicast-Routing部分下指定。

全局环境

以下是全局情景的mVPN配置：

```
multicast-routing
 address-family ipv4
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
```

VRF环境

以下是VRF情景的mVPN配置：

```
multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  mdt partitioned mldp ipv4 p2mp (bidir)
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp (bidir)
  mdt partitioned ingress-replication
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  mdt default mldp ipv4 <root>
  mdt default mldp p2mp (partitioned)(bidir)
  mdt default ingress-replication
  mdt default <ipv4-group>
  mdt default (ipv4) <ipv4-group> partitioned
  mdt data <ipv4-group/length>
  mdt data <max nr of data groups> (threshold)
  mdt static p2mp-te tunnel-te <0-65535>
  mdt static tunnel-mte <0-65535>
```

注意：VRF 1用于整个文档。Rosen MLDP已重命名为Default MDT。

某些部署模式或配置文件不能共存。当您尝试配置它们时，提交配置时会弹出错误消息。以下是示例：

```
RP/0/3/CPU0:Router(config-mcast-one-ipv4)#show conf fail
!! SEMANTIC ERRORS: This configuration was rejected by
!! the system due to semantic errors. The individual
!! errors with each failed configuration command can be
!! found below.
```

```
multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
  mdt default mldp p2mp
!!% Invalid MLDP MDT type: MDT Default MLDP P2MP cannot co-exist with MDT Default
MLDP (Rosen MLDP)or Partitioned MDT MLDP
!
!
!
end
```

已配置mdt默认mldp ipv4 10.1.100.1，它指定配置文件MDT默认MLDP。

始终为全局情景或VRF指定组播分发树(MDT)源接口：

```
multicast-routing
 address-family ipv4
 interface Loopback0
  enable
!
```

```

mdt source Loopback0
mdt mldp in-band-signaling ipv4
rate-per-route
interface all enable
accounting per-prefix
!
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt default mldp ipv4 10.1.100.7
rate-per-route
interface all enable
accounting per-prefix
!
!
!

```

始终在全局情景中启用组播路由部分下的环回接口：

```

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable

```

VPN-ID

只有使用多点标签分发协议(MLDP)作为核心树协议、MP2MP和默认MDT的配置文件才需要在VRF下配置的VPN-ID。

```

vrf one
vpn id 1000:2000
address-family ipv4 unicast
import route-target
1:1
!
export route-target
1:1
!
!

```

核心树

可以配置和发出多个MDT或核心树的信号。要指定组播流量应采用的核心树，应配置反向路径转发(RPF)策略。这通过路由策略完成。然后，出口提供商边缘(PE)根据RPF策略启动核心树。请使用 **rpf topology route-policy route-policy-name** 命令完成此操作。这是在路由器协议独立组播(PIM)部分下应用的路由策略。

在route-policy中，可以在指定IF语句后选择性地设置核心树：

```

RP/0/3/CPU0:Router(config-rpl)#set core-tree ?
ingress-replication-default      Ingress Replication Default MDT core
ingress-replication-partitioned  Ingress Replication Partitioned MDT core
mldp-default                      MLDP Default MDT core
mldp-inband                       MLDP Inband core
mldp-partitioned-mp2mp           MLDP Partitioned MP2MP MDT core
mldp-partitioned-p2mp           MLDP Partitioned P2MP MDT core
p2mp-te-default                 P2MP TE Default MDT core
p2mp-te-partitioned             P2MP TE Partitioned MDT core

```

```
parameter Identifier specified in the format: '$'  
followed by alphanumeric characters  
pim-default PIM Default MDT core
```

多协议标签交换(MPLS)流量工程(TE)的配置必须适用于点对多点(P2MP)TE配置文件。这意味着必须为MPLS TE启用链路状态路由协议开放最短路径优先(OSPF)或中间系统到中间系统(IS-IS)，并且必须使用指定的核心接口和MPLS TE路由器ID启用MPLS TE。某些P2MP TE配置文件具有自动隧道。必须明确启用此功能。还必须启用资源预留协议(RSVP)-TE。

数据MDT

数据MDT是可选配置。可以为任何类型的核心树协议或特定类型的核心树协议指定数据MDTS的数量。

以下是为任何类型的核心树协议指定数据MDT的示例：

```
multicast-routing  
vrf one  
address-family ipv4  
  mdt source Loopback0  
  mdt data 100  
  rate-per-route  
  interface all enable  
  accounting per-prefix  
!  
!  
!
```

以下是一个示例，它为一种特定类型的核心树协议指定数据MDT:

```
multicast-routing  
vrf one  
address-family ipv4  
  mdt source Loopback0  
  mdt data 232.1.100.0/24  
  mdt data mldp 100  
  rate-per-route  
  interface all enable  
  accounting per-prefix  
  
!  
!  
!  
mdt data ingress-replication 100
```

客户组播信令

客户组播信令或C-Mcast信令（也称为重叠信令）由PIM或边界网关协议(BGP)执行。默认值为PIM。要配置BGP以执行C-Multicast信令，必须在VRF环境中配置此PIM命令：

```
router pim  
...  
vrf one  
address-family ipv4  
...  
mdt c-multicast-routing bgp
```

BGP地址系列IPv4 MVPN

当需要BGP-Auto Discovery(BGP-AD)和/或BGP C-Multicast信令时，必须启用地址系列(AF)IPv4 mVPN。AF IPv4 mVPN必须在以下三个位置启用：

- 全球
- 对于内部边界网关协议(iBGP)对等体(这些是其他PE路由器或路由反射器(RR))
- 对于VRF

示例如下：

```
router bgp 1
address-family ipv4 unicast
  redistribute connected
!
address-family vpnv4 unicast
!
address-family ipv6 unicast
!
address-family ipv4 mdt
!
address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn <<< AF ipv4 mVPN is globally enabled
!
neighbor 10.1.100.7
  remote-as 1
  update-source Loopback0
  address-family ipv4 unicast
  !
  address-family vpnv4 unicast
  !
  address-family ipv6 labeled-unicast
  route-reflector-client
  !
  address-family ipv4 mdt
  !
  address-family ipv4 rt-filter
  !
address-family ipv4 mvpn <<< AF ipv4 mVPN is enabled for iBGP peer (PE or RR)
!
!
vrf one
  rd 1:1
  address-family ipv4 unicast
  redistribute connected
  !
address-family ipv4 mvpn <<< AF ipv4 mVPN is enabled for the VRF
!
neighbor 10.2.1.8
  remote-as 65001
  address-family ipv4 unicast
  route-policy pass in
  route-policy pass out
!
!
!
```

!

路由器BGP下的mVPN关键字

在某些特定情况下，路由器BGP部分中需要mvpn关键字：

```
router bgp 1
mvpn
address-family ipv4 unicast
  redistribute connected
!
address-family vpnv4 unicast
..
```

以下是必须配置mVPN的情况：

- 如果BGP未配置MDT或mVPN后续地址系列标识符(SAFI)，则配置文件6需要此参数。
- 如果BGP未配置MDT或mVPN SAFI，则配置文件2需要此参数。

配置文件

本节介绍每个配置文件在PE路由器上所需的配置。在尝试这些配置之前，请确保阅读本文档的前面部分，这些配置描述了对每个配置文件不重复的一些必需配置。例如：

- MDT源接口的规范
- 启用组播路由部分下的环回接口
- 配置所需的BGP AF和命令

配置文件0默认MDT - GRE - PIM C-Mcast信令

将此配置用于配置文件0:

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
!
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
```

```

!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!
route-policy rpf-for-one
  set core-tree pim-default
end-policy
!

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intf
  enable
!
mdt source Loopback0
!
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt data 232.100.100.0/24
  mdt default ipv4 232.100.1.1
rate-per-route
interface all enable
!
accounting per-prefix
!
!
!

```

注意：必须配置AF IPv4 MDT。

配置文件1默认MDT - MLDP MP2MP PIM C-Mcast信令

将此配置用于配置文件1:

```

vrf one
  vpn id 1:1
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable

```



```

!
!
!
!

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
  mdt data 100
rate-per-route
interface all enable
!
accounting per-prefix
!
!
!

mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
!
!
!

```

注意：数据MDT是可选的。使用**mdt default mldp ipv4 10.1.100.1**命令，可以指定一个提供商或PE路由器，该路由器启用MLDP以成为MP2MP MLDP树的根路由器。

配置文件2分区MDT - MLDP MP2MP - PIM C-Mcast信令

将此配置用于配置文件2:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!
!
!
!

```

```

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-mp2mp
end-policy
!

```

```

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp
  rate-per-route
  interface all enable
  !
  accounting per-prefix
!
!
!

```

```

mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
!
!
!

```

注意：数据MDT是可选的。如果配置了数据MDT，则还必须配置BGP-AD。否则，当您尝试提交此配置时，会弹出错误。配置数据MDT后，此配置文件将变为配置文件4，因为还必须配置BGP-AD。

配置文件3默认MDT - GRE - BGP-AD - PIM C-Mcast信令

将此配置用于配置文件3:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

```

```

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
!

```

```

vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
!
!

```

```

!
!
route-policy rpf-for-one
  set core-tree pim-default
end-policy
!

multicast-routing
address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intface
    enable
  !
  mdt source Loopback0
  !
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt data 232.100.100.0/24
    mdt default ipv4 232.100.1.1
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery pim
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

```

配置文件4分区MDT - MLDP MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast信令

将此配置用于配置文件4:

```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
  !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-mp2mp
end-policy
!

```

```

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !
mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
  !

```

注意：数据MDT是可选的。如果配置了数据MDT，则还必须配置BGP-AD。否则，当您尝试提交此配置时，会弹出错误。如果不配置BGP-AD，则此为配置文件2。

配置文件5分区MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast信令

将此配置用于配置文件5:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!
router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
  !
  !
  !
!
route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-p2mp
end-policy
!
multicast-routing
vrf one

```

```

address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
!

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
!
```

注意：数据MDT是可选的。必须配置BGP-AD，即使未配置数据MDT。

配置文件6 VRF MLDP — 带内信令

将此配置用于配置文件6:

```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree mldp-inband
end-policy

multicast-routing
!
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt mldp in-band-signaling ipv4
  interface all enable

mpls ldp
  mldp
```

Profile 7全局MLDP带内信令

将此配置用于配置文件7:

```
router pim
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable
```

```
route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree mldp-inband
end-policy
```

```
multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  mdt source Loopback0
  mdt mldp in-band-signaling ipv4
  interface all enable
  !
```

```
mpls ldp
  mldp
```

配置文件8全局静态 — P2MP-TE

本节介绍TE头端路由器和TE尾端路由器的配置。

TE头端路由器

对TE头端路由器使用以下配置：

```
router igmp
  interface tunnel-mte1
  static-group 232.1.1.1 10.2.2.9
```

```
router pim
  address-family ipv4
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
```

```
multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface tunnel-mte0
  enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/0
    enable
```

```
!
mdt source Loopback0
rate-per-route
interface all enable
accounting per-prefix
```

```

!
interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-PE1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
!

explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
!

```

注意：当您在BGP地址系列IPv4中通告核心层的源前缀时，请在AF IPv4下为BGP进程配置 **next-hop-self**。请勿在头端TE路由器的Multicast-Routing部分中配置核心 — 树协议rsvp-te。

TE尾端路由器

对TE尾端路由器使用以下配置：

```

router pim
  address-family ipv4
  interface GigabitEthernet0/0/0/9
    enable
  !

multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  mdt source Loopback0
  core-tree-protocol rsvp-te
  static-rpf 10.2.2.9 32 mpls 10.1.100.2
  rate-per-route
  interface all enable
  accounting per-prefix
!

```

注意：在全局情景中，源到TE头端路由器需要静态rpf。

TE尾端路由器 — 新CLI

set lsm-root命令取代TE尾端路由器上的static-rpf命令：

```

router pim
  address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  interface GigabitEthernet0/0/0/9
    enable

```

```

!
route-policy rpf-for-one
  set lsm-root 10.1.100.2
end-policy
!

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
mdt source Loopback0
core-tree-protocol rsvp-te
rate-per-route
interface all enable
accounting per-prefix
!

```

配置文件9默认MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast信令

将此配置用于配置文件9:

```

vrf one
  vpn id 1:1
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
  !
  !
  !
  !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
  mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
  mdt data 100
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery mldp
!
accounting per-prefix

```



```

!
!
!

mpls ldp
 mldp
 logging notifications
 address-family ipv4
!
!
!

```

注意：数据MDT是可选的。使用**mdt default mldp ipv4 10.1.100.1**命令，可以指定一个提供商或PE路由器，该路由器启用MLDP以成为MP2MP MLDP树的根路由器。

配置文件10 VRF静态 — P2MP TE - BGP-AD

本节介绍TE头端路由器和TE尾端路由器的配置。

TE头端路由器

对头端路由器使用以下配置：

```

vrf one
 address-family ipv4 unicast
 import route-target
  1:1
!
 export route-target
  1:1
!
!

router igmp
 vrf one
  interface tunnel-mte1
  static-group 232.1.1.1 10.2.2.9

router pim
 vrf one
 address-family ipv4
 interface tunnel-mte1
  enable
 interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable

multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
 mdt source Loopback0
  mdt static p2mp-te tunnel-mte1
 rate-per-route
 interface all enable
  bgp auto-discovery p2mp-te
!
 accounting per-prefix
!
!
!

```

```

interface tunnel-mt1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-PE1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
!
explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1

```

TE尾端路由器

对尾端路由器使用以下配置：

```

vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !
!

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
  interface GigabitEthernet0/0/0/9
  enable
  !
  !
  !
  !

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  core-tree-protocol rsvp-te group-list acl_groups
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
!

ipv4 access-list acl_groups
  10 permit ipv4 host 10.1.1.1 232.0.0.0/24
  20 permit ipv4 host 10.99.1.22 host 232.1.1.1

```

注意：仅当TE尾端路由器也是TE头端路由器时，才需要“core-tree-protocol rsvp-te”命令上的

访问列表。指定需要通过TE隧道的组播组。

注意：TE尾端路由器上不需要**rpf topology route-policy rpf-for-one**命令。TE头端路由器不需要核心树协议**rsvp-te**。

配置文件11默认MDT - GRE - BGP-AD - BGP C-Mcast信令

将此配置用于配置文件11:

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< PIM is enabled for global context interface
  !
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
    mdt c-multicast-routing bgp
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
  !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree pim-default
end-policy
!

multicast-routing
address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  interface GigabitEthernet0/0/0/3 <<< Multicast is enabled for global context intf
    enable
  !
  mdt source Loopback0
  !
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt data 232.100.100.0/24
    mdt default ipv4 232.100.1.1
```

```
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery pim
!
accounting per-prefix
!
!
```

配置文件12默认MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast信令

将此配置用于配置文件12:

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
1:1
!
export route-target
1:1
!
!
```

```
router pim
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy rpf-for-one
mdt c-multicast-routing bgp
!
interface GigabitEthernet0/1/0/0
enable
!
!
!
```

```
route-policy rpf-for-one
set core-tree mldp-default
end-policy
!
```

```
multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt default mldp p2mp
mdt data 100
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery mldp
!
accounting per-prefix
!
!
```

```
mpls ldp
mldp
logging notifications
address-family ipv4
!
!
```

!

注意：数据MDT是可选的。

配置文件13默认MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast信令

将此配置用于配置文件13:

```
vrf one
  vpn id 1:1
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
    mdt c-multicast-routing bgp
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
  !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt default mldp ipv4 10.1.100.1
    mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
  !
```

注意：数据MDT是可选的。使用`mdt default mldp ipv4 10.1.100.1`命令，可以指定一个提供商或PE路由器，该路由器启用MLDP以成为MP2MP MLDP树的根路由器。

配置文件14分区MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast信令

将此配置用于配置文件14:

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
    mdt c-multicast-routing bgp
  !
  interface GigabitEthernet0/1/0/0
    enable
  !
  !
  !
  !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-p2mp
end-policy
!

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt partitioned mldp ipv4 p2mp
    mdt data 100
    rate-per-route
    interface all enable
    bgp auto-discovery mldp
  !
  accounting per-prefix
  !
  !
  !

mpls ldp
  mldp
  logging notifications
  address-family ipv4
  !
  !
  !
```

注意：数据MDT是可选的。

配置文件15分区MDT - MLDP MP2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast信令

将此配置用于配置文件15:

```
vrf one
 address-family ipv4 unicast
 import route-target
 1:1
 !
 export route-target
 1:1
 !
 !

router pim
 vrf one
 address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-for-one
  mdt c-multicast-routing bgp
 !
 interface GigabitEthernet0/1/0/0
  enable
 !
 !
 !
 !

route-policy rpf-for-one
  set core-tree mldp-partitioned-mp2mp
end-policy
!

multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned mldp ipv4 mp2mp
  mdt data 100
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery mldp
 !
  accounting per-prefix
 !
 !
 !

mpls ldp
 mldp
 logging notifications
 address-family ipv4
 !
 !
 !
```

注意：数据MDT是可选的。

配置文件16默认MDT静态 — P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcast信令

默认MDT由静态P2MP TE隧道的全网状组成。静态P2MP TE隧道是具有目标列表的隧道，每个目标都可以配置动态或显式路径选项。

以下是使用的配置：

```
vrf one
  address-family ipv4 unicast
  import route-target
    1:1
  !
  export route-target
    1:1
  !
  !

router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-vrf-one
    mdt c-multicast-routing bgp
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt default p2mp-te static tunnel-mte1
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

interface tunnel-mte1
  ipv4 unnumbered Loopback0
  destination 10.1.100.1
  path-option 1 explicit name to-10.1.100.1
  !
  destination 10.1.100.3
  path-option 1 dynamic
  !
  destination 10.1.100.5
  path-option 1 dynamic
  !
  !
explicit-path name to-PE1
  index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
  index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
  !
```

注意：数据MDT不可能。不能在配置的Multicast-Routing VRF的一个部分下配置core-tree-protocol rsvp-te命令。

配置文件17默认MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast信令

将此配置用于配置文件17:

```
vrf one
 address-family ipv4 unicast
 import route-target
 1:1
 !
 export route-target
 1:1
 !
 !

router pim
 vrf one
 address-family ipv4
 rpf topology route-policy rpf-for-one
 !
 interface GigabitEthernet0/1/0/0
 enable
 !
 !
 !
 !

route-policy rpf-for-one
 set core-tree mldp-default
end-policy
!

multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
 mdt source Loopback0
 mdt default mldp p2mp
 mdt data 100
 rate-per-route
 interface all enable
 bgp auto-discovery mldp
 !
 accounting per-prefix
 !
 !
 !

mpls ldp
 mldp
 logging notifications
 address-family ipv4
 !
 !
 !
```

注意：数据MDT是可选的。

配置文件18默认静态MDT - P2MP TE - BGP-AD - PIM C-Mcast信令

默认MDT由静态P2MP TE隧道的全网状组成。静态P2MP TE隧道是具有目标列表的隧道，每个目标都可以配置动态或显式路径选项。

以下是使用的配置：

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
 1:1
!
export route-target
 1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy rpf-vrf-one
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
enable

route-policy rpf-vrf-one
set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt default p2mp-te static tunnel-mte1
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery p2mp-te
!
accounting per-prefix

interface tunnel-mte1
ipv4 unnumbered Loopback0
destination 10.1.100.1
path-option 1 explicit name to-10.1.100.1
!
destination 10.1.100.3
path-option 1 dynamic
!
destination 10.1.100.5
path-option 1 dynamic
!
!
explicit-path name to-PE1
index 10 next-address strict ipv4 unicast 10.1.12.3
index 20 next-address strict ipv4 unicast 10.1.11.1
!
```

注意：数据MDT不可能。不能在配置中的Multicast-Routing VRF的一个部分下配置core-tree-protocol rsvp-te命令。

配置文件19默认MDT - IR - BGP-AD - PIM C-Mcast信令

对配置文件19使用此配置：

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
 1:1
!
export route-target
 1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree ingress-replication-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default ingress-replication
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data ingress-replication 100
  bgp auto-discovery ingress-replication
!
accounting per-prefix

```

配置文件20默认MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM - C-Mcast信令

注意：P2MP Auto-TE隧道用于此配置文件。

将此配置用于配置文件20:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
 1:1
!
export route-target
 1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

```

```

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data p2mp-te 100
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

```

```

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
auto-tunnel p2mp
tunnel-id min 1000 max 2000

```

注意：数据MDT是可选的。ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0命令是全局命令。您不能在配置中的组播路由VRF的一个部分下配置core-tree-protocol rsvp-te命令。

配置文件21默认MDT - IR - BGP-AD - BGP - C-Mcast信令

将此配置用于配置文件21:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  mdt c-multicast-routing bgp
!
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
set core-tree ingress-replication-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default ingress-replication
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data ingress-replication 100

```

```
bgp auto-discovery ingress-replication
```

```
!
```

```
accounting per-prefix
```

配置文件22默认MDT - P2MP-TE - BGP-AD BGP - C-Mcast信令

注意：P2MP Auto-TE隧道用于此配置文件。

将此配置用于配置文件22:

```
vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
 1:1
!
export route-target
 1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  mdt c-multicast-routing bgp
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-default
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt default p2mp-te
  rate-per-route
interface all enable
  mdt data p2mp-te 100
  bgp auto-discovery p2mp-te
!
accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
  auto-tunnel p2mp
  tunnel-id min 1000 max 2000
```

注意：数据MDT是可选的。ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0命令是全局命令。不能在配置中的Multicast-Routing VRF的一个部分下配置core-tree-protocol rsvp-te命令。

配置文件23分区MDT - IR - BGP-AD - PIM C-Mcast信令

将此配置用于配置文件23:

```
vrf one
 address-family ipv4 unicast
 import route-target
 1:1
 !
 export route-target
 1:1
 !
 !

router pim
 vrf one
 address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
 !
 interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree ingress-replication-partitioned
end-policy

multicast-routing
 vrf one
 address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned ingress-replication
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data ingress-replication 100
  bgp auto-discovery ingress-replication
  !
  accounting per-prefix
```

配置文件24分区MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM C-Mcast信令

注意： P2MP Auto-TE隧道用于此配置文件。

将此配置用于配置文件24:

```
vrf one
 address-family ipv4 unicast
 import route-target
 1:1
 !
 export route-target
 1:1
 !
 !

router pim
 vrf one
 address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
 interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
  enable
```

```

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree p2mp-te-partitioned
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  mdt partitioned p2mp-te
  rate-per-route
  interface all enable
  mdt data p2mp-te 100
  bgp auto-discovery p2mp-te
  !
  accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
auto-tunnel p2mp
tunnel-id min 1000 max 2000

```

注意：数据MDT是可选的。ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0命令是全局命令。您不能在配置中的组播路由VRF的一个部分下配置core-tree-protocol rsvp-te命令。

配置文件25分区MDT - IR - BGP-AD - BGP C-Mcast信令

将此配置用于配置文件25:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
  rpf topology route-policy rpf-vrf-one
  mdt c-multicast-routing bgp
!
  interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
    enable

route-policy rpf-vrf-one
  set core-tree ingress-replication-partitioned
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0

```

```

mdt partitioned ingress-replication
rate-per-route
interface all enable
mdt data ingress-replication 100
bgp auto-discovery ingress-replication
!
accounting per-prefix

```

配置文件26分区MDT - P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcast信令

注意：P2MP Auto-TE隧道用于此配置文件。

将此配置用于配置文件26:

```

vrf one
address-family ipv4 unicast
import route-target
  1:1
!
export route-target
  1:1
!
!

router pim
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy rpf-vrf-one
mdt c-multicast-routing bgp
interface GigabitEthernet0/0/0/1.100
enable

route-policy rpf-vrf-one
set core-tree p2mp-te-partitioned
end-policy

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt partitioned p2mp-te
rate-per-route
interface all enable
mdt data p2mp-te 100
bgp auto-discovery p2mp-te
!
accounting per-prefix

ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0

mpls traffic-eng
interface GigabitEthernet0/0/0/0
!
interface GigabitEthernet0/0/0/2
!
auto-tunnel p2mp
tunnel-id min 1000 max 2000

```

注意：数据MDT是可选的。ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0命令是全局命令。您不能在配置中的组播路由VRF的一个部分下配置core-tree-protocol rsvp-te命令。

配置文件27静态 — 树SID

此配置文件不将BGP用作信令协议。

注意：Tree-SID需要分段路由路径计算元素(SR-PCE)。Tree-SID中涉及的每台路由器都必须具有到SR-PCE的PCEP会话。

将此配置用于配置文件27:

在SR-PCE上使用此配置：

```
pce
address ipv4 10.0.0.6
segment-routing
traffic-eng
  p2mp
    endpoint-set R2-R4-R5
      ipv4 10.0.0.2
      ipv4 10.0.0.4
      ipv4 10.0.0.5
    !
    label-range min 23000 max 23999
    policy Tree-SID-Policy-1
      source ipv4 10.0.0.1
      color 1001 endpoint-set R2-R4-R5
      treesid mpls 23001
      candidate-paths
        preference 100
        dynamic
          metric
            type te
      !
    !
```

在枝叶节点上使用此配置:

```
ipv4 access-list ssm
  10 permit ipv4 232.0.0.0/8 any
!

route-policy sr-p2mp-core-tree
  set core-tree sr-p2mp
end-policy

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
  enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  interface all enable
  static sr-policy Tree-SID-Policy-1
  mdt static segment-routing
!
!
```

```

router igmp
vrf one
interface HundredGigE0/0/0/0
static-group 232.1.1.1 10.1.7.7
!
interface HundredGigE0/1/0/0
static-group 232.1.1.1 10.1.7.7
!

router pim
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
!
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
ssm range ssm
!

```

与SR-PCE上配置的名称相同的静态sr-policy。

在根节点上使用此配置:

```

ipv4 access-list ssm
10 permit ipv4 232.0.0.0/8 any
!
route-policy sr-p2mp-core-tree
set core-tree sr-p2mp
end-policy

router pim
interface Loopback0
enable
!
vrf one
address-family ipv4
rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
!
ssm range ssm
sr-p2mp-policy Tree-SID-Policy-1
static-group 232.1.1.1 10.1.7.7

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable
!
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
interface all enable
mdt static segment-routing
!

```

配置文件28默认MDT — 树SID

注意：Tree-SID需要分段路由路径计算元素(SR-PCE)。Tree-SID中涉及的每台路由器都必须具有到SR-PCE的PCEP会话。

此配置文件确实将BGP用作信令协议。

在每台PE路由器上使用此配置：

```
route-policy sr-p2mp-core-tree
  set core-tree sr-p2mp
end-policy
!

multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  !
  vrf one
  address-family ipv4
  mdt source Loopback0
  interface all enable
  bgp auto-discovery segment-routing
  !
  mdt default segment-routing mpls mdt data segment-routing mpls 100
  !
  !
  !

router pim
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  !
  vrf one
  address-family ipv4
  rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
  mdt c-multicast-routing bgp
  !
  ssm range ssm
  !
  !
  !
```

数据MDT是可选的。

配置文件29分区MDT — 树SID

注意：Tree-SID需要分段路由路径计算元素(SR-PCE)。Tree-SID中涉及的每台路由器都必须具有到SR-PCE的PCEP会话。

此配置文件确实将BGP用作信令协议。

在每台PE路由器上使用此配置：

```

route-policy sr-p2mp-core-tree
  set core-tree sr-p2mp
end-policy
!

multicast-routing
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  !
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
  interface all enable
  bgp auto-discovery segment-routing
  !
  mdt partitioned segment-routing mpls mdt data segment-routing mpls 100
  !
  !
  !

router pim
  address-family ipv4
  interface Loopback0
    enable
  !
  ssm range ssm
  !
  !
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy sr-p2mp-core-tree
    mdt c-multicast-routing bgp
  !
  ssm range ssm
  !
  !
  !

```

数据MDT是可选的。

自治间mVPN

本节介绍如何配置自治系统间 (AS间) mVPN。

注意：以下各节介绍的信息假设路由器上为自治MPLS VPN单播完成了正确配置。

选项A

需要常规mVPN配置。您可以在自治系统中拥有任何配置文件，并且它们不必在不同的自治系统中匹配。

根据核心树协议，将进一步讨论选项B和C。在自治系统边界路由器(ASBR)上配置外部边界网关协议(eBGP)时，不要忘记为AF IPv4 MDT或AF IPv4 MVPN配置路由策略输入和输出。

检查ASBR上是否需要此配置，以便PIM或MLDP作为核心树协议，实现AS间选项B或C:

```
router bgp 1
!
address-family ipv4|ipv6 mvpn
  inter-as install
!
```

PIM

对于AS mVPN间，运行旧版IOS-XR的IOS-XR路由器没有发起PIM矢量的方法。在这种情况下，IOS-XR路由器不能是PE路由器。这意味着AS间选项B和C、无缝MPLS和无BGP核心不可能。IOS-XR路由器确实了解PIM矢量，因此路由器可以是P（提供商）路由器或ASBR。在IOS-XR的更高版本中，IOS-XR PE路由器可以发起PIM矢量，而无需路由识别器(RD)。在这种情况下，它可以是无BGP核心、AS间选项C和无缝MPLS的PE路由器。

PIM(RPF)矢量是PIM代理，允许没有RPF信息的核心路由器转发外部源的PIM加入和修剪消息。

要在IOS-XR中发起PIM RPF-Vector，请执行以下操作：

```
router pim
  address-family ipv4
  rpf-vector
  !
  !
  !
```

注意： `rpf-vector inject`命令与AS间mVPN无关，但它是仅TI组播快速重路由(TI-MoFRR)所需的命令。

以下是解释PIM矢量所需的IOS-XR P路由器配置：

```
router pim
  address-family ipv4
  rpf-vector
```

当使用AF IPv4 mVPN而不是AF IPv4 MDT时，AS间需要使用带PIM的BGP-AD。因此，需要此配置：

```
multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
  bgp auto-discovery pim
  inter-as
```

AF IPv4 MDT具有内在的AS间支持，因为连接器属性是临时属性。使AF IPv4 MDT支持AS间，无需关键字。

可以同时配置AF IPv4和AF IPv4 mVPN。

配置**bgp auto-discovery pim**命令后，PE路由器将使用no-export社区发出BGP-AD类型1路由。当配置**bgp auto-discovery pim**和**inter-as**命令时，PE路由器将发出BGP AD类型1路由，而不使用no-

export社区。

无论**bgp auto-discovery pim**命令是否配置，如果应用此配置，类型6和7路由都可在AF IPv4 mVPN中生成：

```
router pim
  vrf one
  address-family ipv4
    rpf topology route-policy rpf-for-one
    mdt c-multicast-routing bgp
    !
  interface GigabitEthernet0/0/0/9
    enable
  !
!
!
```

AF IPv4 MDT和BGP AF IPv4 mVPN的C组播信令可以完成BGP-AD。为了实现此目的，您必须在路由器PIM下配置**mdt c-multicast-routing bgp**命令，但在Multicast-Routing部分下不配置**bgp auto-discovery pim**命令。

注意：您可以配置两种类型的BGP-AD:AF IPv4 MDT和AF IPv4 mVPN。

选项B

如果PE路由器运行Cisco IOS-XR，则不将PE环回重分发到其他AS的内部网关协议(IGP)的AS间mVPN选项B不可能，因为PE路由器不能使用路由标识符(RD)发起PIM矢量。

支持将PE环回重分发到其他AS的IGP的场景。

如果使用AF IPv4 mVPN，则需要在PE路由器上进行以下附加配置：

```
multicast-routing
  vrf one
  address-family ipv4
    mdt source Loopback0
    mdt ...
  rate-per-route
  interface all enable
  bgp auto-discovery pim
  inter-as
```

注意：使用AF IPv4 MDT时，不需要**bgp auto-discovery pim**命令。

选项C

如果PE路由器运行IOS-XR，则可以在不将PE环回重分发到另一个AS的IGP的情况下使用AS间mVPN选项C，因为PE路由器可以在没有路由识别器(RD)的情况下发起PIM矢量。

还支持将PE环回重分发到其他AS的IGP的场景。

如果使用AF IPv4 mVPN，则需要在PE路由器上进行以下附加配置：

```

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt ...
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery pim
inter-as

```

注意：使用AF IPv4 MDT时，不需要**bgp auto-discovery pim**命令。

MLDP

本节介绍如何配置MLDP。

PE环回到其他AS的IGP的重分布

如果PE环回重分发到另一个AS的IGP，则类似于带MLDP的AS内mVPN。不需要递归转发等价类(FEC)。但是，BGP-AD更新必须将其发送到另一个AS。因此，PE路由器上需要此配置：

```

multicast-routing
vrf one
address-family ipv4
mdt source Loopback0
mdt mldp in-band-signaling ipv4
rate-per-route
interface all enable
bgp auto-discovery mldp
inter-as
!
accounting per-prefix
!
!
!

```

AF IPv4 mVPN必须在PE路由器和RR或ASBR上配置：

```

router bgp 1
address-family ipv4 unicast
redistribute connected
!
address-family vpnv4 unicast
!
!
address-family ipv4 rt-filter
!
address-family ipv4 mvpn
!
neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor
remote-as 1
update-source Loopback0
address-family vpnv4 unicast
!
!
address-family ipv4 mvpn
!

```

```
!  
!  
vrf one  
!  
address-family ipv4 mvpn  
!  
!
```

PE环回不再重分发到其他AS的IGP

在这种情况下，需要MLDP递归FEC。

选项B

PE路由器上需要以下附加配置：

```
multicast-routing  
vrf one  
address-family ipv4  
  mdt source Loopback0  
  mdt mldp in-band-signaling ipv4  
  rate-per-route  
  interface all enable  
  bgp auto-discovery mldp  
  inter-as  
!  
accounting per-prefix  
!  
!  
!  
  
mpls ldp  
mldp  
logging notifications  
address-family ipv4  
  recursive-fec  
!
```

注意：ASBR上不需要递归FEC。

```
router bgp 1  
address-family ipv4 unicast  
  redistribute connected  
!  
address-family vpnv4 unicast  
!  
!  
address-family ipv4 rt-filter  
!  
address-family ipv4 mvpn  
!  
neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor  
remote-as 1  
update-source Loopback0  
address-family vpnv4 unicast  
!  
!  
address-family ipv4 mvpn  
!  
!
```



```
!  
vrf one  
!  
  address-family ipv4 mvpn  
!  
!
```

必须在ASBR之间的链路上启用MLDP。ASBR上需要此附加配置：

```
mpls ldp  
  router-id 10.1.100.7  
  mldp  
  logging notifications  
  !  
  interface GigabitEthernet0/7/0/0 <<< ASBR-ASBR link  
  !
```

由于现在有启用了AF ipv4 mvpn的eBGP会话，因此eBGP会话需要进出路由策略：

```
router bgp 1  
!  
address-family vpv4 unicast  
  retain route-target all  
!  
address-family ipv4 mvpn  
!  
address-family ipv6 mvpn  
!  
neighbor 10.1.5.3 <<< eBGP neighbor (ASBR)  
  remote-as 2  
address-family vpv4 unicast  
  route-policy pass in  
  route-policy pass out  
!  
address-family ipv4 mvpn  
  route-policy pass in  
  route-policy pass out  
!
```

选项C

PE路由器上需要以下附加配置：

```
multicast-routing  
  vrf one  
  address-family ipv4  
    mdt source Loopback0  
    mdt ...  
  rate-per-route  
  interface all enable  
    bgp auto-discovery mldp  
    inter-as  
  !  
  accounting per-prefix  
  !  
  !  
  !  
!  
  
mpls ldp  
  mldp
```

```
logging notifications
address-family ipv4
  recursive-fec
!
```

注意：ASBR上不需要递归FEC。

```
router bgp 1
  address-family ipv4 unicast
  redistribute connected
  !
  address-family vpnv4 unicast
  !
!
  address-family ipv4 rt-filter
  !
  address-family ipv4 mvpn
!
  neighbor 10.1.100.7 <<< iBGP neighbor
  remote-as 1
  update-source Loopback0
  address-family vpnv4 unicast
  !
  !
  address-family ipv4 mvpn
  !
  !
!
  vrf one
  !
  address-family ipv4 mvpn
  !
  !
```

必须在ASBR之间的链路上启用MLDP。ASBR上需要此附加配置：

```
mpls ldp
  router-id 10.1.100.7
  mldp
  logging notifications
  !
  interface GigabitEthernet0/7/0/0 <<< ASBR-ASBR link
  !
```

由于现在在RR上启用了AF ipv4 mvpn的eBGP会话，因此eBGP会话需要传入和传出路由策略。