

# 在Cisco IOS XR中配置mVPN配置檔案

## 目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[設定](#)

[mVPN配置檔案](#)

[全域性上下文](#)

[VRF環境](#)

[VPN-ID](#)

[核心樹](#)

[資料MDT](#)

[客戶多點傳送訊號](#)

[BGP位址系列IPv4 MVPN](#)

[\\_路由器BGP下的mVPN關鍵字](#)

[配置檔案](#)

[配置檔案0預設MDT - GRE - PIM C-Mcast信令](#)

[配置檔案1預設MDT - MLDP MP2MP PIM C-Mcast信令](#)

[設定檔2分隔式MDT - MLDP MP2MP - PIM C多點傳送訊號](#)

[設定檔3預設MDT - GRE - BGP-AD - PIM C-Mcast訊號](#)

[設定檔4分隔的MDT - MLDP MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast訊號傳送](#)

[設定檔5分隔的MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast訊號傳送](#)

[設定檔6 VRF MLDP — 頻內訊號傳送](#)

[設定檔7全域MLDP頻內訊號傳送](#)

[配置檔案8全域性靜態 — P2MP-TE](#)

[配置檔案9預設MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast信令](#)

[配置檔案10 VRF靜態 — P2MP TE - BGP-AD](#)

[設定檔11預設MDT - GRE - BGP-AD - BGP C-Mcast訊號](#)

[配置檔案12預設MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast信令](#)

[配置檔案13預設MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast信令](#)

[配置檔案14分割槽的MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast信令](#)

[設定檔15分隔的MDT - MLDP MP2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast訊號傳送](#)

[配置檔案16預設MDT靜態 — P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcast信令](#)

[配置檔案17預設MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast信令](#)

[配置檔案18預設靜態MDT - P2MP TE - BGP-AD - PIM C-Mcast信令](#)

[配置檔案19預設MDT - IR - BGP-AD - PIM C-Mcast信令](#)

[配置檔案20預設MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM - C-Mcast信令](#)

[設定檔21預設MDT - IR - BGP-AD - BGP - C-Mcast訊號](#)

[配置檔案22預設MDT - P2MP-TE - BGP-AD BGP - C-Mcast信令](#)

[設定檔23分隔的MDT - IR - BGP-AD - PIM C-Mcast訊號傳送](#)

[配置檔案24已分割槽MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM C-Mcast信令](#)

[設定檔25分隔的MDT - IR - BGP-AD - BGP C-Mcast訊號傳送](#)

[設定檔26分隔的MDT - P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcast訊號傳送](#)

[配置檔案27靜態 — 樹SID](#)

[配置檔案28預設MDT — 樹SID](#)

[配置檔案29分割槽的MDT — 樹SID](#)

[自發的mVPN](#)

[選項A](#)

[PIM](#)

[選項B](#)

[選項C](#)

[MLDP](#)

## 簡介

本檔案介紹如何在Cisco IOS®XR中設定每個多點傳送VPN(mVPN)設定檔。

本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除 ( 預設 ) 的組態來啟動。如果您的網路運作中，請確保您瞭解任何指令可能造成的影響。

**附註：**本文所述的配置適用於提供商邊緣(PE)路由器。

## 必要條件

### 需求

思科建議您驗證運行Cisco IOS-XR的特定平台上是否支援mVPN配置檔案。

### 採用元件

本檔案中的資訊是根據Cisco IOS-XR的所有版本。

本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除 ( 預設 ) 的組態來啟動。如果您的網路正在作用，請確保您已瞭解任何指令可能造成的影響。

## 設定

### mVPN配置檔案

為全域性上下文或每個虛擬路由/轉發(VRF)配置mVPN配置檔案。這在Cisco IOS-XR中的Multicast-Routing部分下指定。

### 全域性上下文

以下是全域性情景的mVPN配置：

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

## VRF環境

以下是VRF環境的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>
```

**附註：** VRF one用於整個文檔。Rosen MLDP已重新命名為預設MDT。

某些部署模型或配置檔案不能共存。當您嘗試配置它們時，提交配置時會彈出一條錯誤消息。以下是一個示例：

```
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預設mldp ipv4 10.1.100.1，它指定配置檔案MDT預設MLDP。

請始終為全域性上下文或VRF指定組播分發樹(MDT)源介面：

```
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
!
!
!

```

在全域性情景中，始終在multicast-routing部分下啟用環回介面：

```

multicast-routing
address-family ipv4
interface Loopback0
enable

```

## VPN-ID

在VRF下配置的VPN-ID僅用於使用多點標籤分發協定(MLDP)作為核心樹協定、MP2MP和預設MDT的配置檔案。

```

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

```

## 核心樹

可以配置和發出多個MDT或核心樹。為了指定組播流量應採用的核心樹，應配置反向路徑轉發(RPF)策略。這是使用路由策略完成的。然後出口提供商邊緣(PE)根據RPF策略啟動核心樹。使用**rpf topology route-policy route-policy-name**命令完成此操作。這是應用於路由器協定獨立組播(PIM)一節下的路由策略。

在route-policy中，可以在指定IF語句後選擇性地設定核心樹：

```

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
```

對於點對多點(P2MP)TE配置檔案，必須配置多協定標籤交換(MPLS)流量工程(TE)。這表示必須為MPLS TE啟用連結狀態路由通訊協定開放最短路徑優先(OSPF)或中間系統到中間系統(IS-IS)，且必須使用指定的核心介面和MPLS TE路由器ID啟用MPLS TE。某些P2MP TE配置檔案具有自動隧道。必須顯式啟用此選項。還必須啟用資源保留通訊協定(RSVP)-TE。

## 資料MDT

資料MDT是可選配置。可以為任何型別的核心樹協定或特定型別的核心樹協定指定資料MDTS的數量。

以下示例為任何型別的核心樹協定指定資料MDT：

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

以下示例為特定型別的核心樹協定指定資料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資料輸入 — 複製100

## 客戶多點傳送訊號

客戶多點傳送訊號傳送或C-Mcast訊號傳送 ( 也稱為重疊訊號傳送 ) 是由PIM或邊界閘道通訊協定(BGP)執行。預設值為PIM。為了配置BGP以執行C-Multicast信令，必須在VRF上下文中配置此PIM命令：

```
router pim  
...  
vrf one  
address-family ipv4  
...
```

```
mdt c-multicast-routing bgp
```

## BGP位址系列IPv4 MVPN

當需要BGP — 自動探索(BGP-AD)和/或BGP C — 多點傳送訊號時，必須啟用位址系列(AF)IPv4 mVPN。然後，必須在三個位置啟用AF IPv4 mVPN:

- 全域性
- 對於內部邊界網關協定(iBGP)對等體(這些是其他PE路由器或路由反射器(RR))
- 對於VRF

以下是範例：

```
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關鍵字

在某些情況下，路由器BGP部分中需要mvpn關鍵字：

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

以下是必須配置mVPN的情況：

- 如果BGP未配置MDT或mVPN後續地址系列識別符號(SAFI)，則配置檔案6需要此引數。
- 如果BGP未配置MDT或mVPN SAFI，則配置檔案2需要此引數。

## 配置檔案

本節介紹每個配置檔案在PE路由器上所需的配置。在嘗試這些配置之前，請務必閱讀本文檔前面的部分，這些配置描述了某些必需的配置，且每種配置不會重複這些配置。以下是一些範例：

- MDT源介面的規範
- 在multicast-routing部分下啟用環回介面
- 配置所需的BGP AF和命令

## 配置檔案0預設MDT - GRE - PIM C-Mcast信令

將以下配置用於配置檔案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
  !
  !
!
```

附註：必須配置AF IPv4 MDT。

## 配置檔案1預設MDT - MLDP MP2MP PIM C-Mcast信令

將以下配置用於配置檔案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
  !
  !
!
```

**附註：**資料MDT是可選的。使用**mdt default mldp ipv4 10.1.100.1**命令，可以指定一個為MLDP啟用的提供商路由器或PE路由器，使其成為MP2MP MLDP樹的根路由器。

## 設定檔2分隔式MDT - MLDP MP2MP - PIM C多點傳送訊號

將以下配置用於配置檔案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
  !
  !
!

```

**附註：**資料MDT是可選的。如果配置了資料MDT，則必須也配置BGP-AD。如果沒有，則當您嘗試提交此配置時將會彈出錯誤。配置資料MDT後，該配置將變為配置檔案4，因為還必須配置BGP-AD。

### 設定檔3預設MDT - GRE - BGP-AD - PIM C-Mcast訊號

將以下配置用於配置檔案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
  !
  !
  !

```

## 設定檔4分隔的MDT - MLDP MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast訊號傳送

將以下配置用於配置檔案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
!
!
!

```

**附註：**資料MDT是可選的。如果配置了資料MDT，則必須也配置BGP-AD。如果沒有，則當您嘗試提交此配置時將會彈出錯誤。如果不配置BGP-AD，則這是配置檔案2。

## 設定檔5分隔的MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast訊號傳送

對設定檔5使用以下設定：

```

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
!
!
!

```

**附註：**資料MDT是可選的。即使未配置資料MDT，也必須配置BGP-AD。

## 設定檔6 VRF MLDP — 頻內訊號傳送

將以下配置用於配置檔案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

## 設定檔7全域MLDP頻內訊號傳送

將以下配置用於配置檔案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
```

## 配置檔案8全域性靜態 — P2MP-TE

本節介紹TE頭端路由器和TE尾端路由器的配置。

### TE頭端路由器

將此配置用於TE頭端路由器：

```
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
!

```

**附註：**當您跨核心通告BGP地址系列IPv4中的源字首時，請在AF IPv4下為BGP進程配置**next-hop-self**。請勿在頭端TE路由器的Multicast-Routing部分中配置**core-tree-protocol rsvp-te**。

## TE末端路由器

對TE末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
!

```

**附註：**在全域性環境中，指向TE頭端路由器的源需要靜態rpf。

## TE末端路由器 — 新CLI

**set lsm-root**命令替換TE末端路由器上的**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
!
```

## 配置檔案9預設MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast信令

對設定檔9使用以下設定：

```
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
!
!
!

```

**附註：**資料MDT是可選的。使用**mdt default mldp ipv4 10.1.100.1**命令，可以指定一個為MLDP啟用的提供商路由器或PE路由器，使其成為MP2MP MLDP樹的根路由器。

## 配置檔案10 VRF靜態 — P2MP TE - BGP-AD

本節介紹TE頭端路由器和TE尾端路由器的配置。

### TE頭端路由器

對頭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-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

```

## TE末端路由器

對末端路由器使用以下設定：

```

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

```

附註：只有TE末端路由器也是TE頭端路由器時，才需要「core-tree-protocol rsvp-te」命令上的訪問清單。指定哪些組播組需要通過TE隧道。

附註：在TE末端路由器上不需要rpf topology route-policy rpf-for-one命令。TE頭端路由器上不需要core-tree-protocol rsvp-te。

## 設定檔11預設MDT - GRE - BGP-AD - BGP C-Mcast訊號

對設定檔11使用以下設定：

```
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
!
!
!

```

## 配置檔案12預設MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast信令

對設定檔12使用以下設定：

```

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
!  
!  
!
```

附註：資料MDT是可選的。

## 配置檔案13預設MDT - MLDP - MP2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast信令

對設定檔13使用以下設定：

```
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
  !
```

!  
!

**附註：**資料MDT是可選的。使用**mdt default mldp ipv4 10.1.100.1**命令，可以指定一個為MLDP啟用的提供商路由器或PE路由器，使其成為MP2MP MLDP樹的根路由器。

## 配置檔案14分割槽的MDT - MLDP P2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast信令

對設定檔14使用以下設定：

```
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
  !
  !
  !
```

附註：資料MDT是可選的。

## 設定檔15分隔的MDT - MLDP MP2MP - BGP-AD - BGP C-Mcast訊號傳送

對設定檔15使用以下設定：

```
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
  !
  !
  !
```

附註：資料MDT是可選的。

## 配置檔案16預設MDT靜態 — P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcast信令

預設MDT由靜態P2MP TE隧道的全網狀組成。靜態P2MP TE隧道是具有目標清單的隧道，可從其中為每個目標配置動態或顯式路徑選項。

以下是使用的組態：

```
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
!
```

**附註：**無法提供資料MDT。不能在配置中的Multicast-Routing VRF one部分下配置**core-tree-protocol rsvp-te**命令。



## 配置檔案17預設MDT - MLDP - P2MP - BGP-AD - PIM C-Mcast信令

對設定檔17使用以下設定：

```
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
  !
  !
  !
```

**附註：**資料MDT是可選的。

## 配置檔案18預設靜態MDT - P2MP TE - BGP-AD - PIM C-Mcast信令

預設MDT由靜態P2MP TE隧道的全網狀組成。靜態P2MP TE隧道是具有目標清單的隧道，可從其

中為每個目標配置動態或顯式路徑選項。

以下是使用的組態：

```
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
!
```

**附註：**無法提供資料MDT。不能在配置中的Multicast-Routing VRF one部分下配置**core-tree-protocol rsvp-te**命令。

## 配置檔案19預設MDT - IR - BGP-AD - PIM C-Mcast信令

對設定檔19使用以下設定：

```

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

```

## 配置檔案20預設MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM - C-Mcast信令

附註：P2MP自動TE隧道用於此配置檔案。

對設定檔20使用以下設定：

```

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

```

**附註：**資料MDT是可選的。**ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0**命令是一個全域性命令。不能在配置中的multicast-routing VRF one部分下配置**core-tree-protocol rsvp-te**命令。

## 設定檔21預設MDT - IR - BGP-AD - BGP - C-Mcast訊號

將以下配置用於配置檔案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
```

## 配置檔案22預設MDT - P2MP-TE - BGP-AD BGP - C-Mcast信令

附註：P2MP自動TE隧道用於此配置檔案。

對設定檔22使用以下設定：

```
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
```

附註：資料MDT是可選的。 **ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0**命令是一個全域性命令。不能在配置中的Multicast-Routing VRF one部分下配置**core-tree-protocol rsvp-te**命令

。

## 設定檔23分隔的MDT - IR - BGP-AD - PIM C-Mcast訊號傳送

對設定檔23使用以下設定：

```
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
```

## 配置檔案24已分割槽MDT - P2MP-TE - BGP-AD - PIM C-Mcast信令

附註：P2MP自動TE隧道用於此配置檔案。

對設定檔24使用以下設定：

```
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

```

附註：資料MDT是可選的。ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0命令是一個全域性命令。不能在配置中的multicast-routing VRF one部分下配置core-tree-protocol rsvp-te命令。

## 設定檔25分隔的MDT - IR - BGP-AD - BGP C-Mcast訊號傳送

對設定檔25使用以下設定：

```

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
```

## 設定檔26分隔的MDT - P2MP TE - BGP-AD - BGP C-Mcast訊號傳送

附註：P2MP自動TE隧道用於此配置檔案。

對設定檔26使用以下設定：

```
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
```



**附註：**資料MDT是可選的。ipv4 unnumbered mpls traffic-eng Loopback0命令是一個全域性命令。不能在配置中的multicast-routing VRF one部分下配置core-tree-protocol rsvp-te命令。

## 配置檔案27靜態 — 樹SID

此配置檔案不使用BGP作為信令協定。

**附註：**Tree-SID需要段路由路徑計算元素(SR-PCE)。Tree-SID中涉及的每台路由器都必須具有到SR-PCE的PCEP會話。

將以下配置用於配置檔案27:

在SR-PCE上使用以下設定：

```
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
!
```

在枝葉節點上使用以下配置:

```
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
!

```

與SR-PCE上配置的名稱相同的靜態sr-policy。

在根節點上使用此配置：

```

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
!

```

## 配置檔案28預設MDT — 樹SID

**附註：** Tree-SID需要段路由路徑計算元素(SR-PCE)。 Tree-SID中涉及的每台路由器都必須具有到SR-PCE的PCEP會話。

此配置檔案使用BGP作為信令協定。

在每個PE路由器上使用以下配置：

```
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
!
!
!
```

資料MDT是可選的。

## 配置檔案29分割槽的MDT — 樹SID

**附註：** Tree-SID需要段路由路徑計算元素(SR-PCE)。 Tree-SID中涉及的每台路由器都必須具有到SR-PCE的PCEP會話。

此配置檔案使用BGP作為信令協定。

在每個PE路由器上使用以下配置:

```
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
!
!
!
```

資料MDT是可選的。

## 自發的mVPN

本節介紹如何設定自發系統(inter-AS)mVPN。

**附註：**在假設路由器上為自治間MPLS VPN單播完成正確配置的情況下，提供下一節中描述的資訊。

### 選項A

需要常規mVPN配置。您可以在自治系統中擁有任何配置檔案，並且不同自治系統中的配置檔案不必匹配。

選項B和C在每個核心樹協定中進一步討論。在自治系統邊界路由器(ASBR)上配置外部邊界網關協定(eBGP)時，不要忘記為AF IPv4 MDT或AF IPv4 MVPN配置路由策略的輸入和輸出。

檢查在將PIM或MLDP作為核心樹協定的Inter-AS選項B或C的ASBR上是否需要此配置：

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

## PIM

對於Inter-AS mVPN，運行舊版IOS-XR的IOS-XR路由器沒有生成PIM向量的方法。在這種情況下，IOS-XR路由器不能是PE路由器。這表示無法使用Inter-AS選項B和C、無縫MPLS以及無BGP核心。IOS-XR路由器確實瞭解PIM向量，因此路由器可以是P（提供商）路由器或ASBR。在更高的IOS-XR版本中，IOS-XR PE路由器可以發起PIM向量，而沒有路由區分器(RD)。在這種情況下，它可以作為無BGP核心、AS間選項C和無縫MPLS的PE路由器。

PIM(RPF)向量是一種PIM代理，允許沒有RPF資訊的核心路由器轉發PIM加入和修整消息給外部源。

在IOS-XR中發起PIM RPF-Vector:

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

**附註：** `rpf-vector inject`命令與Inter-AS mVPN無關，但它是僅TI-Multicast Fast Re-Route(TI-MoFRR)所需的命令。

以下是IOS-XR P路由器上用於解釋PIM向量的配置：

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

當使用AF IPv4 mVPN而不是AF IPv4 MDT時，Inter-AS需要具有PIM的BGP-AD。因此需要此設定：

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

AF IPv4 MDT具有固有的Inter-AS支援，因為聯結器屬性是臨時屬性。不需要關鍵字即可讓AF IPv4 MDT inter-AS功能。

可以同時配置AF IPv4和AF IPv4 mVPN。

當配置**bgp auto-discovery pim**命令時，PE路由器會傳送帶有no-export社群的BGP-AD型別1路由。當配置了**bgp auto-discovery pim**和**inter-as**命令時，PE路由器會發出沒有no-export社群的BGP AD型別1路由。

無論是否配置**bgp auto-discovery pim**命令，如果應用此配置，都可以在AF IPv4 mVPN中發起型別6和7路由：

```
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
  !
!
!
!
```

可以通過AF IPv4 MDT完成BGP-AD，並通過BGP AF IPv4 mVPN完成C組播信令。若要發生這種情況，您必須在路由器PIM下配置**mdt c-multicast-routing bgp**命令，而不是在Multicast-Routing部分下配置**bgp auto-discovery pim**命令。

**附註：**您可以同時設定兩種型別的BGP-AD:AF IPv4 MDT和AF IPv4 mVPN。

## 選項B

如果PE路由器運行Cisco IOS-XR，則Inter-AS mVPN選項B無法將PE環回重新分配到另一個AS的內部網關協定(IGP)，因為PE路由器無法生成具有路由區分器(RD)的PIM向量。

支援將PE環回重新分配到其他AS的IGP中的場景。

如果使用AF IPv4 mVPN，則需要在PE路由器上進行以下額外配置：

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

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

## 選項C

如果PE路由器運行IOS-XR，則Inter-AS mVPN選項C可以不將PE環回重新分配到其他AS的

IGP，因為PE路由器可以生成PIM向量而不使用路由區分器(RD)。

還支援將PE環回重新分配到其他AS的IGP中的方案。

如果使用AF IPv4 mVPN，則需要在PE路由器上進行以下額外配置：

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

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

## MLDP

本節介紹如何配置MLDP。

### 將PE環回重新分配到其他AS的IGP

如果PE環回重新分配到其他AS的IGP，則類似於使用MLDP的AS內mVPN。不需要遞迴轉發等價類(FEC)。但是，BGP-AD更新必須到達另一個AS。因此，PE路由器上需要進行以下配置：

```
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
!
!
!
```

必須在PE路由器和RR或ASBR上配置AF IPv4 mVPN:

```
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
!
!

```

不將PE環回重新分配到其他AS的IGP

在這種情況下，需要MLDP遞迴FEC。

## 選項B

需要在PE路由器上進行以下額外配置：

```

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
!

```

**附註：**ASBR上不需要遞迴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
!
!

```

必須在ASBR之間的鏈路上啟用MLDP。需要在ASBR上進行以下額外配置：

```

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

```

由於現在有一個已啟用AF ipv4 mvpn的eBGP會話，因此eBGP會話需要路由策略傳入和傳出：

```

router bgp 1
!
address-family vpnv4 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 vpnv4 unicast
route-policy pass in
route-policy pass out
!
address-family ipv4 mvpn
route-policy pass in
route-policy pass out
!

```

## 選項C

需要在PE路由器上進行以下額外配置：

```

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
!

```

**附註**：ASBR上不需要遞迴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
 !
 !

```

必須在ASBR之間的鏈路上啟用MLDP。需要在ASBR上進行以下額外配置：

```

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

```

由於現在在RR上啟用了AF ipv4 mvpn的eBGP會話，因此eBGP會話需要路由策略傳入和傳出。