

在ACI中配置租戶路由組播(TRM)

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[縮寫](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[設定](#)

[網路圖表](#)

[源VRF中的配置組播](#)

[接收器VRF中的組態多點傳送 — 租戶路由多點傳送](#)

[限制](#)

[驗證步驟和疑難排解命令](#)

[有效接收器](#)

[已部署的RP IP地址和組](#)

[PIM鄰接關係](#)

[Stripe-Winner](#)

[Mroute](#)

[交換矩陣內的組播轉發](#)

[相關資訊](#)

簡介

本檔案介紹如何在ACI中設定租戶路由多點傳送(TRM)，以啟用跨VRF的第3層多點傳送路由。

必要條件

縮寫

ACI:以應用為中心的基礎設施

VRF:虛擬路由和轉送

BD:網橋域

EPG:終端組

IGMP:Internet組管理協定

PIM:通訊協定無關多點傳送

ASM:任何來源多點傳送

RP:集結點

TRM:租戶路由多點傳送

SVI:交換機虛擬介面

vPC:虛擬埠通道

需求

建議您瞭解以下主題的一般知識：

- ACI概念：訪問策略、終端學習、合約和L3out
- 多點傳送通訊協定：IGMP和PIM

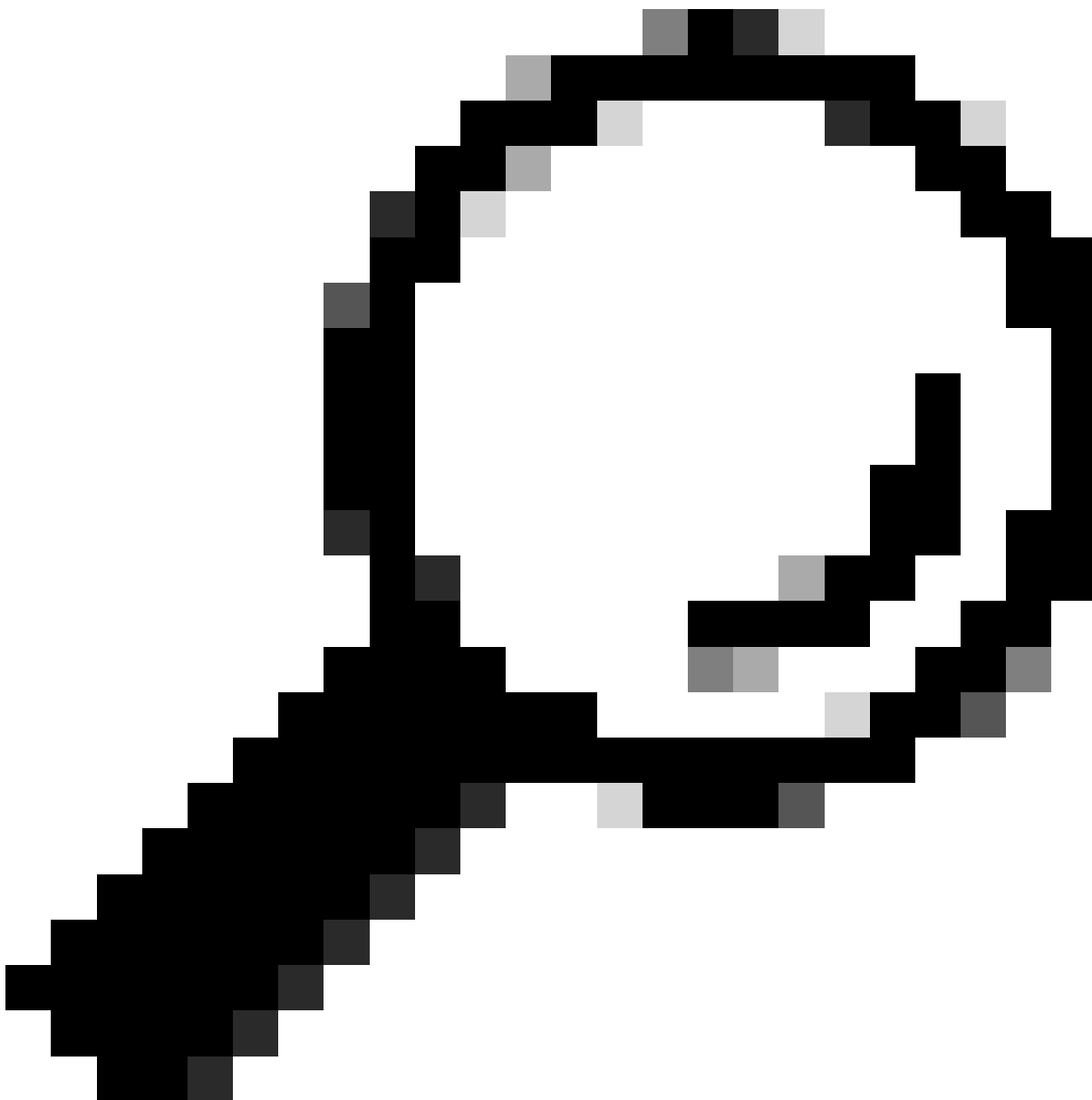
採用元件

此配置示例基於ACI版本6.0(7e)，使用運行ACI版本16.0(7)的第二代Nexus交換機N9K-C93180YC-EX。

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。

設定

本文重點介紹組播配置，因此該示例假定您在交換矩陣內部和外部已經具有單播可達性。



提示：如果感興趣的各方（組播源、RP、接收器等）之間不存在單播可達性，則組播流很可能會受到影響。

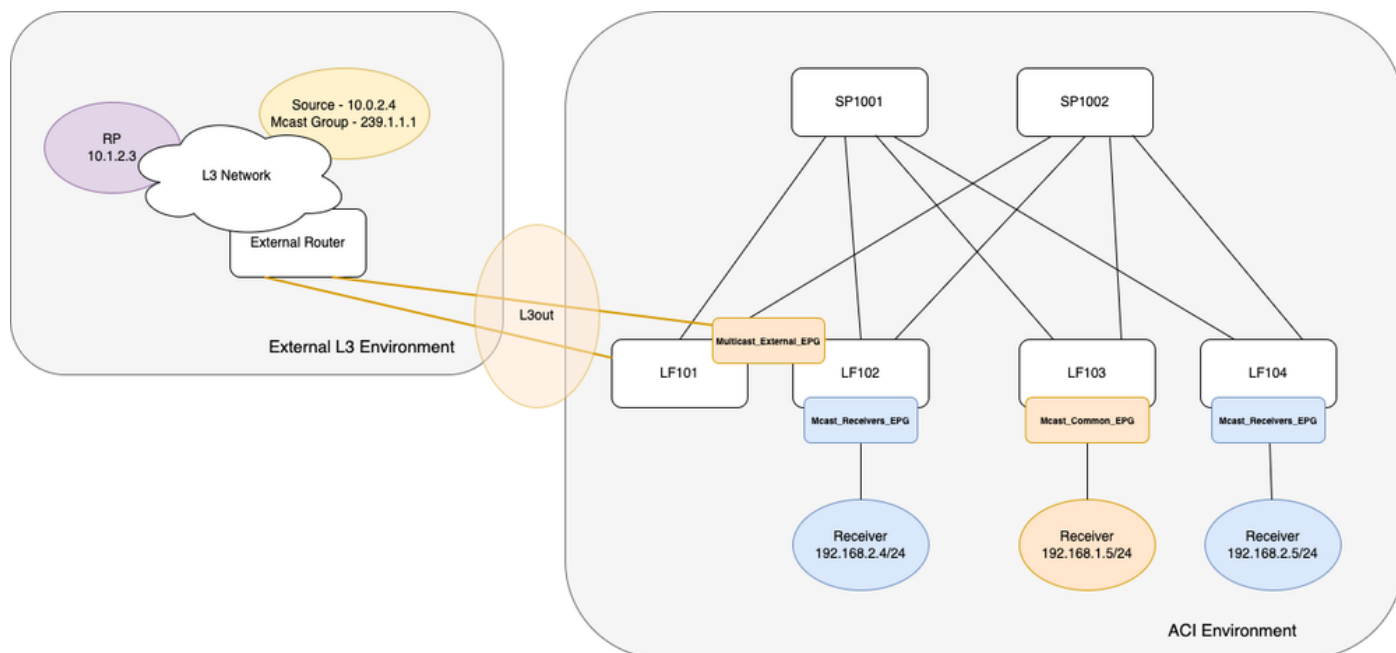
此配置示例的用途是首先在通用租戶/VRF上啟用組播，以允許流量通過L3out進入交換矩陣，並在通用VRF上的接收器上接收。然後，第二部分將介紹如何將此組播流擴展到使用者定義租戶上的不同VRF。

ACI交換矩陣是具有2個主幹和4個枝葉交換機的單個POD。這四台枝葉交換機中的兩台是通過OSPF L3out連線到外部NXOS L3交換機的邊界枝葉交換機。外部L3網路的配置不在本文中介紹。

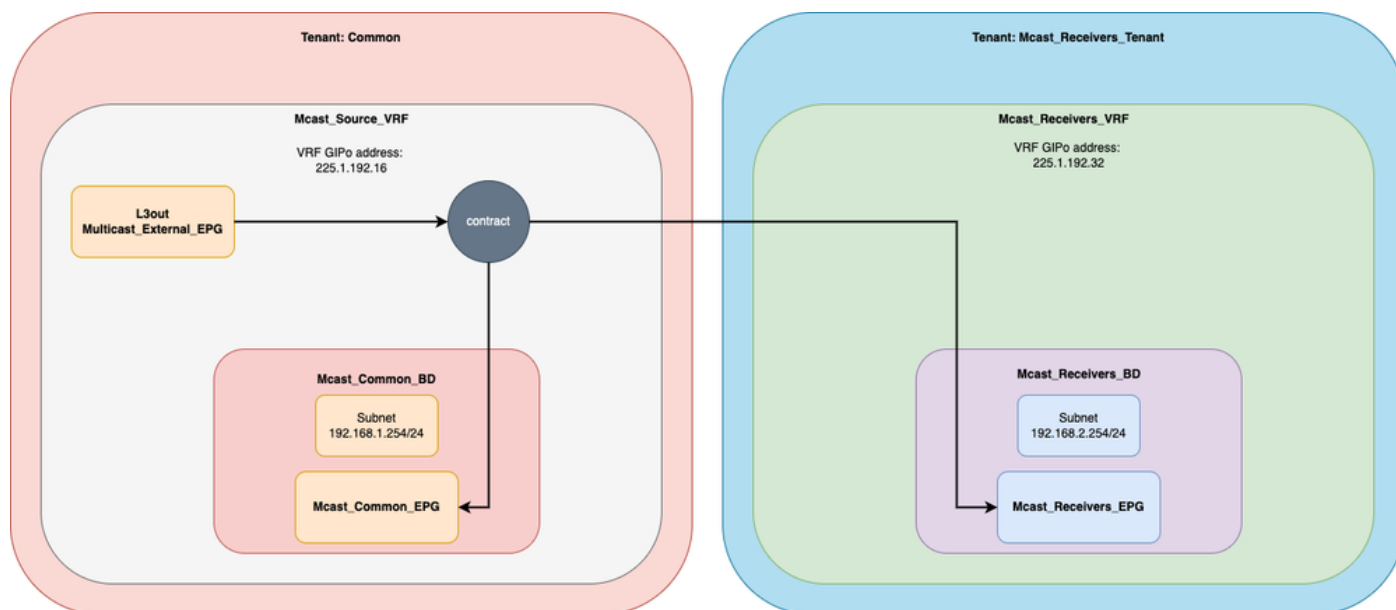
交換矩陣內有3個連線終端接收組播流量。每個端點連線到不同的枝葉交換機中。從邏輯上講，每個枝葉交換機中有兩個租戶，每個租戶有一個VRF。一個租戶是公用租戶，另一個租戶是使用者定義的租戶。在Common Tenant上，您有L3out的外部EPG和一個接收器。在使用者定義租戶中，有兩個接收器屬於同一EPG。有關詳細資訊，請參見下一節中的圖。

網路圖表

物理拓撲



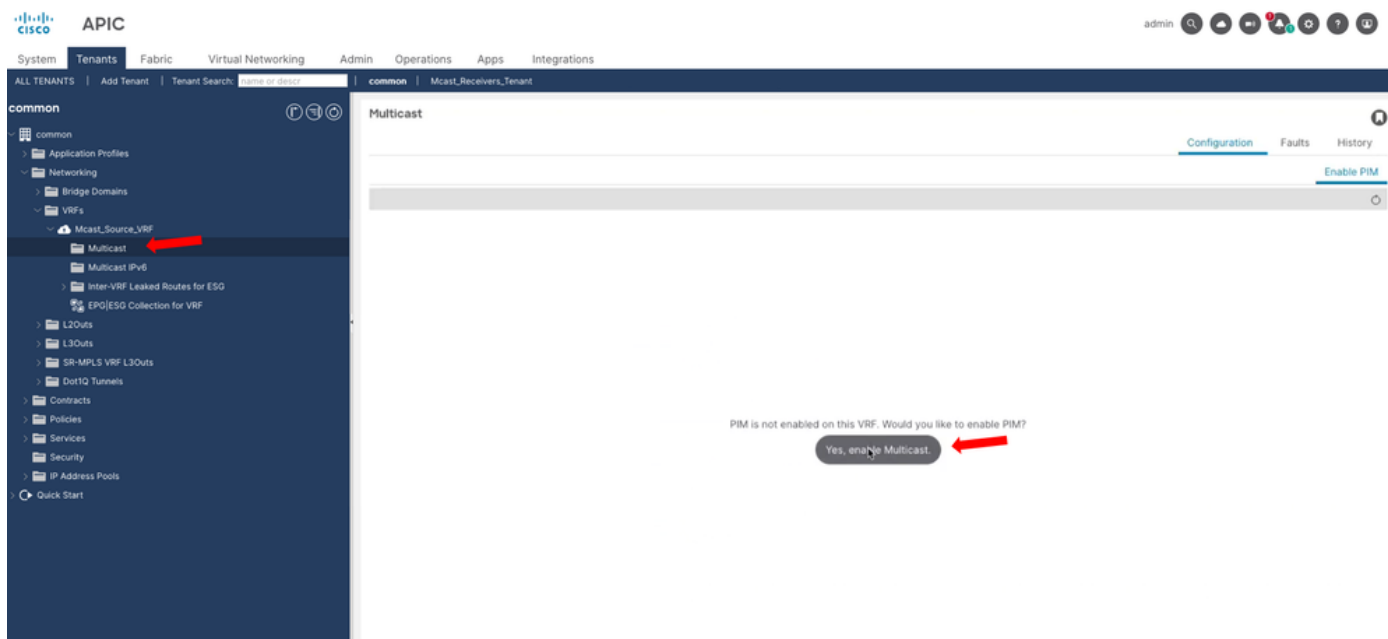
邏輯圖



源VRF中的配置組播

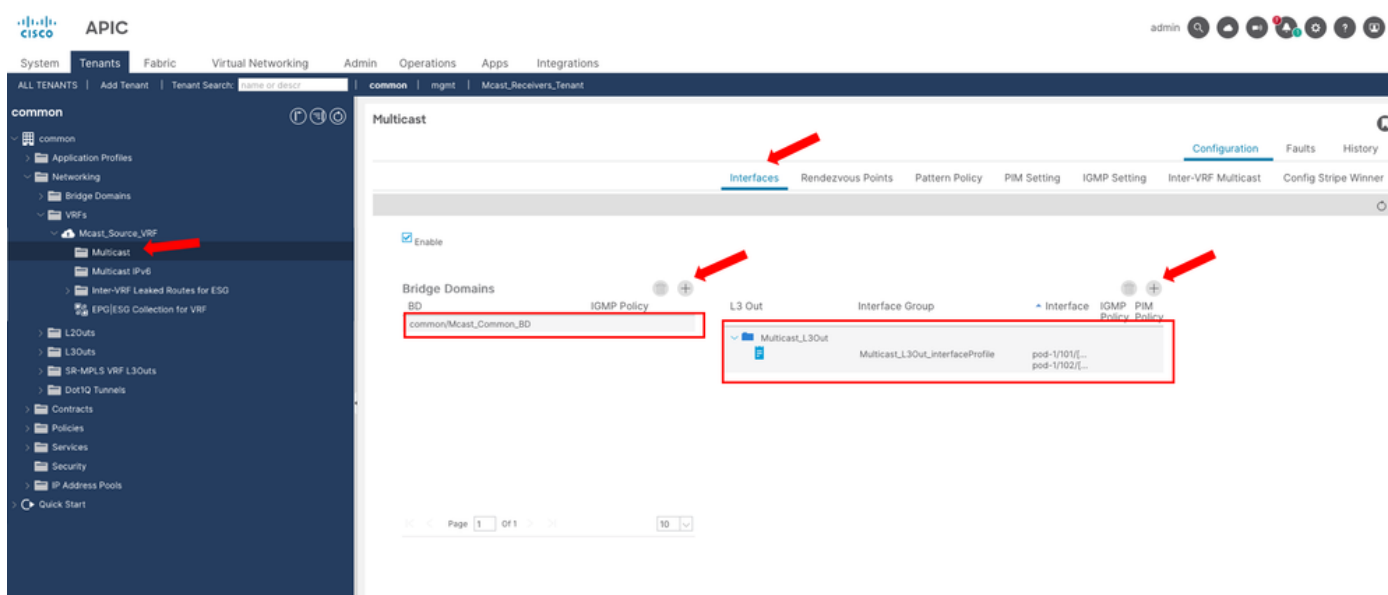
步驟1.在VRF級別啟用組播。

導覽至Tenants > Common > Networking > VRFs > Mcast_Source_VRF > Multicast，在主窗格中選擇Yes,啟用Multicast。

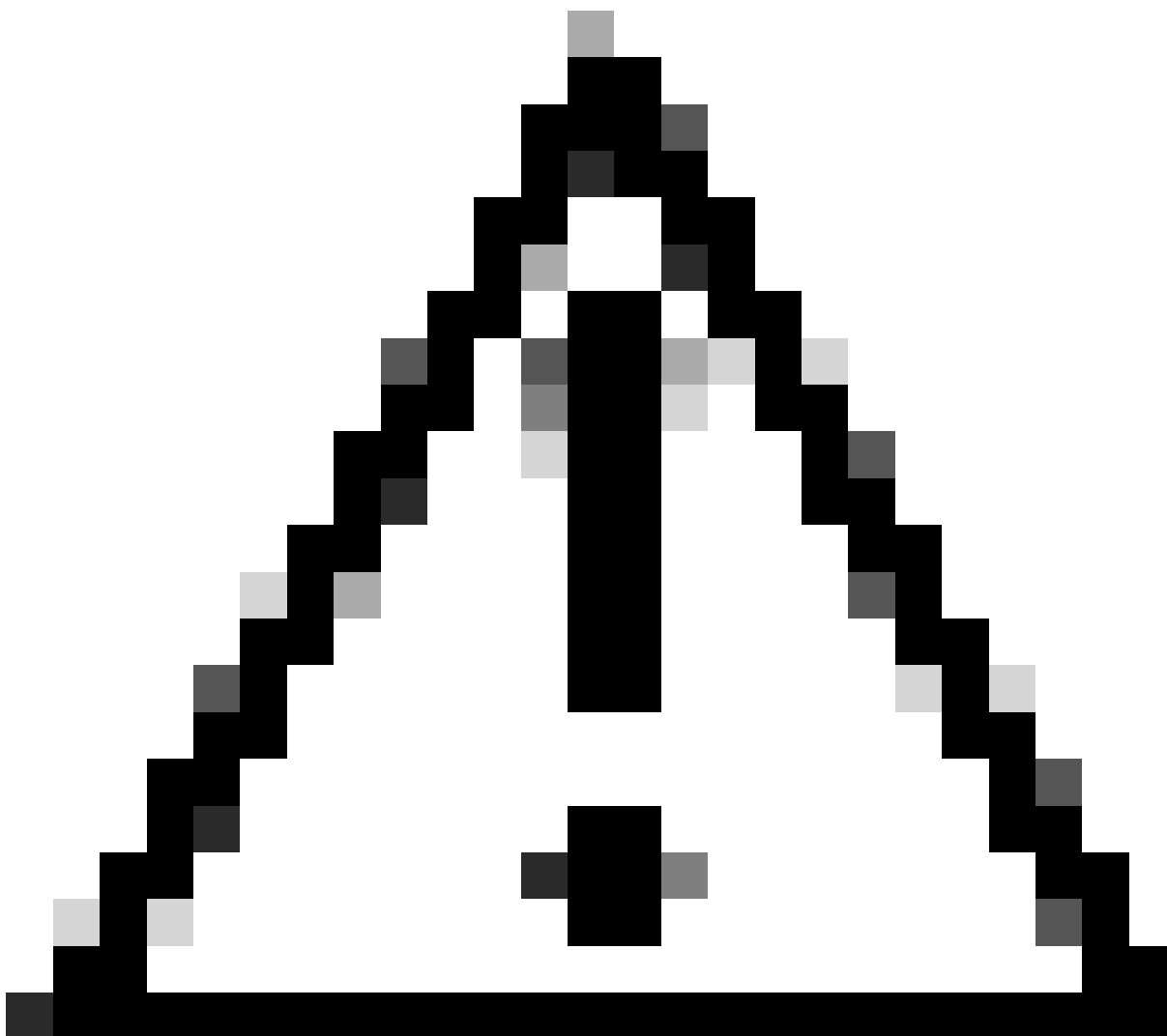


步驟2.新增網橋域和L3Out。

導覽至Tenants > Common > Networking > VRFs > Mcast_Source_VRF > Multicast，然後在Interfaces頁籤下的主窗格上您可以新增參與組播流的Bridge Domains和L3outs。



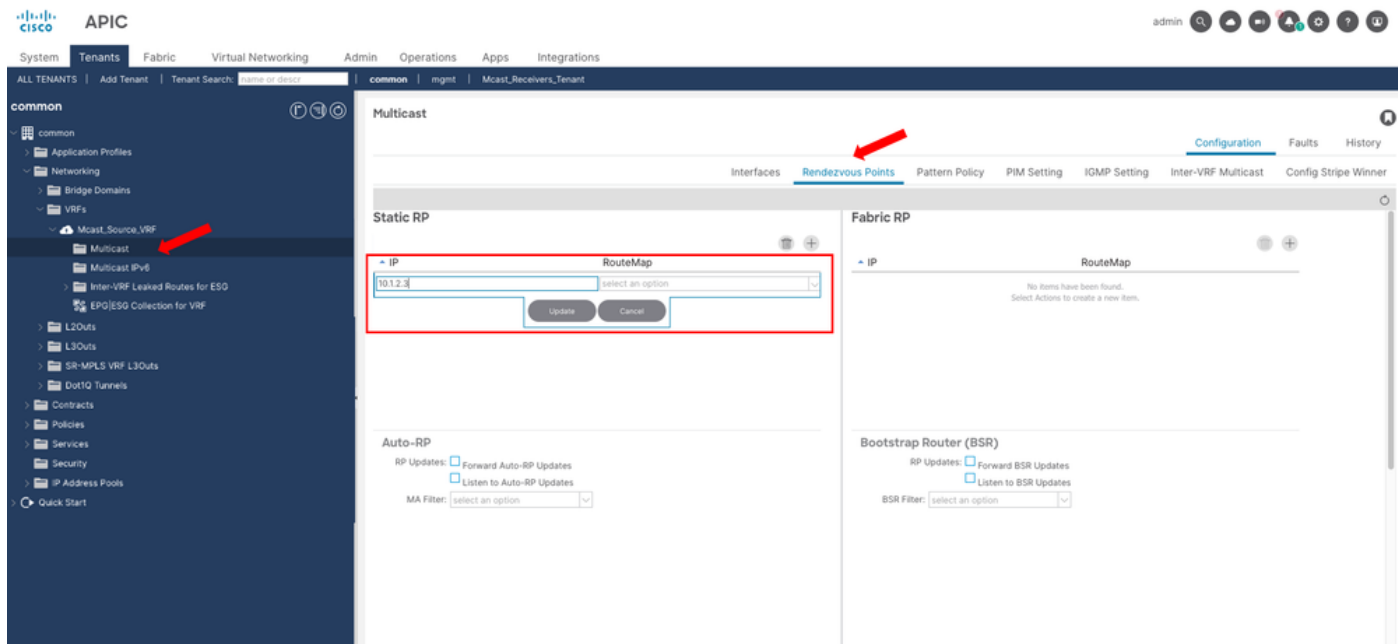
這些網橋域和L3outs是VRF的本地網橋。



注意：在為L3組播啟用的每個邊界枝葉上，都需要有一個可從外部網路訪問的唯一IPv4環回地址。它用於PIM Hello消息。在本例中，L3out配置為使用OSPF router-id作為環回介面。

步驟3.配置RP。

導覽至Tenants > Common > Networking > VRFs > Mcast_Source_VRF > Multicast，然後在Rendezvous Points頁籤下的主窗格中檢視配置RP的選項。



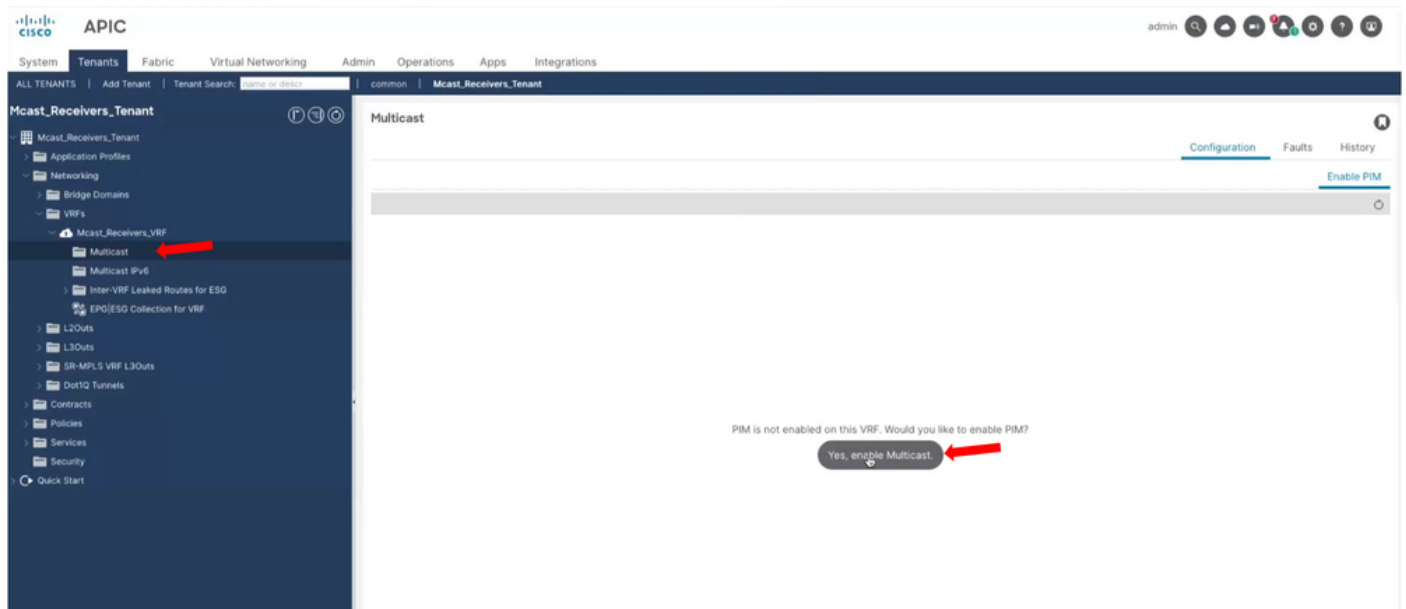
附註：在本示例中，您對所有組播組使用靜態RP，因此未指定路由對映。

執行此步驟後，組播流量現在到達公共租戶/VRF上的接收器192.168.1.5。

接收器VRF中的組態多點傳送 — 租戶路由多點傳送

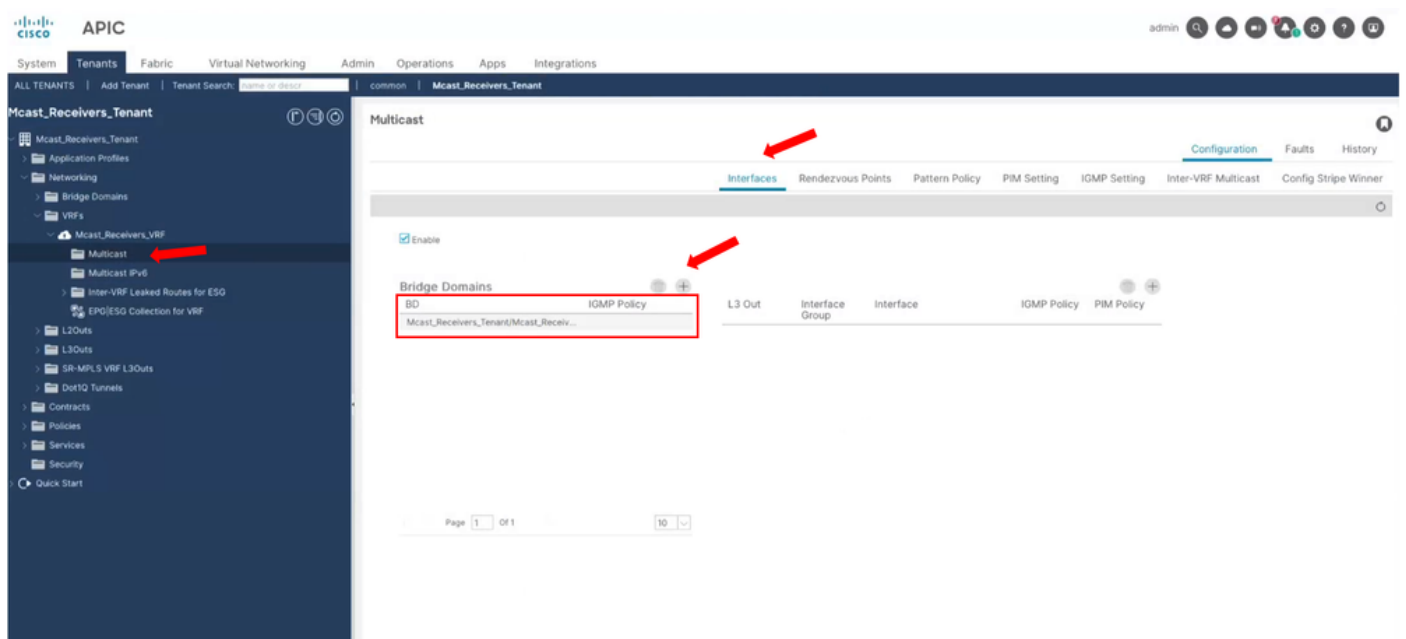
步驟1.在VRF級別啟用組播。

導覽至Tenants > Mcast_Receiver_Tenant > Networking > VRFs > Mcast_Receiver_VRF > Multicast，在主窗格上選擇Yes,啟用Multicast。



步驟2.新增網橋域。

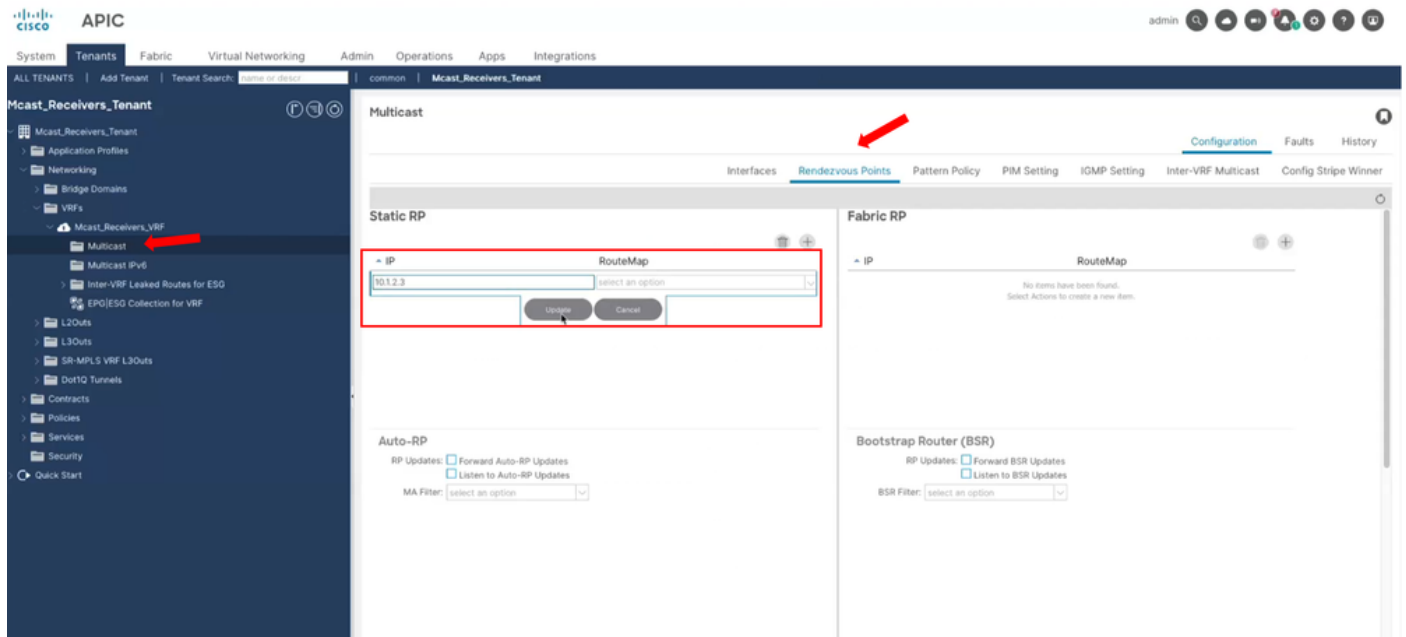
導覽至Tenants > Mcast_Receiver_Tenant > Networking > VRFs > Mcast_Receiver_VRF > Multicast，然後在Interfaces頁籤下的主窗格上，您可以新增正在參與多播流的橋接域。



這些網橋域是VRF的本地網橋域。

步驟3.配置RP。

導覽至Tenants > Mcast_Receivers_Tenant > Networking > VRFs > Mcast_Receivers_VRF > Multicast，然後在Rendezvous Points頁籤下的主窗格中看到用於配置RP的選項。





附註：在本示例中，您對所有組播組使用靜態RP，因此未指定路由對映。

步驟4.配置租戶路由組播。

步驟4.1.建立路由對映以允許從源VRF到接收器VRF的組播流量。

導航到Tenants > Mcast_Receivers_Tenant > Policies > Protocol > Route Maps for Multicast，按一下右鍵以建立新的協定。

指定名稱並新增一個路由對映條目。所有IP值都是基於網路掩碼的範圍。將Action設定為Permit以允許流量。

APIC

System | **Tenants** | Fabric | Virtual Networking | Admin | Operations | Apps | Integrations

ALL TENANTS | Add Tenant | Tenant Search: | common | **Mcast_Receivers_Tenant**

Mcast_Receivers_Tenant

- Contracts
- Policies
 - Protocol
 - BFD
 - BFD Multihop
 - ND RA Prefix
 - BGP
 - Custom QoS
 - Data Plane Policing
 - DHCP
 - EIGRP
 - End Point Retention
 - External Bridge Group Profiles
 - First Hop Security
 - HSRP
 - KOMP Interface
 - KOMP Snoop
 - IP SLA
 - L4-L7 Policy-Based Redirect
 - L4-L7 Policy-Based Redirect Backup
 - L4-L7 Redirect Health Groups
 - L4-L7 Service EPG Policy
 - Match Rules
 - MLD Snoop
 - ND Interface
 - OSPF
 - PIM
 - Route Maps for Multicast
 - Mcast_inter-vrf_map**
 - Route Maps for Route Control

Edit Route Map

Policy | History

Properties

Name: Mcast_inter-vrf_map

Description: optional

Route Maps:

Order	Source IP	Group IP	RP IP	Action
1	0.0.0.0/0	224.0.0.0/4	10.1.2.3	Permit

Show Usage | Reset | Submit

APIC

System | **Tenants** | Fabric | Virtual Networking | Admin | Operations | Apps | Integrations

ALL TENANTS | Add Tenant | Tenant Search: | common | **Mcast_Receivers_Tenant**

Mcast_Receivers_Tenant

- Contracts
- Policies
 - Protocol
 - BFD
 - BFD Multihop
 - ND RA Prefix
 - BGP
 - Custom QoS
 - Data Plane Policing
 - DHCP
 - EIGRP
 - End Point Retention
 - External Bridge Group Profiles
 - First Hop Security
 - HSRP
 - KOMP Interface
 - KOMP Snoop
 - IP SLA
 - L4-L7 Policy-Based Redirect
 - L4-L7 Policy-Based Redirect Backup
 - L4-L7 Redirect Health Groups
 - L4-L7 Service EPG Policy
 - Match Rules
 - MLD Snoop
 - ND Interface
 - OSPF
 - PIM
 - Route Maps for Multicast

PIM Route Map Policies

Create Route Map Policy for Multicast

Name: Mcast_inter-vrf_map

Description: optional

Route Map Entry

Order: 1

Group IP: 224.0.0.0/4

Source IP: 0.0.0.0/0

RP IP: 10.1.2.3/32

Action: ☐ Deny ☒ Permit

Cancel | OK

Cancel | Submit

步驟4.2.將RouteMap應用於接收器VRF。

導覽至Tenants > Mcast_Receivers_Tenant > Networking > VRFs > Mcast_Receivers_VRF > Multicast，然後在Inter-VRF Multicast頁籤下的主窗格中選擇源有組播流量的租戶和VRF。此外，選擇您剛剛建立的路由對映。

ALL TENANTS | Add Tenant | Tenant Search:

Mcast_Recivers_Tenant



Mcast_Recivers_Tenant

Application Profiles

Network

Bridge Domains

VRFs

Mcast_Recivers_VRF

Multicast

Multicast IPv6

Inter-VRF Leaked Routes for ESO

EPO/ESG Collection for VRF

L2Outs

L3Outs

SR-MPLS VRF L3Outs

Dot1Q Tunnels

Contracts

Policies

Services

Security

Quick Start

Multicast

Configuration

Faults

History

Interfaces

Rendezvous Points

Pattern Policy

PIM Setting

IGMP Setting

Inter-VRF Multicast

Config Stripe Winner

Inter-VRF Multicast

Tenant

Source VRF

RouteMap

common

Mcast_Source_VRF

Select an option

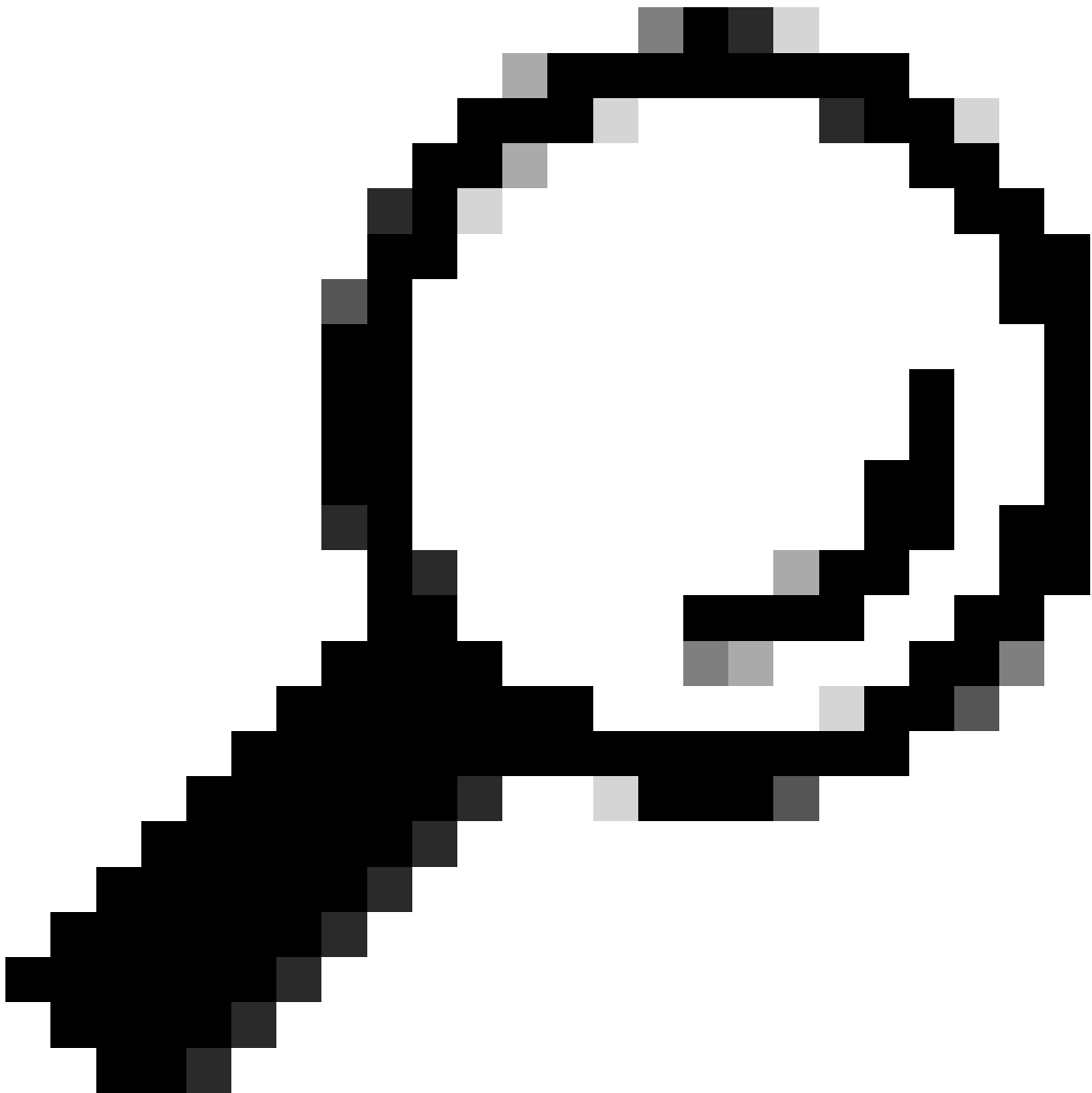
Update

Cancel

Mcast_Inter-VRF_Routemap

common

Create Default Policy



提示：也可以在此步驟中建立RouteMap。

在此步驟之後，組播流量現在到達公共租戶/VRF上的接收器192.168.2.4。接收器192.168.2.5未能獲取流量，因為下一節討論了一個限制。

限制

本文著重介紹了一些重要的設計注意事項。有關完整的准則和限制，請參閱：

[思科APIC第3層網路配置指南6.0\(x\)版 — 章節：租戶路由多點傳送](#)

使用TRM時，每個具有接收器VRF的枝葉都需要部署源VRF。如果它不存在，您將收到配置錯誤。

Mcast_Receiver_Tenant

Mcast_Receiver_Tenant

Quick Start

Tenant - Mcast_Receiver_Tenant

SummaryDashboardPolicyOperationalStatsHealthFaultsHistory

Faults

Fault CountsStats

CodeLast TransitionLifecycle

er InterVRF Policy Not

F41...

2025-01-16T21:01:34...

Raised

Fault Properties

GeneralTroubleshootingHistory

Fault Code: F4196

Severity: minor

Last Transition: 2025-01-16T21:01:34.775-06:00

Lifecycle: Raised

Affected Object: topology(pod-1/node-104/sys/pim/inst/dom-Mcast_Receiver_Tenant/Mcast_Receiver_VRF/interVRF/interVRF-mcast_interVRF_Mcast_Receiver_Tenant/Mcast_Receiver_VRF_in-common_cte-Mcast_Source_VRF

Description: Fault delegate: Configuration is invalid due to Source VRF for interVRF Policy Not Deployed on Node.

Type: Config

Cause: configuration-failed

Change Set: configissues (New: srcvrf-not-deployed-on-node)

Created: 2025-01-16T20:59:19.764-06:00

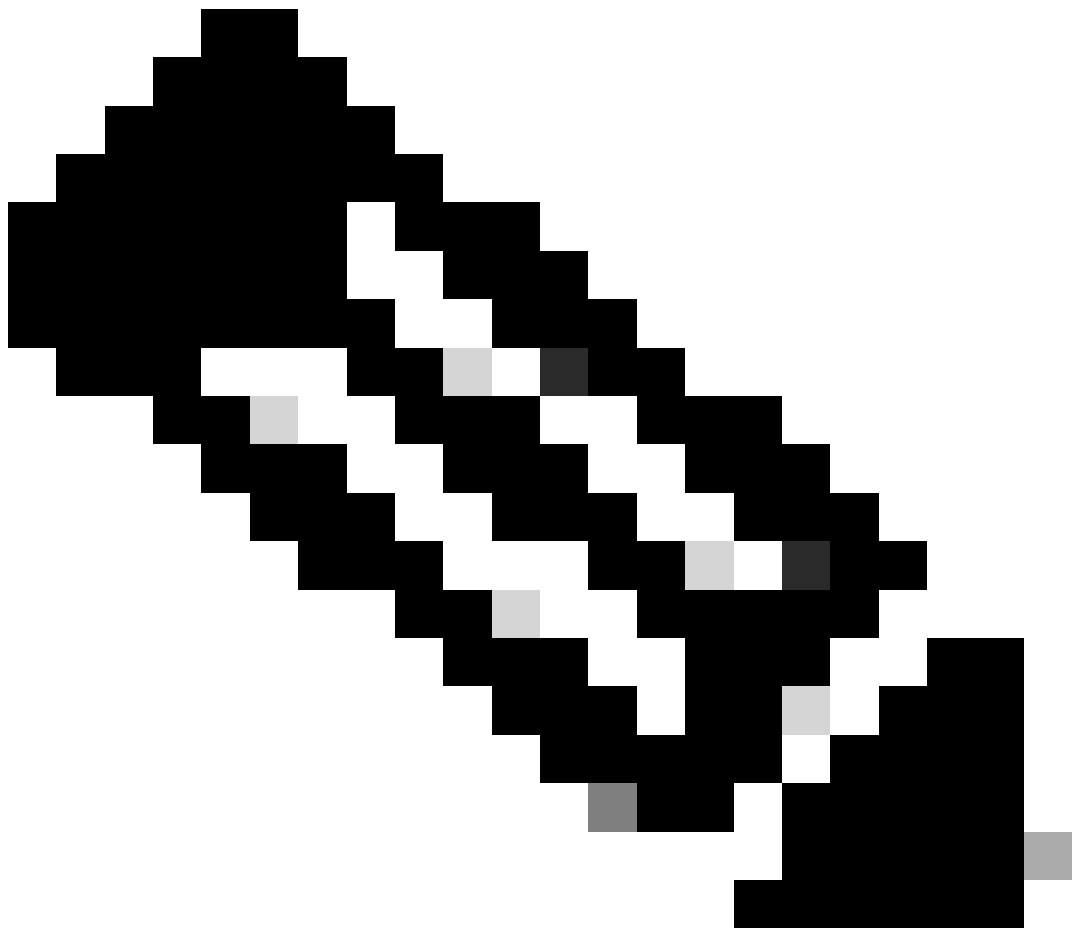
Code: F4196

Number of Occurrences: 1

Original Severity: minor

Previous Severity: minor

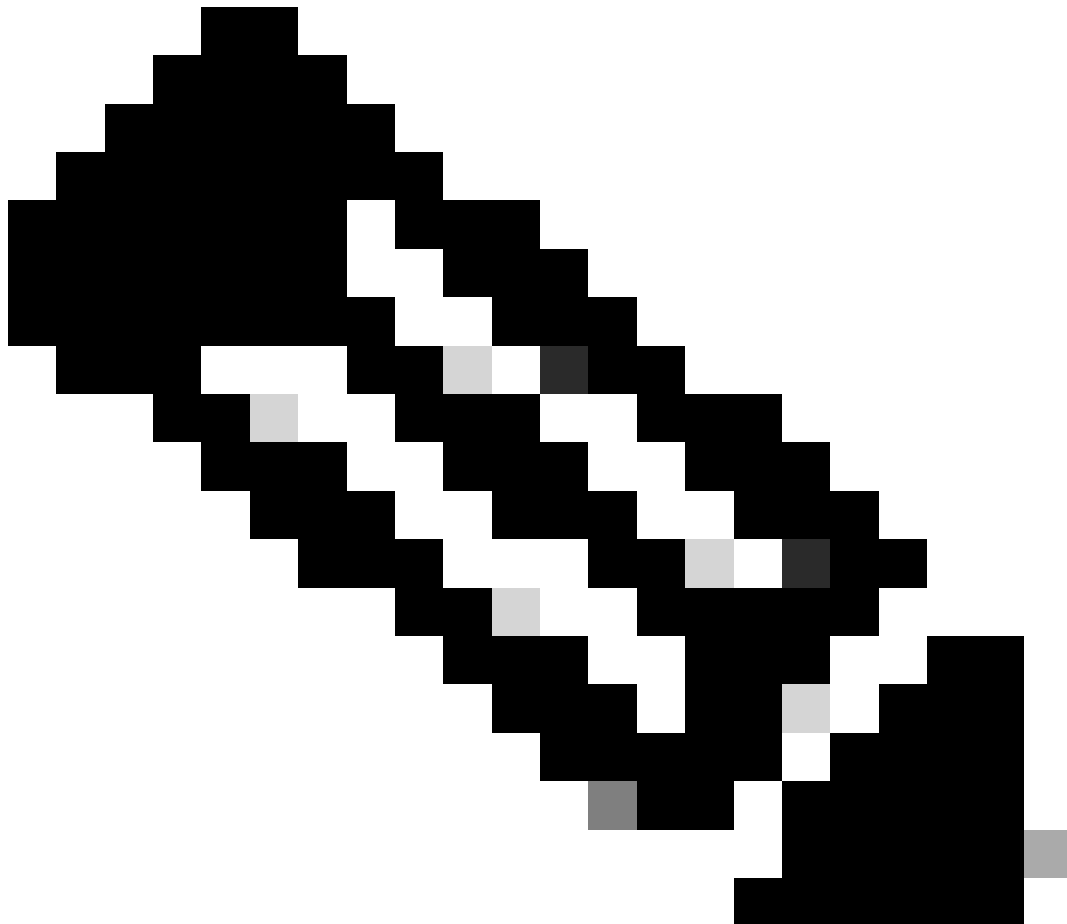
Highest Severity: minor



附註：因此，接收器192.168.2.5沒有收到組播流。因為源VRF未部署在LF104上。相反，接收器192.168.2.4接收組播流，因為LF102由於源VRF部署在該枝葉上，因此該源VRF已部署

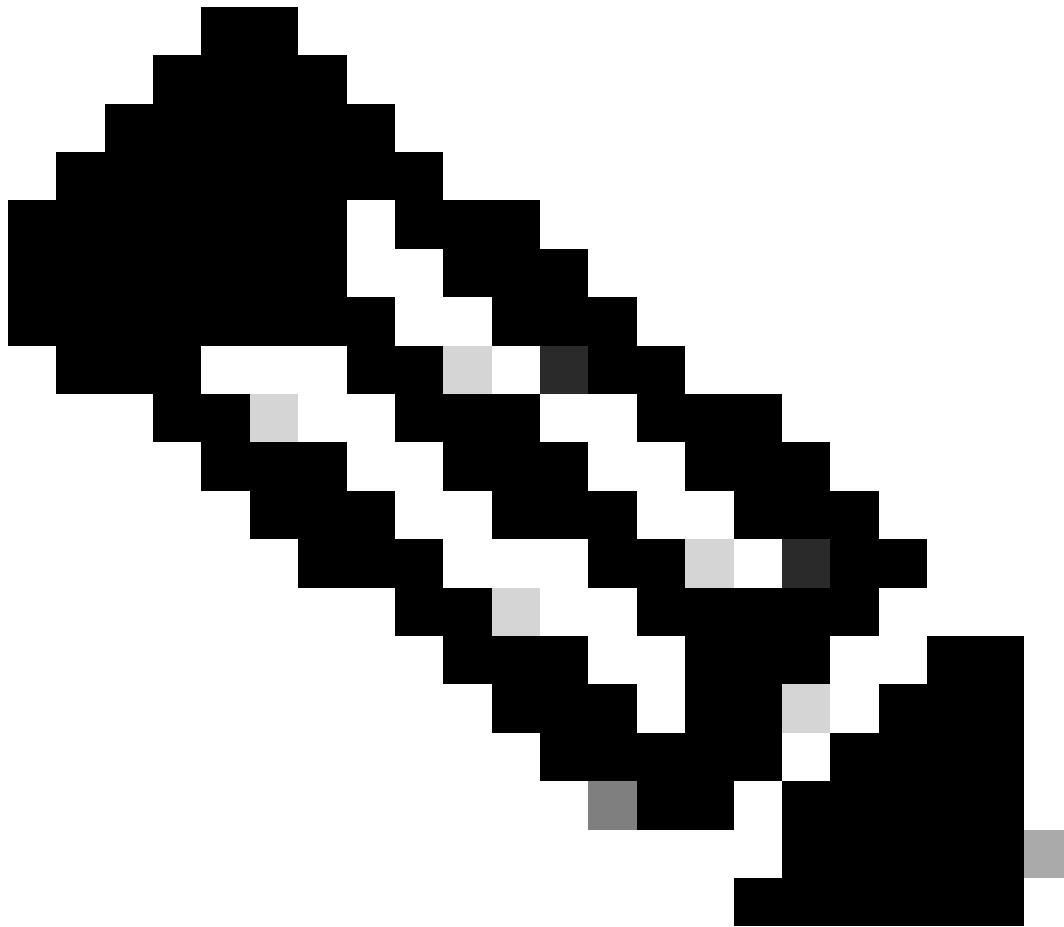
L3out支援L3組播的這些介面：

- 路由介面
 - 路由子介面
 - L3 port-channel
 - SVI介面 (不在vPC中)
-



附註：在此配置示例中，使用了SVI介面，但這些介面不在vPC中。L3組播不支援通過vPC L3out使用SVI。

在為L3組播啟用的每個邊界枝葉上，都需要有一個可從外部網路訪問的唯一IPv4環回地址。它用於PIM Hello消息



附註：在本例中，L3out配置為使用OSPF router-id作為環回介面。

驗證步驟和疑難排解命令

有效接收器

將橋接域新增到組播介面（步驟2）後，IGMP即啟用。如果有終端主動請求組播流量，則可以使用下一命令檢視它。

```
LF102# show ip igmp groups vrf Mcast_Recipients_Tenant:Mcast_Recipients_VRF
Type: S - Static, D - Dynamic, L - Local, T - SSM Translated
IGMP Connected Group Membership for VRF "Mcast_Recipients_Tenant:Mcast_Recipients_VRF"
Group Address      Type   Interface  Uptime          Expires         Last Reporter
239.1.1.1          D      vlan39     3d5h            00:02:49       192.168.2.4
LF102#
```

```

LF103# show ip igmp groups vrf common:Mcast_Source_VRF
Type: S - Static, D - Dynamic, L - Local, T - SSM Translated
IGMP Connected Group Membership for VRF "common:Mcast_Source_VRF"
Group Address      Type   Interface  Uptime           Expires           Last Reporter
239.1.1.1          D      vlan82     05:22:51         00:03:51         192.168.1.5
LF103#

```

```

LF104# show ip igmp groups vrf Mcast_Recivers_Tenant:Mcast_Recivers_VRF
Type: S - Static, D - Dynamic, L - Local, T - SSM Translated
IGMP Connected Group Membership for VRF "Mcast_Recivers_Tenant:Mcast_Recivers_VRF"
Group Address      Type   Interface  Uptime           Expires           Last Reporter
239.1.1.1          D      vlan73     3d5h             00:02:36         192.168.2.5
LF104#

```

已部署的RP IP地址和組

配置RP IP後（第3步），您可以驗證它是否正確部署在其各自的VRF上的每個枝葉。

```

LF102# show ip pim rp vrf common:Mcast_Source_VRF

PIM RP Status Information for VRF:"common:Mcast_Source_VRF"
BSR disabled
Auto-RP disabled

RP: 10.1.2.3, uptime: 3d5h, expires: never
  priority: 0, RP-source: (local) group-map: None, group ranges:
    224.0.0.0/4

LF102# show ip pim rp vrf Mcast_Recivers_Tenant:Mcast_Recivers_VRF

PIM RP Status Information for VRF:"Mcast_Recivers_Tenant:Mcast_Recivers_VRF"
BSR disabled
Auto-RP disabled

RP: 10.1.2.3, uptime: 3d5h, expires: never
  priority: 0, RP-source: (local) group-map: None, group ranges:
    224.0.0.0/4

LF102#

```

PIM鄰接關係

將L3out新增到組播介面（步驟2）後，PIM現在已啟用。驗證是否已在L3out上形成PIM鄰居關係。您還可以看到，在交換矩陣上，來自PIM鄰居的邊界枝葉交換機彼此相連。

```

LF101# show ip pim neighbor vrf common:Mcast_Source_VRF

```

```
PIM Neighbor information for Dom:common:Mcast_Source_VRF
Neighbor      Interface      Uptime      Expires      DRPriority  Bidir
10.0.0.102/32 tunnel17      3d13h      00:01:44      1          no
10.0.1.4/32   vlan39        3d5h       00:01:39      1          yes
LF101#
```

```
LF102# show ip pim neighbor vrf common:Mcast_Source_VRF
```

```
PIM Neighbor information for Dom:common:Mcast_Source_VRF
Neighbor      Interface      Uptime      Expires      DRPriority  Bidir
10.0.0.101/32 tunnel19      3d13h      00:01:25      1          no
10.0.2.4/32   vlan42        3d5h       00:01:22      1          yes
LF102#
```

Stripe-Winner

當有多台啟用PIM的邊界枝葉交換機時，其中一個被選為條帶贏家。條帶生成器負責將PIM加入/修剪消息傳送到外部源/RP。此外，它還負責將流量轉發到交換矩陣。可以有多個Stripe-Winner，但本示例未涵蓋這一點。

使用下一個命令，您可以檢查哪個border-leaf被選為Stripe Winner

```
LF101# show ip pim internal stripe-winner 239.1.1.1 vrf common:Mcast_Source_VRF
PIM Stripe Winner info for VRF "common:Mcast_Source_VRF" (BL count: 2)
(*, 239.1.1.1)
BLs:
Group hash 1656089684 VNID 2326529
10.0.0.101 hash: 277847025 (local)
      10.0.0.102 hash: 1440909112
Winner: 10.0.0.102 best_hash: 1440909112
```

```
Configured Stripe Winner info for VRF "common:Mcast_Source_VRF"
```

```
Not found
LF101#
```

```
LF102# show ip pim internal stripe-winner 239.1.1.1 vrf common:Mcast_Source_VRF
PIM Stripe Winner info for VRF "common:Mcast_Source_VRF" (BL count: 2)
(*, 239.1.1.1)
BLs:
Group hash 1656089684 VNID 2326529
10.0.0.102 hash: 1440909112 (local)
      10.0.0.101 hash: 277847025
Winner: 10.0.0.102 best_hash: 1440909112
```

```
Configured Stripe Winner info for VRF "common:Mcast_Source_VRF"
```

```
Not found
LF102#
```

Mroute

檢查Mroutes對很多方面都有用。

- 您可以看到(S, G)條目是否存在，表示正在接收來自特定源的流量。
- 檢查傳入介面並驗證這是通向源和RP的預期路徑。
- 檢查傳出介面清單，檢視流量轉發的位置以及通過IGMP或PIM獲取該條目的方式。
- 在border-leaf交換機上，您還可以看到誰是Stripe Winner。它具有Mroutes，而未選舉的border-leaf沒有。

```
LF101# show ip mroute 239.1.1.1 vrf common:Mcast_Source_VRF
IP Multicast Routing Table for VRF "common:Mcast_Source_VRF"
```

```
Group not found
```

```
LF101#
```

```
LF102# show ip mroute 239.1.1.1 vrf common:Mcast_Source_VRF
IP Multicast Routing Table for VRF "common:Mcast_Source_VRF"
```

```
(*, 239.1.1.1/32), uptime: 3d05h, ngmvpn ip pim mrib
  Incoming interface: Vlan42, RPF nbr: 10.0.2.4
  Outgoing interface list: (count: 1) (Fabric OIF)
    Tunnel19, uptime: 3d05h, ngmvpn

  Extranet receiver list: (vrf count: 1, OIF count: 1)
  Extranet receiver in vrf Mcast_Receivers_Tenant:Mcast_Receivers_VRF:
    (*, 239.1.1.1/32) OIF count: 1
```

```
(10.0.2.4/32, 239.1.1.1/32), uptime: 01:32:02, ip mrib pim ngmvpn
  Incoming interface: Vlan42, RPF nbr: 10.0.2.4
  Outgoing interface list: (count: 1) (Fabric OIF)
    Tunnel19, uptime: 01:32:02, mrib, ngmvpn

  Extranet receiver list: (vrf count: 1, OIF count: 1)
  Extranet receiver in vrf Mcast_Receivers_Tenant:Mcast_Receivers_VRF:
    (10.0.2.4/32, 239.1.1.1/32) OIF count: 1
```

```
LF102#
```

```
LF102# show ip mroute 239.1.1.1 vrf Mcast_Receivers_Tenant:Mcast_Receivers_VRF
IP Multicast Routing Table for VRF "Mcast_Receivers_Tenant:Mcast_Receivers_VRF"
```

```
(*, 239.1.1.1/32), uptime: 3d05h, igmp ip pim
  Incoming interface: Vlan42, RPF nbr: 10.0.2.4
  Outgoing interface list: (count: 1)
    Vlan39, uptime: 3d05h, igmp
```

```
(10.0.2.4/32, 239.1.1.1/32), uptime: 01:33:19, pim mrib ip
Incoming interface: Vlan42, RPF nbr: 10.0.2.4
Outgoing interface list: (count: 1)
Vlan39, uptime: 01:33:19, mrib
```

LF102#

```
LF103# show ip mroute 239.1.1.1 vrf common:Mcast_Source_VRF
IP Multicast Routing Table for VRF "common:Mcast_Source_VRF"
```

```
(*, 239.1.1.1/32), uptime: 05:38:05, igmp ip pim
Incoming interface: Tunnel19, RPF nbr: 10.2.184.64
Outgoing interface list: (count: 1)
Vlan82, uptime: 05:38:05, igmp
```

LF103#

```
LF104# show ip mroute 239.1.1.1 vrf Mcast_Recipients_Tenant:Mcast_Recipients_VRF
IP Multicast Routing Table for VRF "Mcast_Recipients_Tenant:Mcast_Recipients_VRF"
```

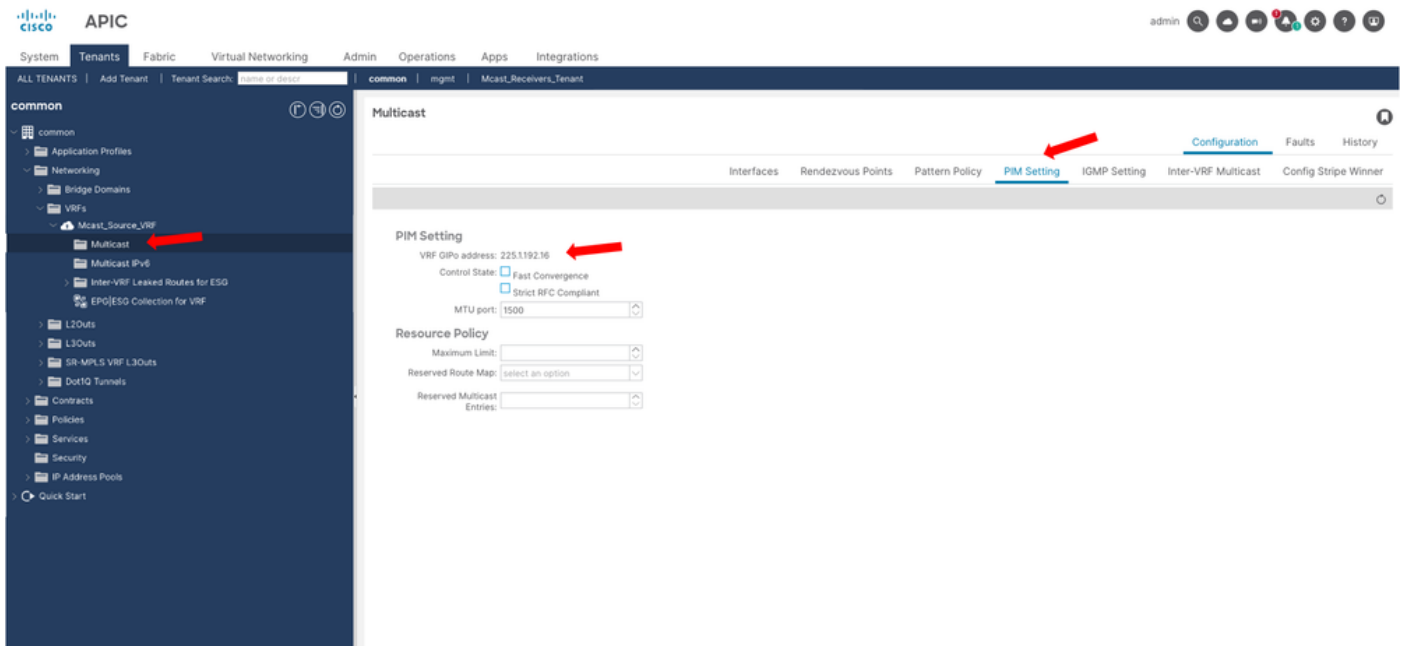
```
(*, 239.1.1.1/32), uptime: 3d05h, igmp ip pim
Incoming interface: Tunnel19, RPF nbr: 10.2.184.67
Outgoing interface list: (count: 1)
Vlan73, uptime: 3d05h, igmp
```

LF104#

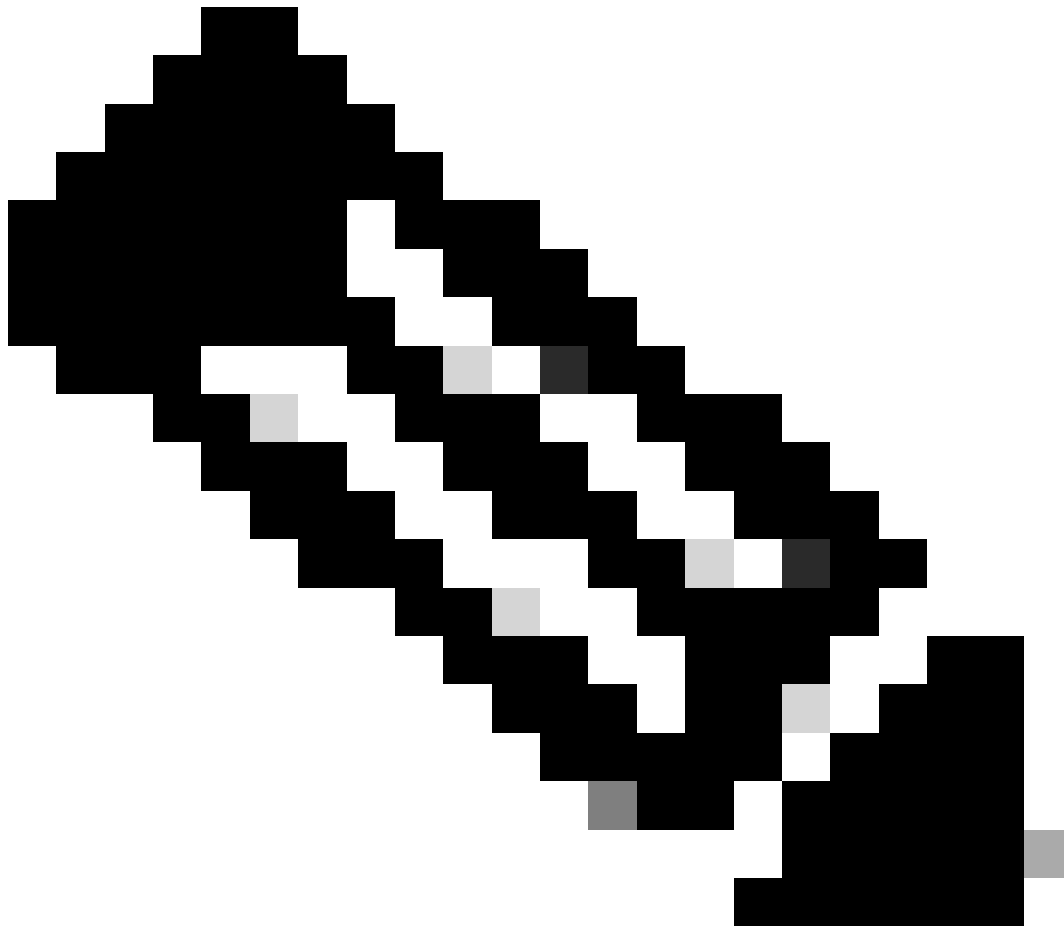
交換矩陣內的組播轉發

在ACI交換矩陣內處理BUM (廣播、未知單點傳播和多點傳播) 流量，會建立VXLAN通道，且目的地IP為多點傳送IP，此IP稱為GIPo位址。每個網橋域 (用於L2流量) 或VRF (用於L3流量) 都有一個自動為其分配的GIPo地址。

此GIPo地址可在APIC GUI上查閱。導覽至Tenants > Common > Networking > VRFs > Mcast_Source_VRF > Multicast，然後在PIM Settings頁籤下的主窗格上，您會看到此範例中使用的VRF GIPo位址是225.1.192.16。



在骨幹交換機上，您可以看到將VRF部署到哪些枝葉交換機，因為GIPo地址路由列出了每個枝葉的介面。因此，如果源VRF未部署到特定枝葉上，TRM無法將組播流擴展到接收器VRF。在此輸出中，請注意LF104如何不是GIPo的油的一部分。



附註：可以將VRF GIPo安裝在未部署VRF的枝葉上，從而可以從完整的FTAG樹中安裝。
該枝葉稱為傳輸枝葉。本文不涉及FTAG樹主題，以便繼續關注TRM配置。

```
SP1001# show ip mroute 225.1.192.16 vrf overlay-1
IP Multicast Routing Table for VRF "overlay-1"
```

```
(*, 225.1.192.16/32), uptime: 5d05h, isis
Incoming interface: Null, RPF nbr: 0.0.0.0
Outgoing interface list: (count: 4)
  Ethernet1/1.1, uptime: 00:01:19
  Ethernet1/11.39, uptime: 06:01:14
  Ethernet1/2.13, uptime: 5d05h
```

```
SP1001# show lldp neighbors
```

Capability codes:

(R) Router, (B) Bridge, (T) Telephone, (C) DOCSIS Cable Device

(W) WLAN Access Point, (P) Repeater, (S) Station, (O) Other

Device ID	Local Intf	Hold-time	Capability	Port ID
LF101	Eth1/1	120	BR	Eth1/52
LF102	Eth1/2	120	BR	Eth1/52
LF103	Eth1/11	120	BR	Eth1/52

LF501	Eth1/13	120	BR	Eth1/54
LF401	Eth1/15	120	BR	Eth1/53
LF402	Eth1/16	120	BR	Eth1/53
LF104	Eth1/31	120	BR	Eth1/52

相關資訊

[思科APIC第3層網路配置指南6.0\(x\)版 — 章節：租戶路由多點傳送](#)

[在ACI和多站點交換矩陣中部署IP組播](#)

[案例研究：ACI交換矩陣中的第3層組播](#)

關於此翻譯

思科已使用電腦和人工技術翻譯本文件，讓全世界的使用者能夠以自己的語言理解支援內容。請注意，即使是最佳機器翻譯，也不如專業譯者翻譯的內容準確。Cisco Systems, Inc. 對這些翻譯的準確度概不負責，並建議一律查看原始英文文件（提供連結）。