

Configurar o TRM (Tenant Routed Multicast) na ACI

Contents

[Introdução](#)

[Pré-requisitos](#)

[Abreviaturas](#)

[Requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Multicast de configuração no VRF de origem](#)

[Multicast de configuração no VRF do receptor - Multicast roteado pelo usuário](#)

[Limitações](#)

[Etapas de verificação e comandos de solução de problemas](#)

[Receptores ativos](#)

[RP Endereço IP e grupo implantados](#)

[Adjacência de PIM](#)

[Vencedor de Stripe](#)

[Mroute](#)

[Encaminhamento multicast dentro da malha](#)

[Informações Relacionadas](#)

Introdução

Este documento descreve como configurar o TRM (Tenant Routed Multicast) na ACI para ativar o roteamento multicast de Camada 3 em VRFs.

Pré-requisitos

Abreviaturas

ACI: Infraestrutura centrada em aplicativos

VRF: Roteamento e encaminhamento virtual

BD: Domínio de Bridge

EPG: Grupo EndPoint

IGMP: Internet Group Management Protocol

PIM: Multicast independente de protocolo

ASM: Multicast de qualquer origem

RP: Ponto de reunião

TRM: Multicast Roteado pelo Locatário

SVI: Interface virtual do switch

vPC: canal de porta virtual

Requisitos

Para este artigo, é recomendável que você tenha conhecimento geral destes tópicos:

- Conceitos da ACI: Políticas de acesso, Aprendizado de endpoint, Contratos e L3out
- Protocolos multicast: IGMP e PIM

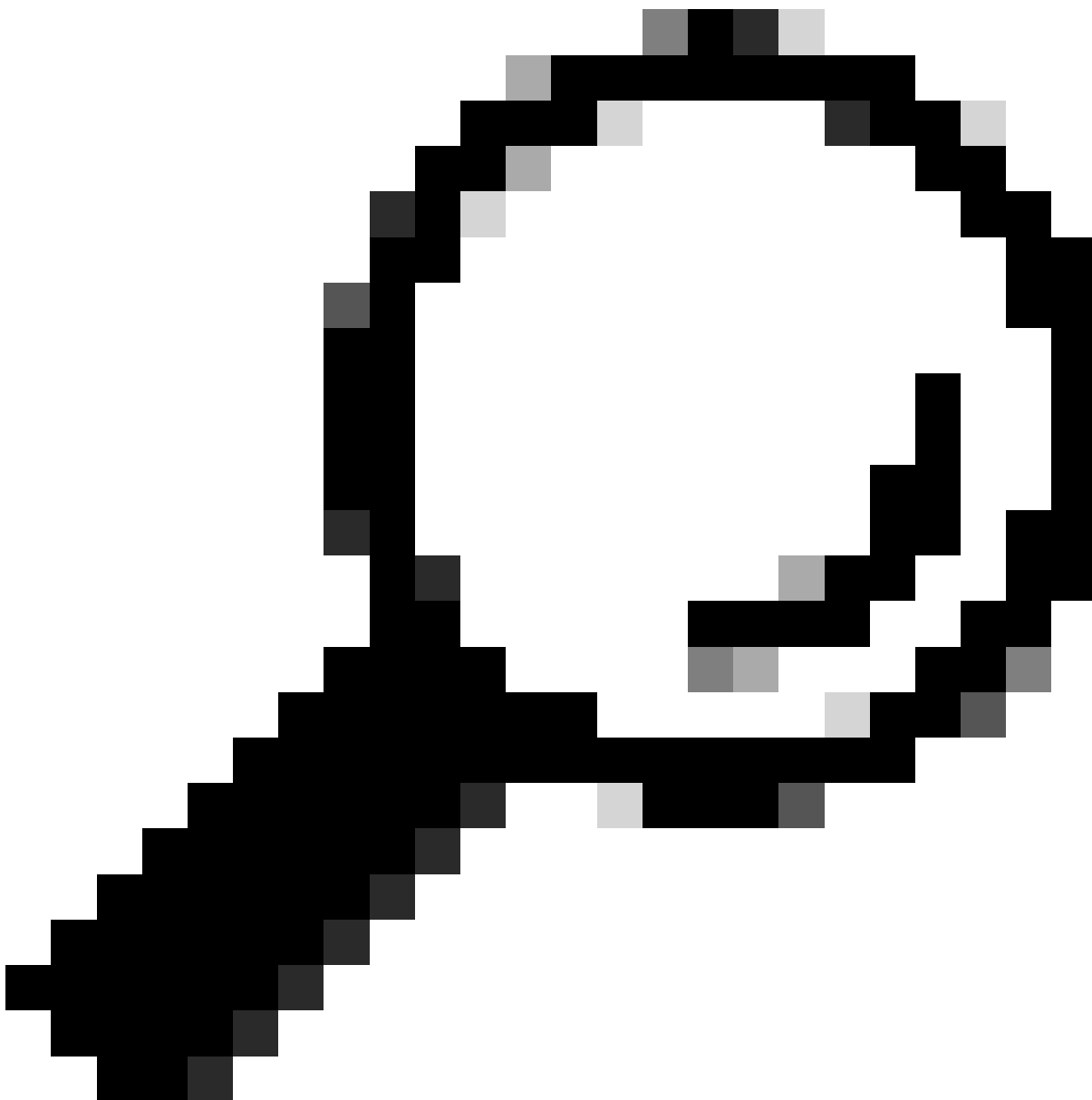
Componentes Utilizados

Este exemplo de configuração é baseado na versão 6.0(7e) da ACI usando switches Nexus de segunda geração N9K-C93180YC-EX executando a versão 16.0(7) da ACI.

As informações neste documento foram criadas a partir de dispositivos em um ambiente de laboratório específico. Todos os dispositivos utilizados neste documento foram iniciados com uma configuração (padrão) inicial. Se a rede estiver ativa, certifique-se de que você entenda o impacto potencial de qualquer comando.

Configurar

Este artigo enfoca a configuração Multicast, portanto o exemplo supõe que você já tem alcance Unicast dentro e fora da estrutura.



Tip: Se o alcance de Unicast não estiver presente entre as partes interessadas (Multicast Source, RP, Receivers etc.), é muito provável que o fluxo de Multicast seja afetado.

A finalidade deste exemplo de configuração é habilitar primeiro o Multicast no Espaço Comum/VRF para permitir que o tráfego entre na Estrutura através de uma L3out e seja recebido nos Receptores no VRF Comum. Em seguida, a segunda parte aborda como estender esse fluxo Multicast para um VRF diferente no Espaço definido pelo usuário.

A estrutura da ACI é um único POD com 2 spines e 4 switches leaf. Dois desses quatro switches Leaf são switches de borda de folha que se conectam a um switch NXOS L3 externo por meio de uma L3out do OSPF. A configuração da rede L3 externa não é abordada neste artigo.

Há 3 endpoints conectados dentro da estrutura que recebem o tráfego Multicast. Cada endpoint está conectado em um switch Leaf diferente. Logicamente, há dois Locatários com um VRF em

cada um. Um Espaço é o Comum e outro é um Espaço Definido pelo Usuário. No espaço comum, você tem o EPG externo para L3out e um receptor. No espaço definido pelo usuário, você tem dois receptores que fazem parte do mesmo EPG. Para obter mais detalhes, consulte os diagramas na próxima seção.

Diagrama de Rede

Topologia física

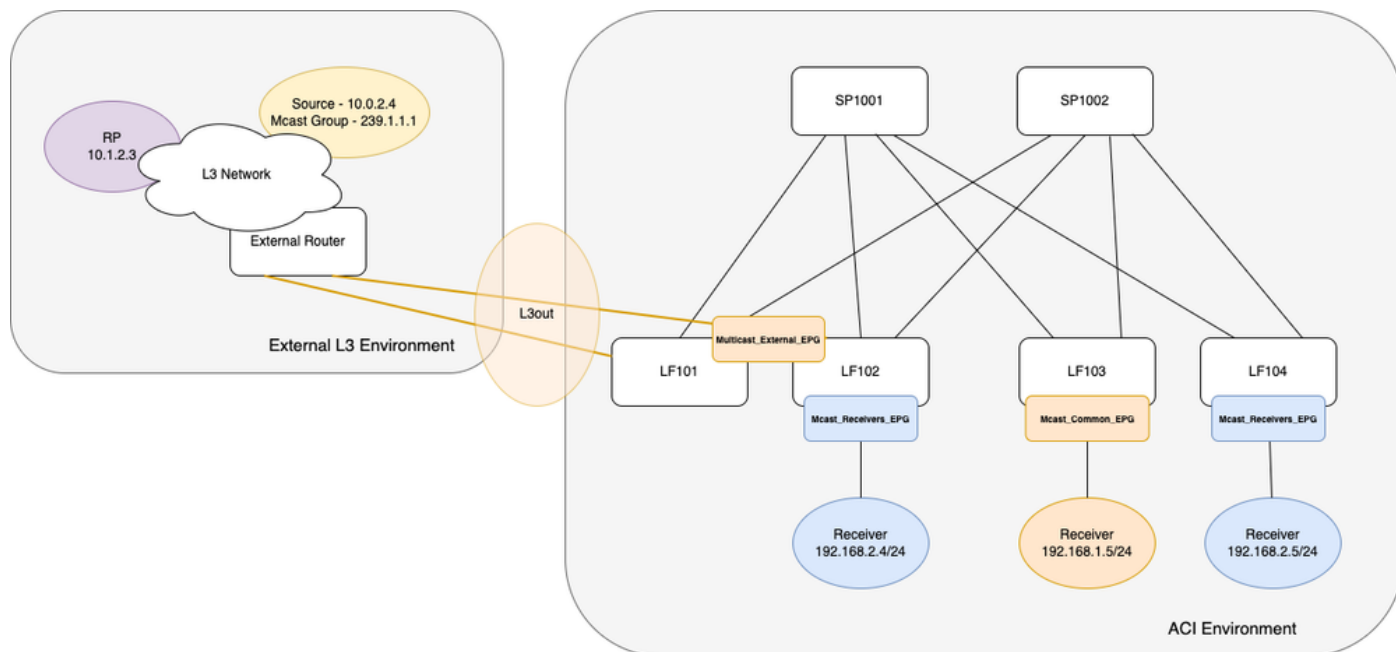
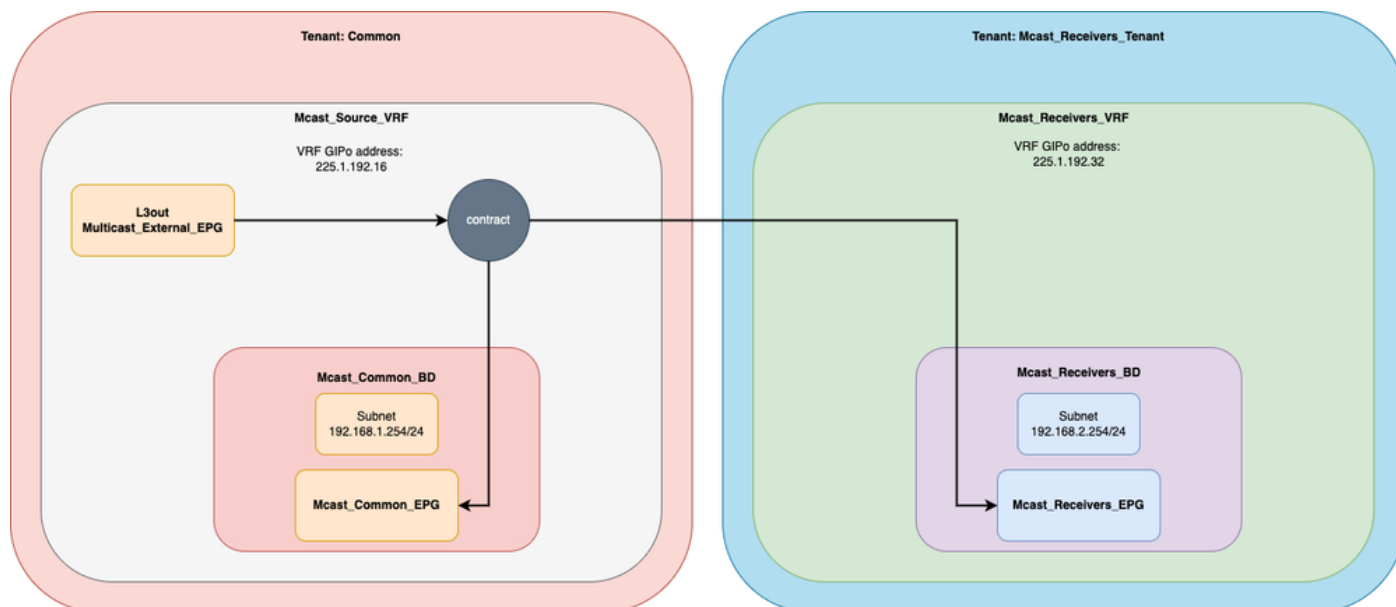


Diagrama lógico

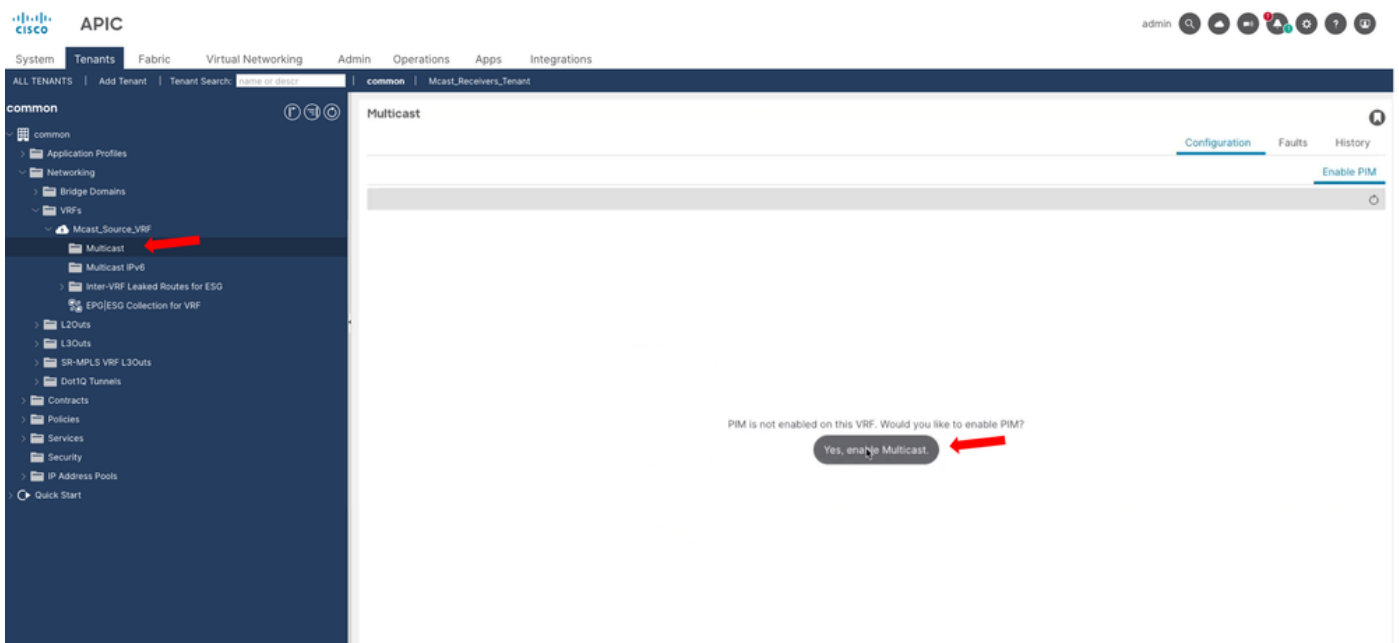


Multicast de configuração no VRF de origem

Etapa 1. Ativar o Multicast no nível do VRF.

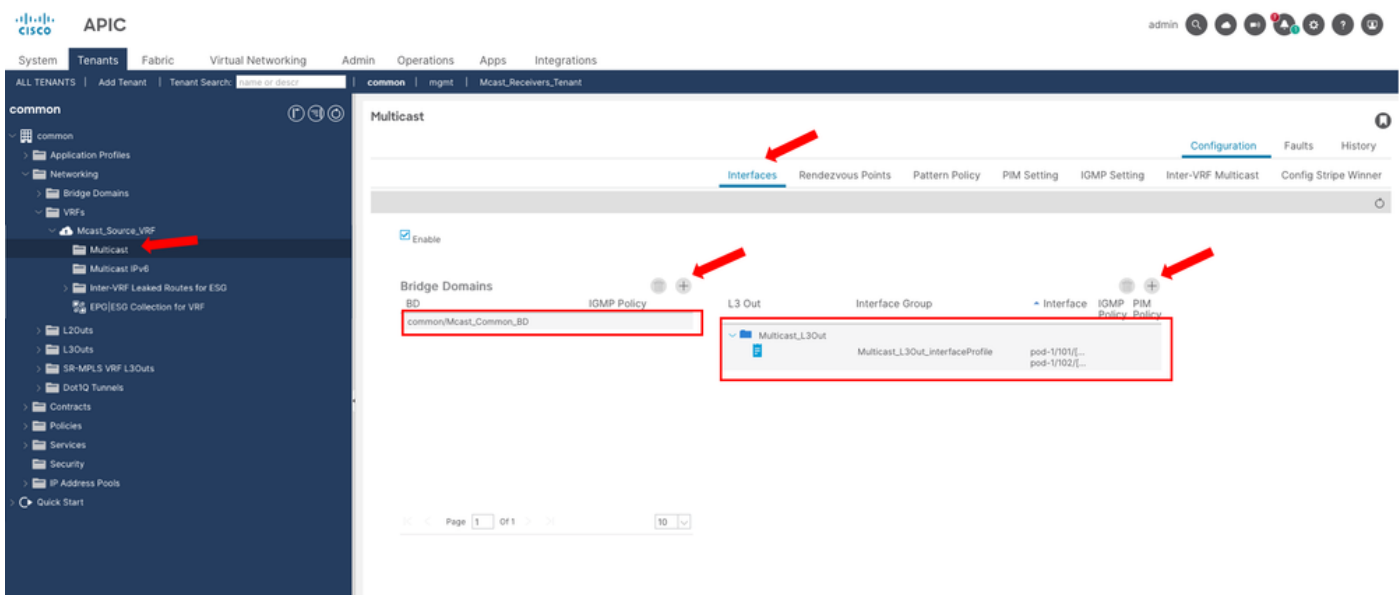
Navegue até **Tenants > common > Networking > VRFs > Mcast_Source_VRF > Multicast** e, no

painel principal, selecione Yes, enable Multicast.

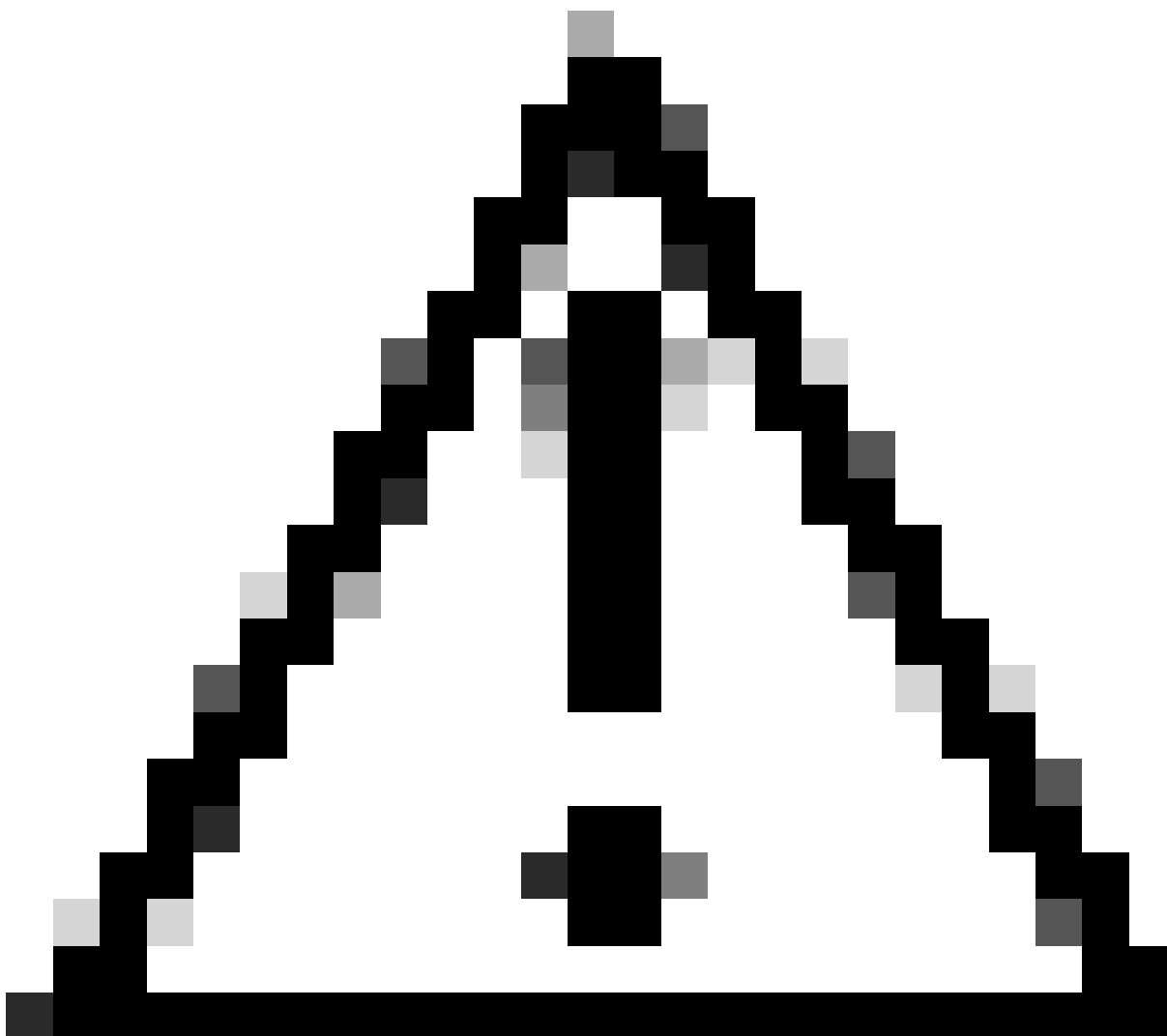


Etapa 2. Adicionar Domínios de Bridge e L3Out.

Navegue até Tenants > common > Networking > VRFs > Mcast_Source_VRF > Multicast e, no painel principal na guia Interfaces, você pode adicionar os Domínios de Bridge e L3outs que estão participando do fluxo de Multicast.



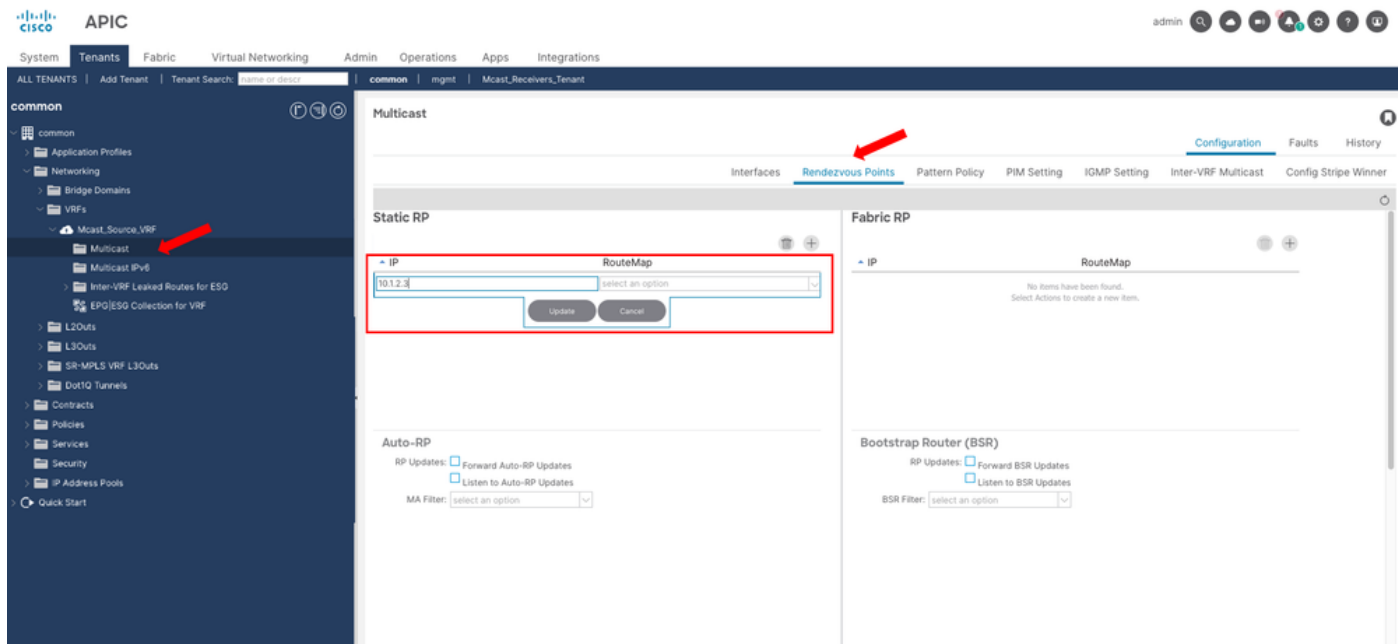
Esses domínios de bridge e L3outs são locais para o VRF.



Caution: Em cada folha de borda habilitada para multicast L3, é necessário ter um endereço de loopback IPv4 exclusivo que possa ser acessado da rede externa. É usado para mensagens de Hello do PIM. Neste exemplo, o L3out foi configurado para usar o router-id do OSPF como uma interface de loopback.

Etapa 3. Configurar o RP.

Navegue até `Tenants > common > Networking > VRFs > Mcast_Source_VRF > Multicast` e, no painel principal, na guia Rendezvous Points, você verá as opções para configurar o RP.



Note: Neste exemplo, você está usando um RP estático para todos os grupos de

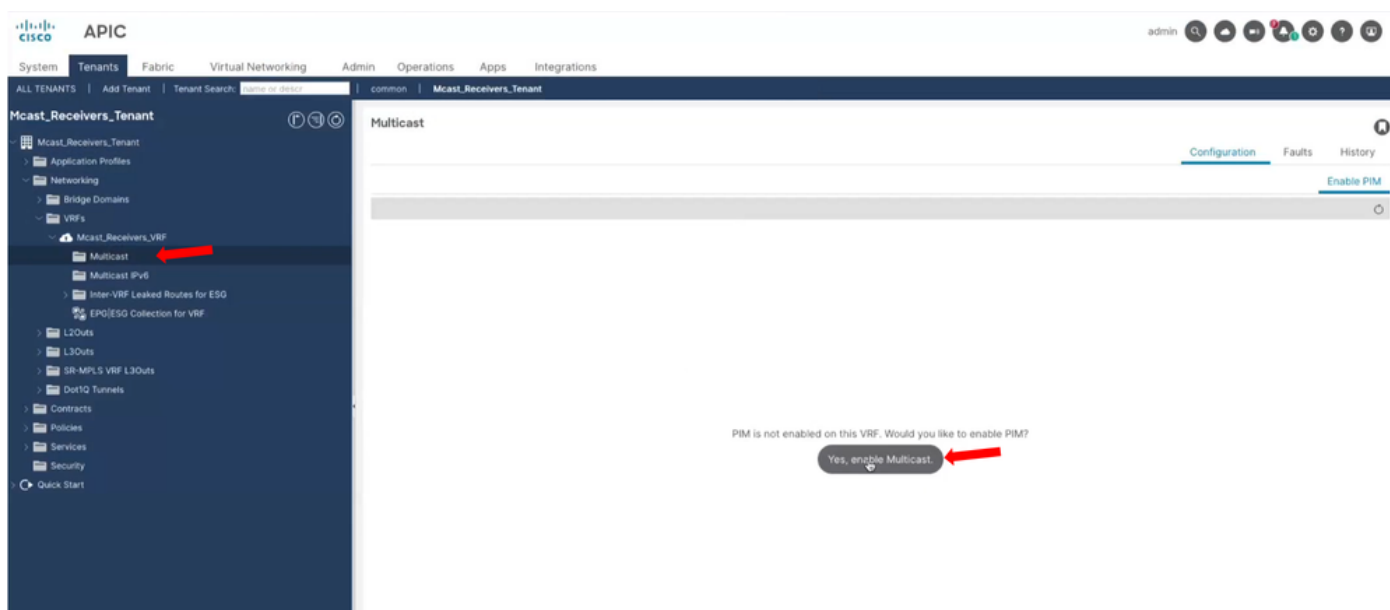
multicast, de modo que nenhum RouteMap é especificado.

Após essa etapa, o tráfego Multicast agora está alcançando o receptor 192.168.1.5 no espaço comum/VRF.

Multicast de configuração no VRF do receptor - Multicast roteado pelo usuário

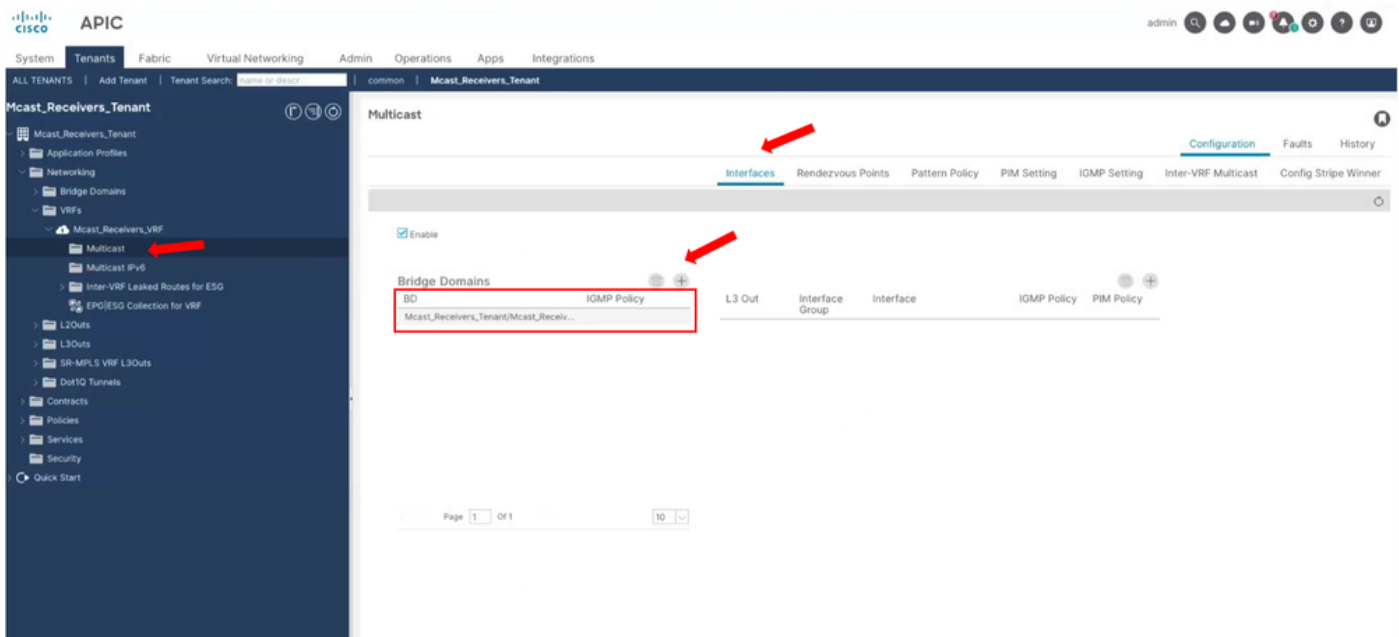
Etapa 1. Ativar o Multicast no nível do VRF.

Navegue até Tenants > Mcast_Receivers_Tenant > Networking > VRFs > Mcast_Receivers_VRF > Multicast e, no painel principal, selecione Yes, enable Multicast.



Etapa 2. Adicionar Domínios de Bridge.

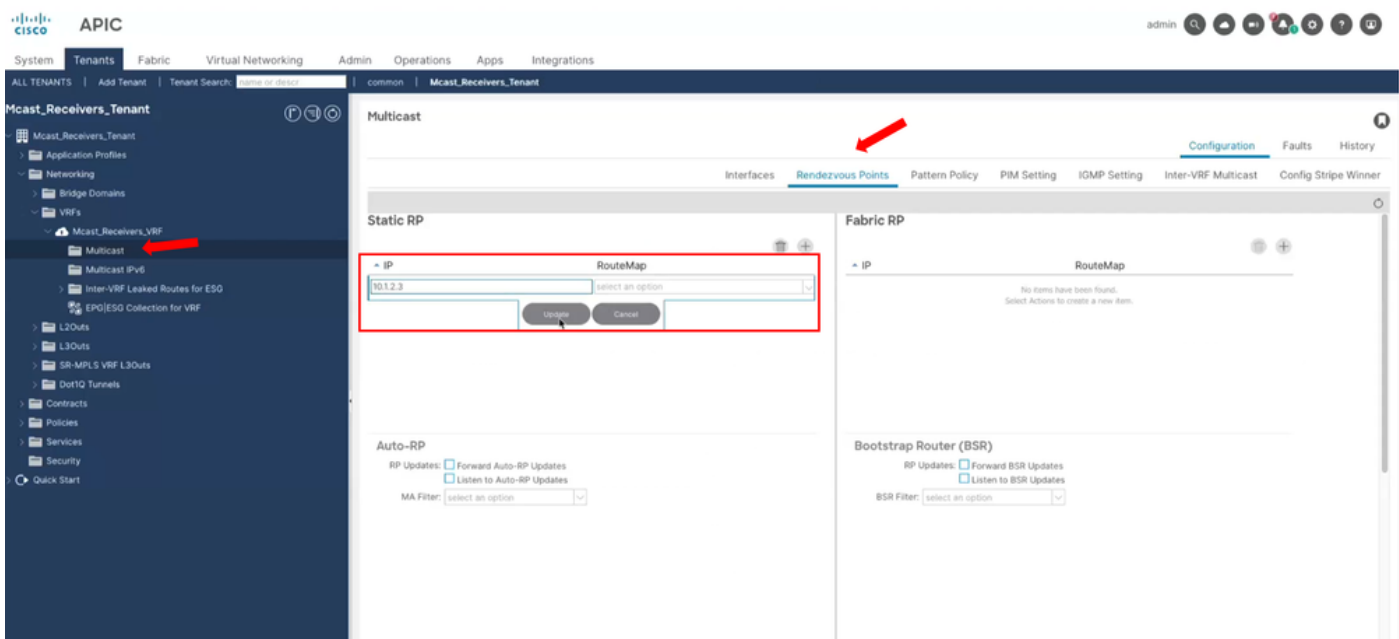
Navegue até Tenants > Mcast_Receivers_Tenant > Networking > VRFs > Mcast_Receivers_VRF > Multicast e, no painel principal na guia Interfaces, você pode adicionar os domínios de bridge que estão participando do fluxo de multicast.



Esses domínios de bridge são locais do VRF.

Etapa 3. Configurar o RP.

Navegue até Tenants > Mcast_Receivers_Tenant > Networking > VRFs > Mcast_Receivers_VRF > Multicast e, no painel principal na guia Rendezvous Points, você verá as opções para configurar o RP.





Note: Neste exemplo, você está usando um RP estático para todos os grupos de multicast, de modo que nenhum RouteMap é especificado.

Etapa 4. Configurar o Multicast Roteado pelo Locatário.

Etapa 4.1. Crie um RouteMap para permitir o tráfego Multicast do VRF de origem para o VRF de receptor.

Navegue até `Tenants > Mcast_Recievers_Tenant > Policies > Protocol > Route Maps for Multicast`, clique com o botão direito do mouse para criar um novo.

Forneça um Nome e adicione uma Entrada do Mapa de Rotas. Todos os valores de IP são intervalos baseados na máscara de rede. Defina Action para permitir o tráfego.

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 Maps:

Create 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

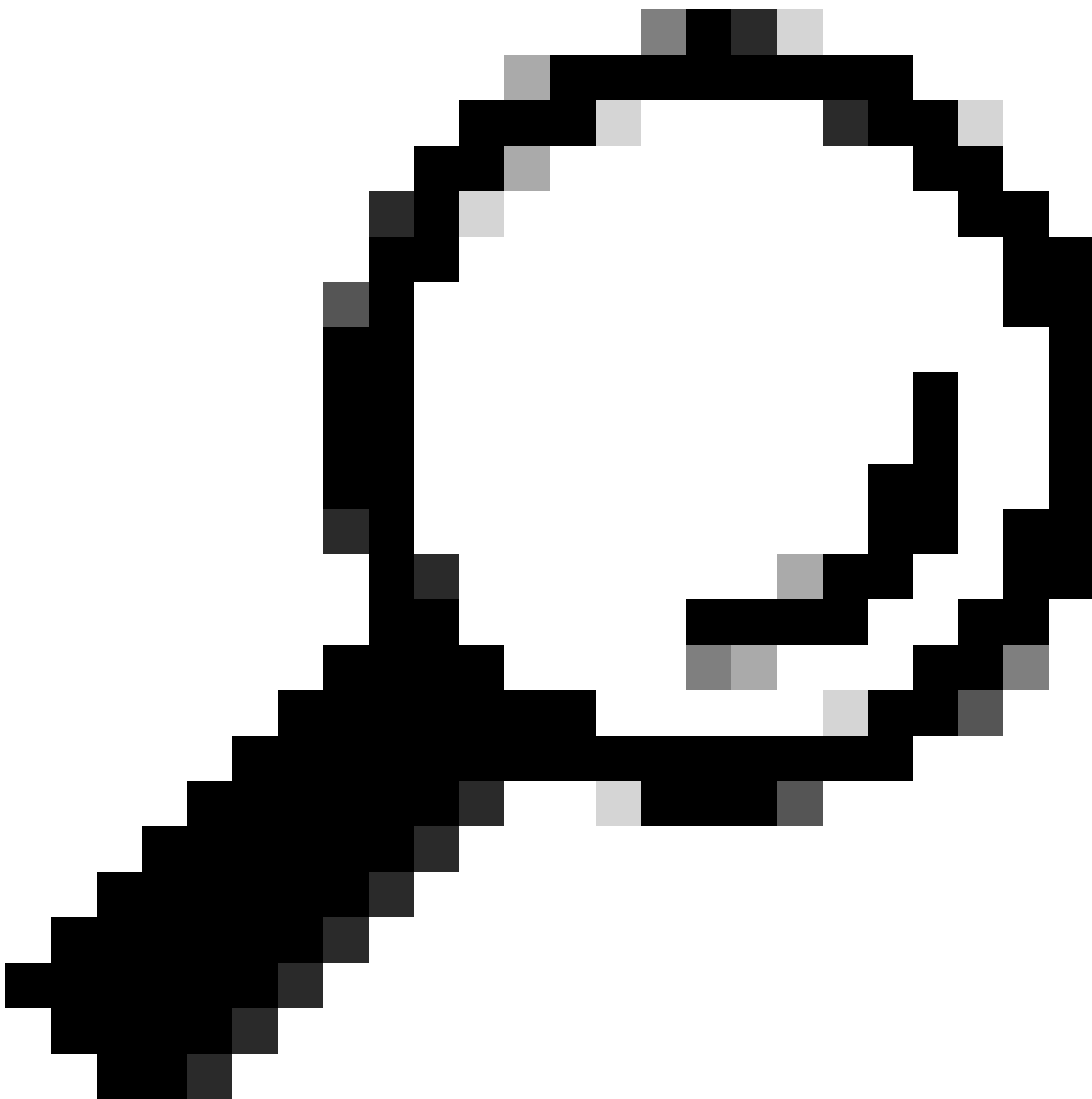
Action: Deny | **Permit**

Cancel | OK

Cancel | Submit

Etapa 4.2. Aplique o RouteMap no VRF do receptor.

Navegue até Tenants > Mcast_Receivers_Tenant > Networking > VRFs > Mcast_Receivers_VRF > Multicast e, no painel principal na guia Inter-VRF Multicast, selecione o Tenant e o VRF de onde o tráfego Multicast está sendo originado. Além disso, selecione o RouteMap recém-criado.



Tip: A criação do RouteMap também pode ser feita nesta etapa.

Após essa etapa, o tráfego Multicast agora está alcançando o receptor 192.168.2.4 no espaço comum/VRF. O receptor 192.168.2.5 não consegue obter o tráfego devido a uma limitação discutida na próxima seção.

Limitações

Neste artigo, ele destaca algumas considerações importantes sobre o projeto. Para obter diretrizes e limitações completas, consulte:

[Guia de configuração de rede da camada 3 do Cisco APIC, versão 6.0\(x\) - Capítulo: Multicast Roteado pelo Locatário](#)

Com o TRM, cada Folha que tem o VRF receptor precisa ter o VRF de origem implantado. Caso ela não esteja presente, você receberá uma Falha de configuração.

Mcast_Recivers_Tenant

Mcast_Recivers_Tenant

Quick Start

Tenant - Mcast_Recivers_Tenant

SummaryDashboardPolicyOperationalStatsHealthFaultsHistory

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/join/inst/Idom-Mcast_Recivers_Tenant/Mcast_Recivers_VRF/interVrf/interVrf-mcast_interVrf_Mcast_Recivers_Tenant/Mcast_Recivers_VRF_in-common_ctx-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

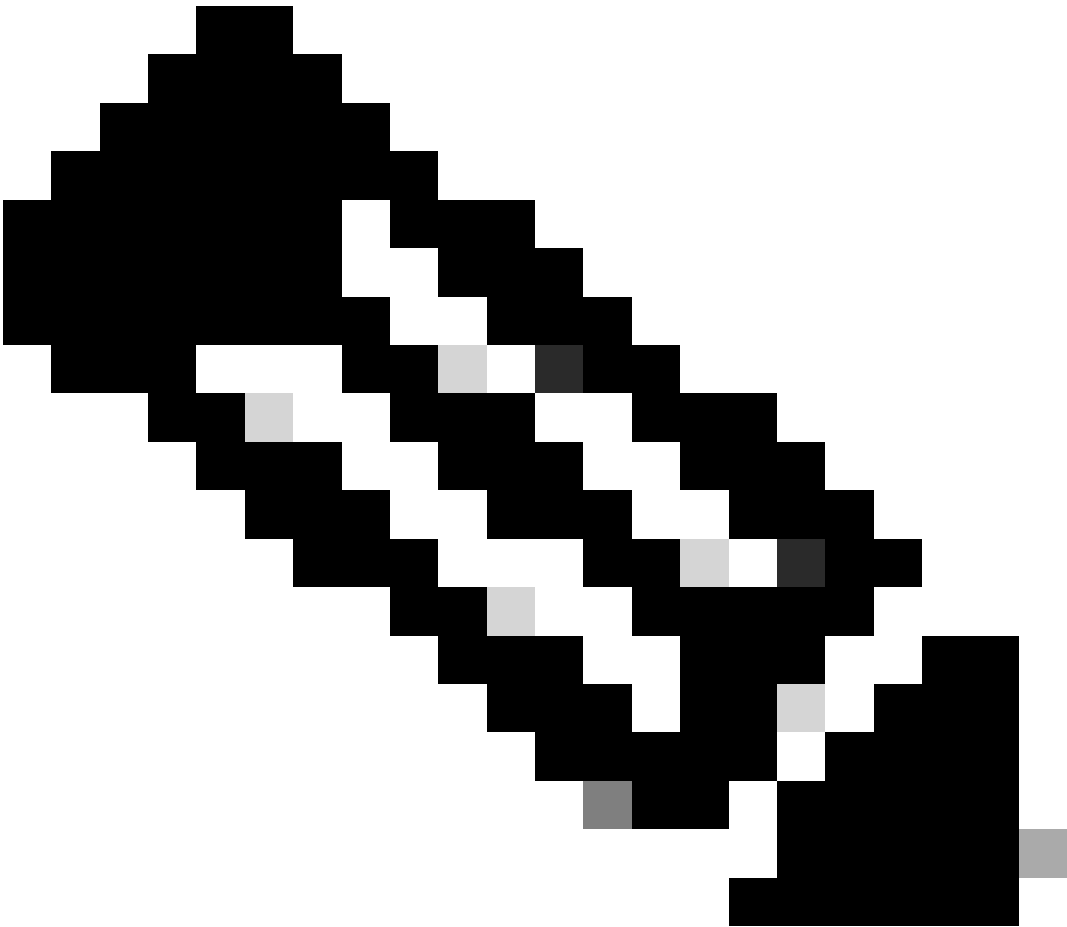
Previous Severity: minor

Highest Severity: minor

Faults

Fault CountsStats

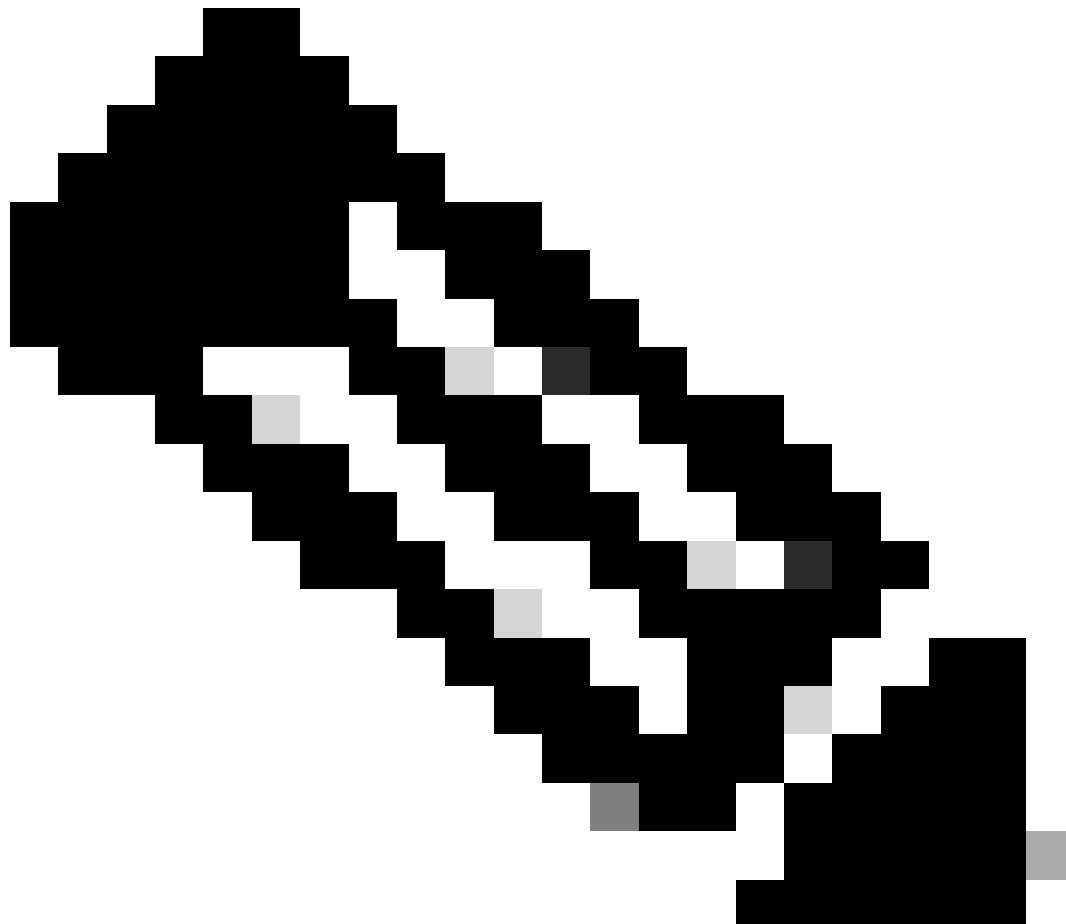
Code	Last Transition	Lifecycle
er InterVRF Policy Not	F41...	2025-01-16T21:01:34... Raised



Note: Por esse motivo, o receptor 192.168.2.5 não recebeu fluxo multicast. Como o VRF de origem não está implantado no LF104. Em contraste, o Receptor 192.168.2.4 recebeu o fluxo de multicast porque o LF102 tem o VRF de origem implantado porque o L3out está nesse leaf

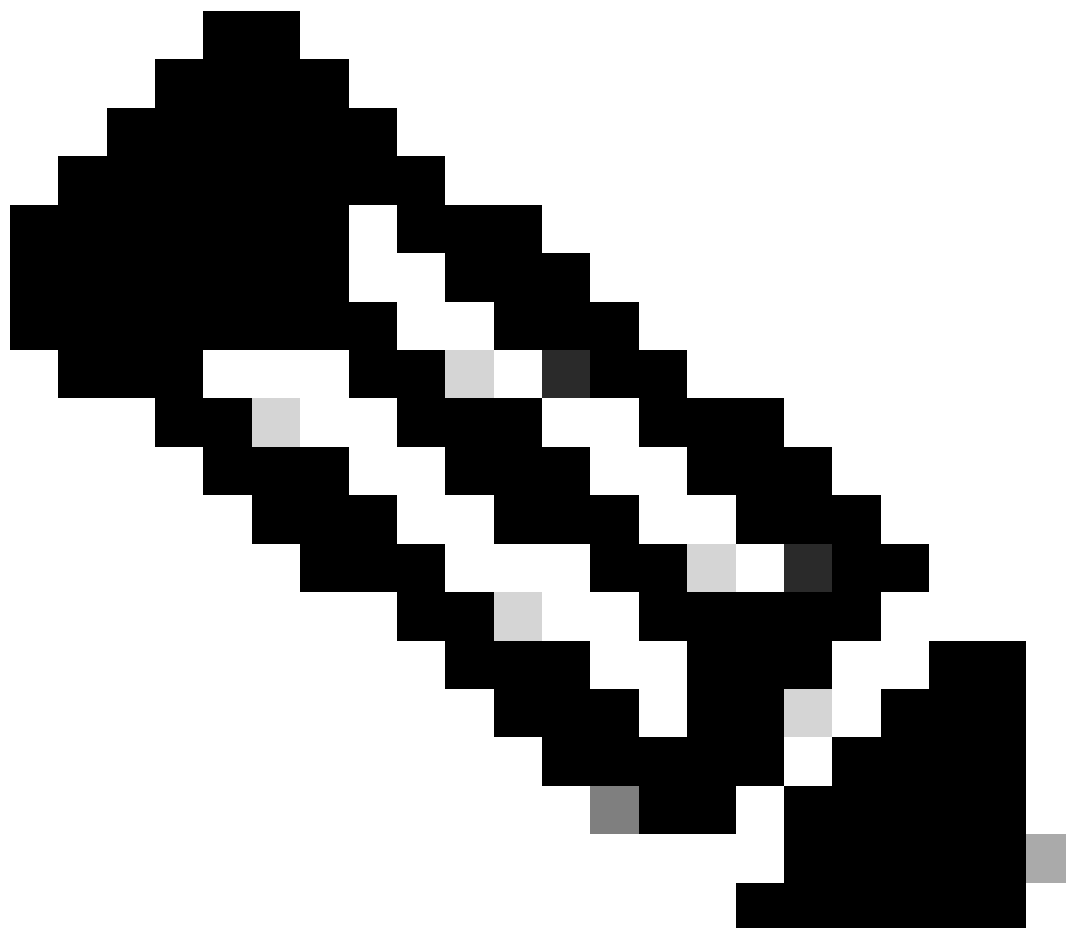
L3out suporta estas interfaces para L3 Multicast:

- Interfaces roteadas
 - Subinterfaces roteadas
 - Canais de porta L3
 - Interfaces SVI (não em vPC)
-



Note: Neste exemplo de configuração, as interfaces SVI são usadas, mas elas NÃO estão no vPC. O uso de SVIs em uma vPC L3out não é suportado para multicast de L3.

Em cada folha de borda habilitada para multicast L3, é necessário ter um endereço de loopback IPv4 exclusivo que possa ser acessado da rede externa. É usado para mensagens de Hello do PIM



Note: Neste exemplo, o L3out foi configurado para usar o router-id do OSPF como uma interface de loopback.

Etapas de verificação e comandos de solução de problemas

Receptores ativos

Depois que o Domínio de Bridge é adicionado às Interfaces Multicast (Etapa 2), o IGMP é agora habilitado. Se houver endpoints solicitando ativamente tráfego multicast, você poderá vê-lo com o próximo comando.

```
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_Receivers_Tenant:Mcast_Receivers_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_Receivers_Tenant:Mcast_Receivers_VRF
Type: S - Static, D - Dynamic, L - Local, T - SSM Translated
IGMP Connected Group Membership for VRF "Mcast_Receivers_Tenant:Mcast_Receivers_VRF"
Group Address      Type   Interface  Uptime      Expires      Last Reporter
239.1.1.1          D      vlan73     3d5h        00:02:36     192.168.2.5
LF104#
```

RP Endereço IP e grupo implantados

Depois que o IP do RP estiver configurado (Etapa 3), você poderá validá-lo implantado corretamente em cada Folha em seu respectivo VRF.

```
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_Receivers_Tenant:Mcast_Receivers_VRF
```

```
PIM RP Status Information for VRF:"Mcast_Receivers_Tenant:Mcast_Receivers_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#
```

Adjacência de PIM

Depois que L3out for adicionado às Interfaces Multicast (Etapa 2), o PIM será habilitado. Verifique se a vizinhança PIM sobre L3out está formada. Você também pode ver que os switches de borda de folha da vizinhança PIM entre eles sobre a estrutura.

```
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#
```

Vencedor de Stripe

Quando você tem vários switches de folha de borda com PIM habilitado, um é eleito como o Vencedor do Stripe. O Vencedor do Stripe é responsável por enviar as mensagens join/prune do PIM para fontes externas/RP. Além disso, ele também é responsável por encaminhar o tráfego para a malha. É possível ter mais de um Stripe-Winner, mas isso não é abordado neste exemplo.

Com o próximo comando, você pode verificar qual border-leaf foi eleita como a vencedora do Stripe

```
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

Verificar as rotas Mé útil para muitas coisas.

- Você pode ver se existe uma entrada (S,G), o que significa que o tráfego de uma origem específica está sendo recebido.
- Verifique a interface de entrada e confirme se é o caminho esperado em direção à origem e ao RP.
- Verifique a lista de interfaces de saída para ver para onde o tráfego é encaminhado e como ele obteve essa entrada, via IGMP ou PIM.
- Nos switches de folha de borda, você também pode ver quem é o vencedor do Stripe. Tem os Mroutes, e os não-eleitos border-leaf não têm.

```

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_Receivers_Tenant:Mcast_Receivers_VRF
IP Multicast Routing Table for VRF "Mcast_Receivers_Tenant:Mcast_Receivers_VRF"

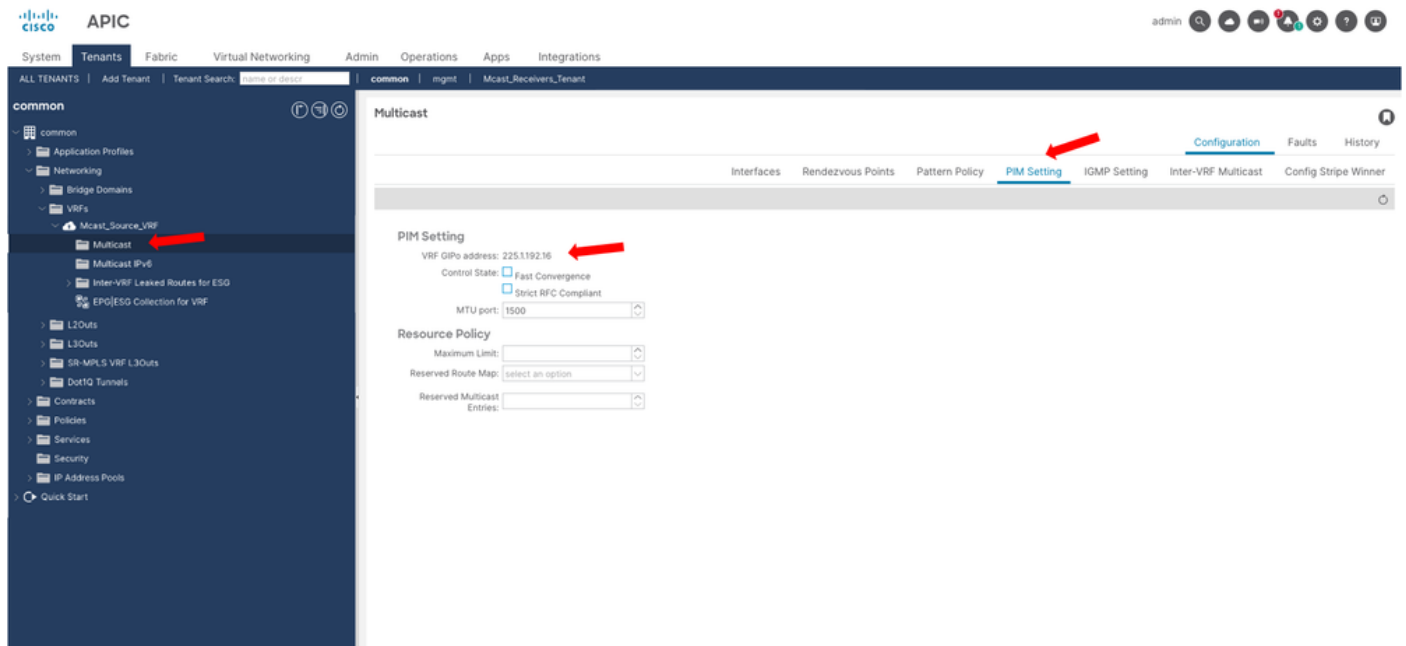
(*, 239.1.1.1/32), uptime: 3d05h, igmp ip pim
Incoming interface: Tunnel19, RPF nbr: 10.2.184.67
Outgoing interface list: (count: 1)
Vlan73, uptime: 3d05h, igmp

LF104#

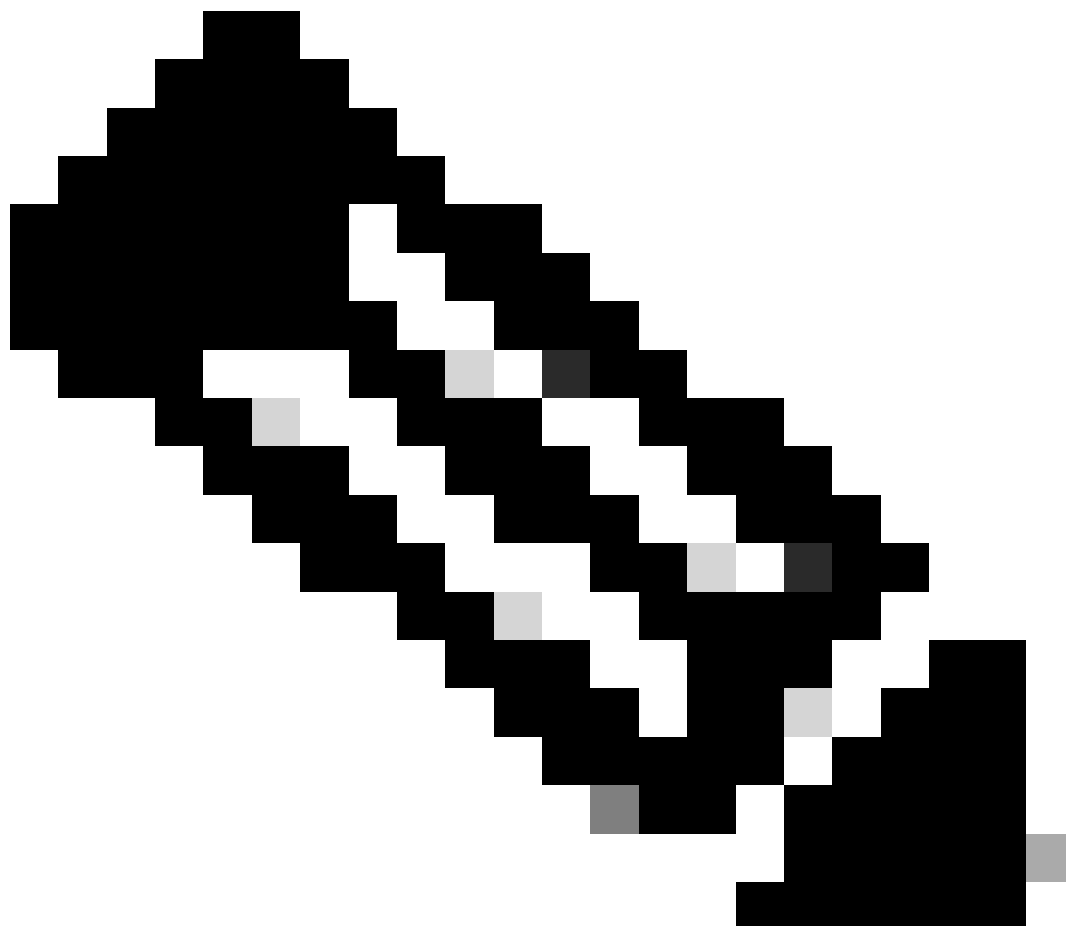
Encaminhamento multicast dentro da malha

Dentro da estrutura da ACI para lidar com o tráfego BUM (Broadcast, Unknown Unicast e Multicast), um túnel VXLAN é criado com o IP de destino sendo um IP Multicast, esse IP é chamado de endereço GIPO. Cada domínio de bridge (para tráfego L2) ou VRF (para tráfego L3) tem um endereço GIPO atribuído automaticamente a ele.

Esse endereço GIPO pode ser consultado na GUI do APIC. Navegue até Tenants > common > Networking > VRFs > Mcast_Source_VRF > Multicast e no painel principal na guia PIM Settings, você verá que o endereço GIPO do VRF usado neste exemplo é 225.1.192.16.



Nos switches Spine, você pode ver a quais switches Leaf o VRF é implantado, pois o endereço GIPO mroute lista as interfaces de cada Leaf. Devido a isso, se o VRF de origem não for implantado em um Leaf específico, o TRM não conseguirá estender o fluxo de Multicast para o VRF do receptor. Nesta saída, observe como LF104 não faz parte do OIL para o GIPO.



Note: É possível que o VRF GIPo possa ser instalado em uma folha onde o VRF não esteja implantado, para poder ser habilitado a partir da árvore FTAG completa. Essa Folha é chamada de Folha de Trânsito. O tópico da árvore FTAG não é abordado neste artigo para manter o foco na configuração do TRM.

```
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

Informações Relacionadas

[Guia de configuração de rede da camada 3 do Cisco APIC, versão 6.0\(x\) - Capítulo: Multicast Roteado pelo Locatário](#)

[Implantação de multicast IP em ACI e malhas em vários locais](#)

[Casos Práticos: Multicast L3 na estrutura da ACI](#)

Sobre esta tradução

A Cisco traduziu este documento com a ajuda de tecnologias de tradução automática e humana para oferecer conteúdo de suporte aos seus usuários no seu próprio idioma, independentemente da localização.

Observe que mesmo a melhor tradução automática não será tão precisa quanto as realizadas por um tradutor profissional.

A Cisco Systems, Inc. não se responsabiliza pela precisão destas traduções e recomenda que o documento original em inglês ([link fornecido](#)) seja sempre consultado.