

Native multicast Flow - AnySource Multicast-model

Inhoud

[Inleiding](#)

[Achtergrondinformatie](#)

[Stap 1. Wanneer de ontvanger actief is, stuurt hij een IGMP-rapport door](#)

[Stap 2. Wanneer Bron actief is](#)

[Stap 3. Vorm gedeelde boom](#)

[Stap 4. \(S,G\) Packet dat naar de FHR bereikt](#)

[Stap 5. Eerste stream van multicast Packet, bereik om te ontvangen via gedeelde boom](#)

[Stap 6. LHR ontvangt verkeer van SPT en stuurt afdruk naar de gedeelde boom](#)

Inleiding

Dit document beschrijft de pakketstroom van het Any-Source Multicast-model (ASM).

Achtergrondinformatie

Dit document geeft de detailpakketstroom van de Native Multicast-pakketstroom en de analyse van de uitvoer weer. Dit beschrijft de uitvoer van de detailanalyse en de pakketstroom in het besturingsplane en het verzendvlak.

Het ASM is het model waarin de ontvanger niet de kennis van de zender heeft. Het betekent dat het verkeer van elke bron kan ontvangen. De ontvanger is slechts op de hoogte van de multicast groep die zender gebruikt en Internet Group Management Protocol (IGMP) om al het verkeer te ontvangen dat voor dit adres is bestemd.

Dit alles wordt in dit document behandeld:

1. Wat gebeurt er wanneer de ontvanger actief is.
2. Wat gebeurt er wanneer Bron actief is.
3. Wat gebeurt er wanneer het register wordt ontvangen bij Rendezvous Point (RP).
4. Hoe (S,G) gevormd is. Tot eerste hop router (FHR).
5. Welk pad neemt het voor de eerste multicast stream in.
6. Wat gebeurt er wanneer twee stromen bij de Laatste router van de Hop (LHR) ontvangen.
7. Hoe de kortste pad boom (SPT) wordt gevormd over gedeelde boom. Precies wat er gebeurt en waarom de omschakeling plaatsvindt.

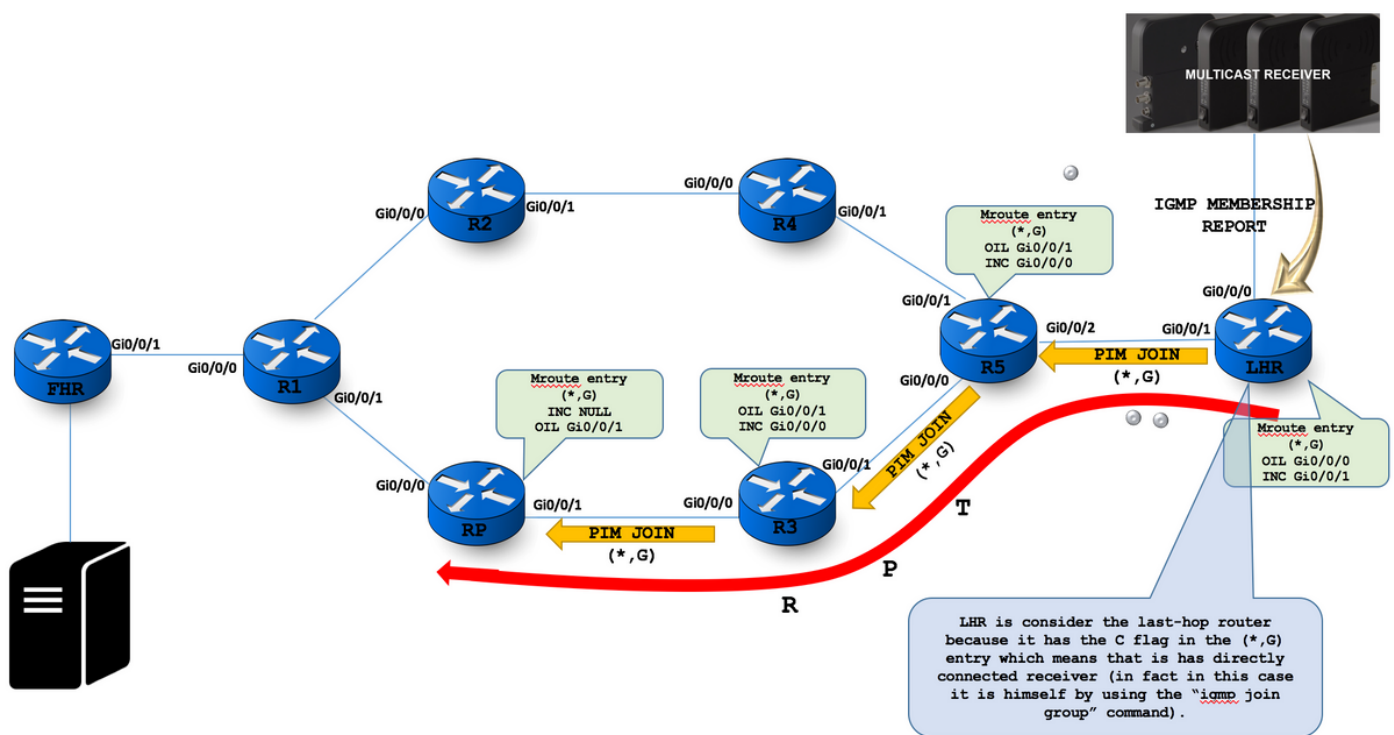
Protocol Independent Multicast (PIM) wordt gebruikt als een multicast routingprotocol tussen bron

en ontvanger om de multicast-boom te maken. In ASM wordt (*,G) multicast invoer gebruikt waar * elke bron vertegenwoordigt en G de multicast group adresontvanger is die geïnteresseerd is om het verkeer te ontvangen.

Stap 1. Wanneer de ontvanger actief is, stuurt hij een IGMP-rapport door

- Wanneer de uitdrukking van belangstelling van de ontvanger wordt ontvangen, stuurt de Aangewezen router (DR) dan een PIM Samenvoegen bericht naar de RP voor die multicast groep.
- Dit gezamenlijke bericht is bekend als een (*,G) Samenvoegen omdat het groep G voor alle bronnen aan die groep aansluit.
- De (*,G) verbinding reist hop-bij-hop naar de RP voor de groep, en in elke router passeert zij door, wordt de multicast boomstaat voor groep G geconcretiseerd.

LHR is de laatste-hop router omdat hij de C-vlag heeft in de (*,G) ingang, wat betekent dat hij de ontvanger rechtstreeks heeft aangesloten (in dit geval is hij zelf met het gebruik van de `igmp bij groep` commando).



Step 1 : On receiving the receiver's expression of interest, the DR then sends a PIM Join message towards the RP for that multicast group. This Join message is known as a (*,G) Join because it joins group G for all sources to that group. The (*,G) Join travels hop-by-hop towards the RP for the group, and in each router it passes through, multicast tree state for group G is instantiated.

```

LDR#6@ in igmp groups
IGMP Connected Group Membership
Group Address  Interface  Uptime  Expires  Last Reporter  Group Accounted
224.1.1.1      GigabitEthernet1/0
224.0.1.40     FastEthernet0/3
  
```

```

LDR#6@ in route
(*, 224.1.1.1), 00:00:29/00:02:30, RP 4.4.4.4, Flags: SPTL
Incoming Interface: GigabitEthernet1/0/1, RPF nbr 10.0.78.7
Outgoing Interface list:
GigabitEthernet0/0/0, Forward/Sparse
  
```

C Flag in the (*,G) entry which means that it has directly connected receiver.

```

RP #6@ in route
(*, 224.1.1.1), 00:10:39/00:02:30, RP 4.4.4.4, Flags: S
Incoming Interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
Outgoing Interface list:
FastEthernet0/0, Forward/Sparse
  
```

The value of "0.0.0.0" means self, and it appears in the output if the router is the RP itself

E Flag Sparse mode created.

```

(*, 224.0.1.40), 01:56:40/00:02:30, RP 4.4.4.4, Flags: SPTCL
Incoming Interface: FastEthernet0/0, RPF nbr 10.0.78.7
Outgoing Interface list: Null (*, 224.0.1.40), 01:56:40/00:02:30, RP 4.4.4.4, Flags: SPTCL
Incoming Interface: FastEthernet0/0, RPF nbr 10.0.78.7
Outgoing Interface list: Null
  
```

There is a single (*,G) entry for the group 224.0.1.40 which is Auto-RP Discovery group address.

NOTE : To prevent a stale PIM-SM forwarding state from getting stuck in the routers, it is given a finite lifetime (5 minutes), after which it is deleted. Routers refresh shared trees by periodically (once a minute) sending (*, G) Joins to the upstream neighbor in the direction of the RP.

Actually the PIM register message encapsulates the multicast packet sent by the source into a unicast packet.

```

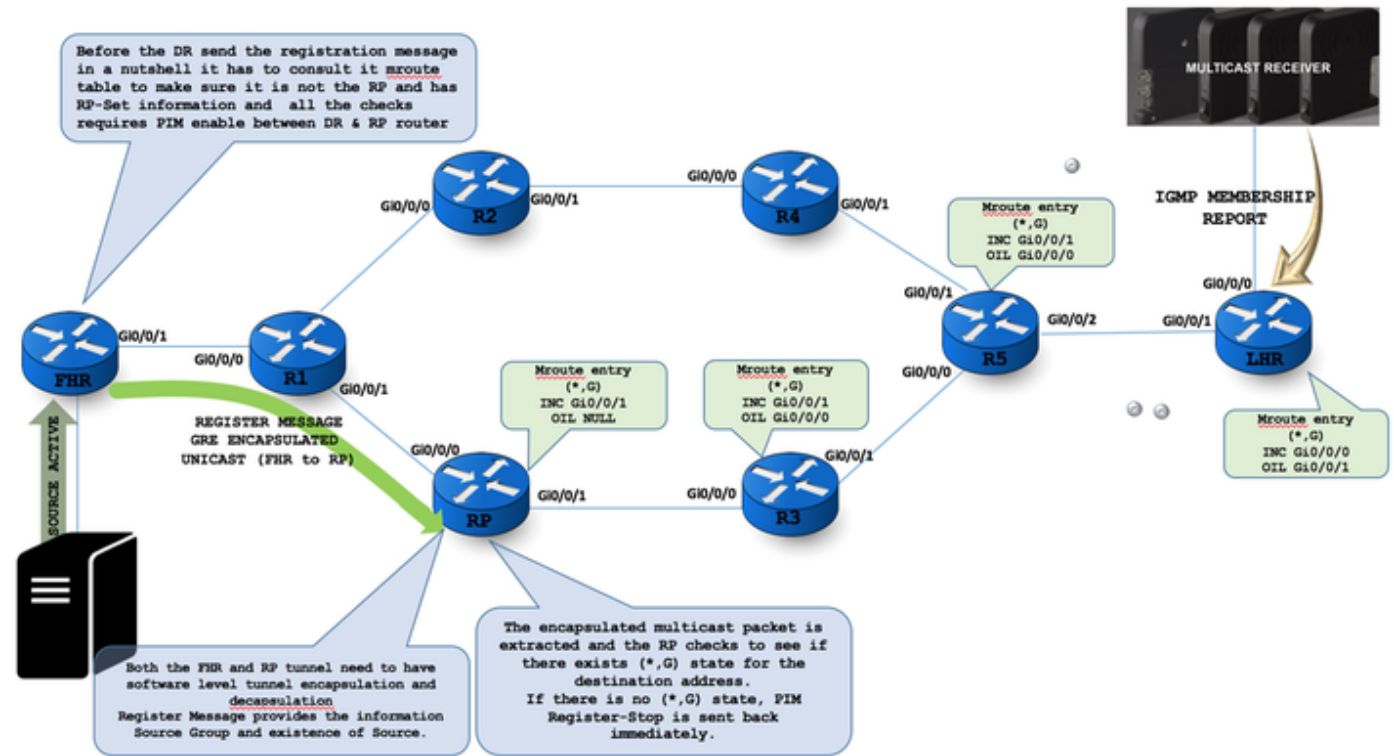
▶ Frame 59: 68 bytes on wire (544 bits), 68 bytes captured (544 bits) on interface 0
▶ Ethernet II, Src: ca:08:fa:92:00:00 (ca:08:fa:92:00:00), Dst: IPv4mcast_0d (01:00:5e:00:00:0d)
▼ Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.78.8, Dst: 224.0.0.13
  0100 ... = Version: 4
  ... 0101 = Header Length: 20 bytes
  ▶ Differentiated Services Field: 0xc0 (DSCP: CS6, ECN: Not-ECT)
  Total Length: 54
  Identification: 0x0b27 (2855)
  ▶ Flags: 0x00
  Fragment offset: 0
  Time to live: 1
  Protocol: PIM (103)
  ▶ Header checksum: 0x7565 [validation disabled]
  Source: 10.0.78.8
  Destination: 224.0.0.13
  [Source GeoIP: Unknown]
  [Destination GeoIP: Unknown]
▼ Protocol Independent Multicast
  0010 ... = Version: 2
  ... 0011 = Type: Join/Prune (3)
  Reserved byte(s): 00
  Checksum: 0x87c7 [correct]
▼ PIM Options
  Upstream-neighbor: 10.0.78.7
  Reserved byte(s): 00
  Num Groups: 1
  Holdtime: 210
  ▼ Group 0: 224.10.10.10/32
    ▶ Num Joins: 1
    Num Prunes: 0
  
```

TTL is always 1. Which means it's a RP/RE destined packet.

PIM JOIN Message carries the active group address

Step 2. Wanneer Bron actief is

- Voordat DR de registratiebericht in een notendop verstuurt, moet zij de routesabel raadplegen om te verzekeren dat dit niet de RP is en RP-Set informatie heeft en alle controles vereisen dat PIM tussen DR en RP router wordt ingeschakeld.
- Zowel de FHR- als de RP-tunnel moet beschikken over software level-tunnelinsluiting en -decapsatie.
- Het bericht van het register bevat de informatie Brongroep en het bestaan van Bron.
- Het ingekapselde multicast pakket wordt afgeleid en RP controleert om te zien of er (*,G) staat voor het doeladres bestaat.
- Als er geen (*,G) staat, wordt PIM Register-Stop onmiddellijk teruggestuurd.



Once Source is active :

```
FHR #
(1.1.1.1, 224.22.22.44), 00:03:15/00:00:02, flags: PFT
Incoming interface: Loopback0, RPF nbr 0.0.0.0, Registering
Outgoing interface list: Null
```

Register flag (F) is enabled for registration process in the FHR.

F flag: Source is directly connected and the register process must be used to notify the RP to this source.
P flag: Outgoing interface is null as no one has joined the SPT tree yet for this source
T flag: traffic is being received from the source.

PIM must enable between DR & RP router to send and receive the Register message.

- ▶ Frame 442: 142 bytes on wire (1136 bits), 142 bytes captured (1136 bits) on interface 0
- ▶ Ethernet II, Src: ca:01:c1:46:00:1c (ca:01:c1:46:00:1c), Dst: ca:02:c1:6a:00:00 (ca:02:c1:6a:00:00)
- ▶ Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.12.1, Dst: 4.4.4.4
- ▼ Protocol Independent Multicast
 - 0010 = Version: 2
 - 0001 = Type: Register (1)
 - Reserved byte(s): 00
 - Checksum: 0xdef [correct]
 - ▼ PIM Options
 - ▶ Flags: 0x00000000
 - 0100 = IP Version: IPv4 (4)
- ▶ Internet Protocol Version 4, Src: 1.1.1.1, Dst: 224.10.10.10
- ▶ Internet Control Message Protocol

If no active receiver present at RP, then RP sends REGISTER STOP DR will be silent for default 60 seconds may result in the so-called "join latency" where a newly Joined listener may have to wait for almost a minute before it can discover a multicast source. This is why in many practical deployments with dynamic listeners you see PIM SSM being used in favor of complicated PIM SM mechanics.

1.1.1.1	224.22.22.44	PIMv2	142 Register
4.4.4.4	10.0.91.1	PIMv2	52 Register-stop

```
RP #
(1.1.1.1, 224.22.22.44), 00:00:43/00:02:16, flags: P
  Incoming interface: FastEthernet0/0, RPF nbr 10.0.24.2
  Outgoing interface list: Null
```

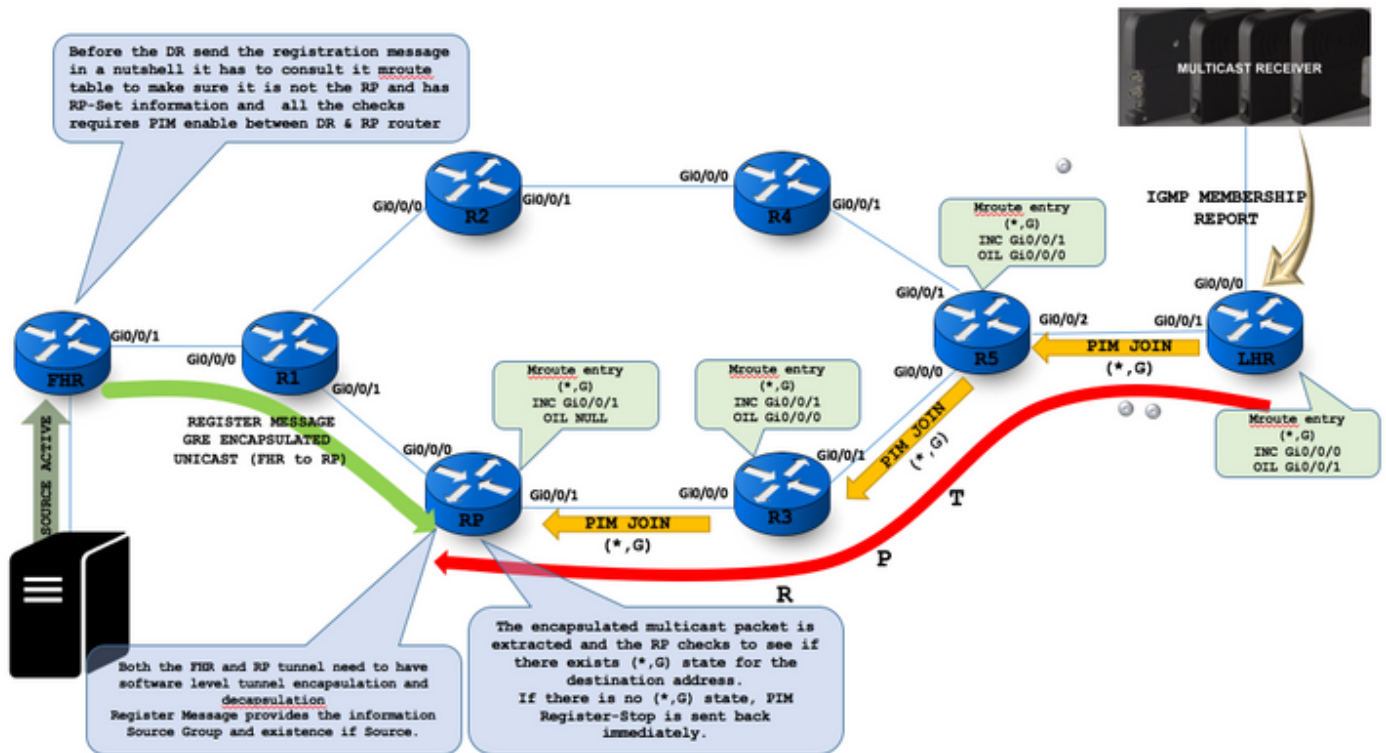
Prune Flag (P) is set as no active receiver (*,G) entry present in RP.

RP SENDS REGISTER STOP WHEN NO ACTIVE RECEIVER FOR THE GROUP AND DISCARD THE MULTICAST PACKET

```
▶ Frame 973: 52 bytes on wire (416 bits), 52 bytes captured (416 bits) on interface 0
▶ Ethernet II, Src: ca:02:c1:6a:00:00 (ca:02:c1:6a:00:00), Dst: ca:01:c1:46:00:1c (ca:01:c1:46:00:1c)
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 4.4.4.4, Dst: 10.0.91.1
▼ Protocol Independent Multicast
  0010 .... = Version: 2
  .... 0010 = Type: Register-stop (2)
  Reserved byte(s): 00
  Checksum: 0xe39a [correct]
  ▼ PIM Options
    Group: 224.22.22.44/32
    Source: 1.1.1.1
```

Stap 3. Vorm gedeelde boom

- Voordat DR de registratiebericht verstuurt, moet deze, in een notendop, de routesabel raadplegen om te voorkomen dat de RP-Set-informatie is en alle controles vereisen dat PIM tussen DR en RP-router wordt ingeschakeld
- Zowel de FHR- als de RP-tunnel moet beschikken over software level-tunnelinsluiting en decapsulation
- Het bericht van de informatiebron bevat de groep van de informatiebron en het bestaan indien Bron.
- Het ingekapselde multicast pakket wordt afgeleid en RP controleert om te zien of er (*,G) staat voor het doeladres bestaat.
- Als er geen (*,G) staat, wordt PIM Register-Stop onmiddellijk teruggestuurd.



The RP also sees that an active shared tree with a nonempty outgoing interface list exists and therefore sends the de-encapsulated packet down the shared tree.

```
RP #
(*, 224.1.1.1), 02:45:12/00:03:11, RP 4.4.4.4, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    FastEthernet0/0, Forward/Sparse, 02:45:12/00:03:11

(10.0.12.1, 224.1.1.1), 00:02:42/00:00:21, flags: T
  Incoming interface: FastEthernet0/0, RPF nbr 10.0.24.2
  Outgoing interface list: Null
```

Presence of (*,G) at RP means active receiver.

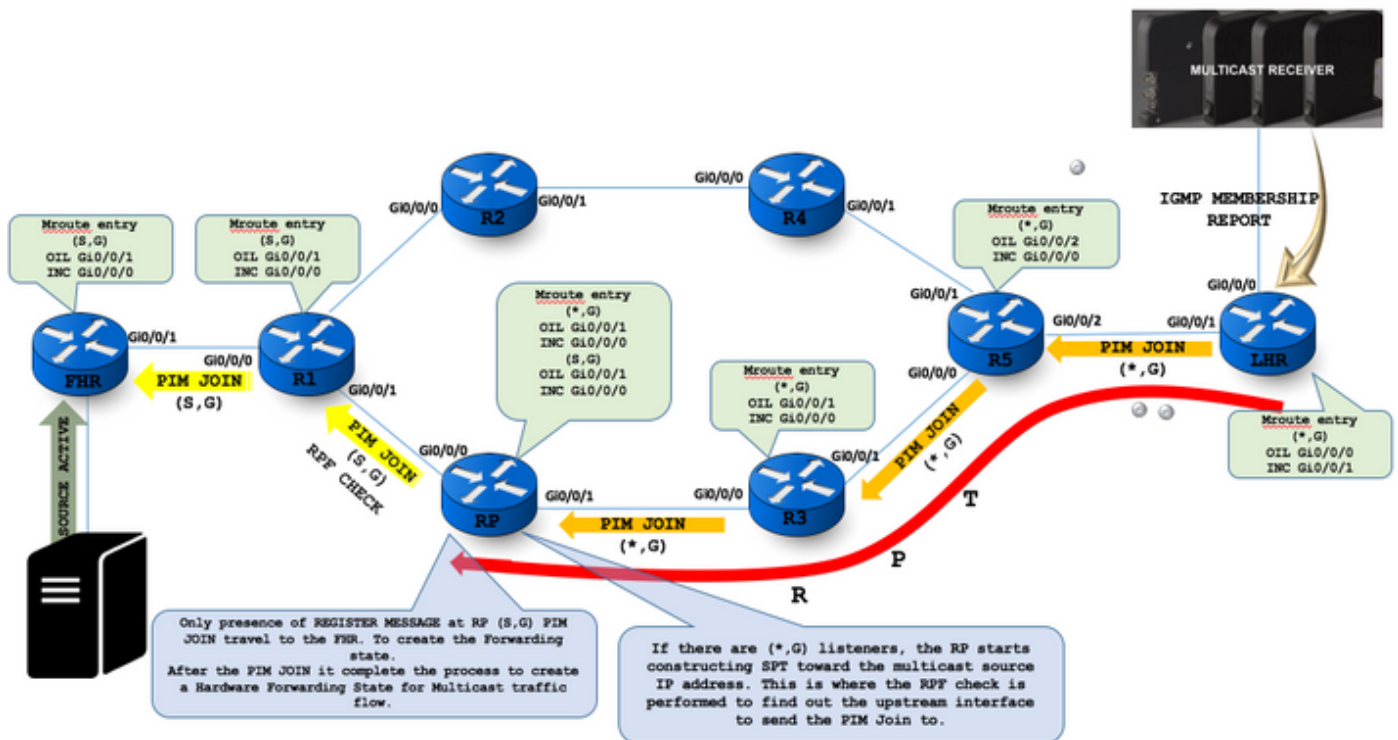
T Flag set for the shared tree.

```
> Frame 29: 76 bytes on wire (608 bits), 76 bytes captured (608 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: ca:04:f1:9c:00:00 (ca:04:f1:9c:00:00), Dst: IPv4mcast_0d (01:00:5e:00:00:0d)
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.24.4, Dst: 224.0.0.13
v Protocol Independent Multicast
  0010 .... = Version: 2
  .... 0011 = Type: Join/Prune (3)
  Reserved byte(s): 00
  Checksum: 0xb4c2 [correct]
  v PIM Options
    Upstream-neighbor: 10.0.24.2
    Reserved byte(s): 00
    Num Groups: 1
    Holdtime: 210
  v Group 0: 224.1.1.1/32
    v Num Joins: 2
      IP address: 1.1.1.1/32 (S)
      IP address: 10.0.12.1/32 (S)
    Num Prunes: 0
```

Stap 4. (S,G) Packet dat naar de FHR bereikt

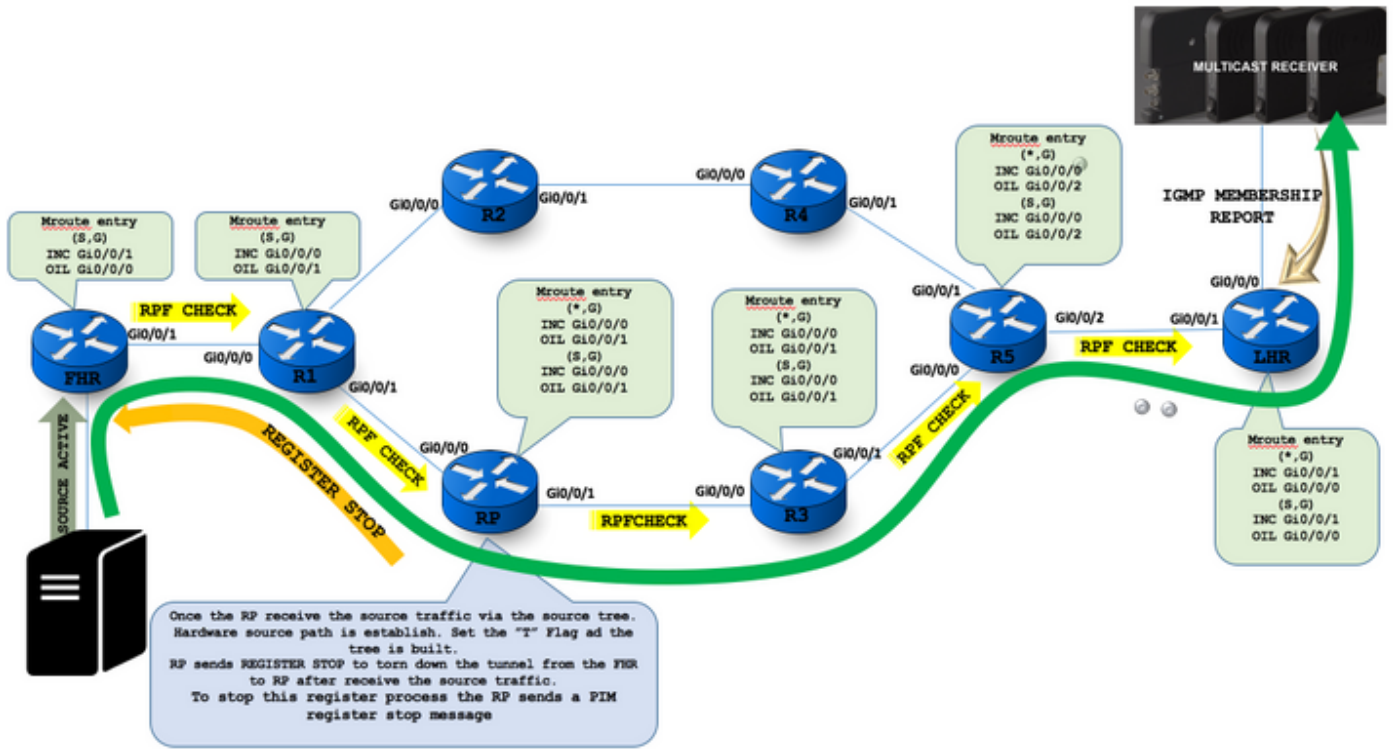
- Alleen de aanwezigheid van REGISTER MESSAGE bij RP (S,G) PIM JOIN reist naar de FHR. Om de staat voor doorsturen te maken.
- Nadat de PIM zich bij het proces heeft aangesloten voltooit het om een staat van het Doorsturen van de hardware voor Multicast verkeersstroom te creëren.

- Als er (*,G) luisteraars zijn, begint de RP het bouwen van SPT naar het multicast bron IP-adres. Dit is waar de controle RPF wordt uitgevoerd om te ontdekken de stroomopwaartse interface om de PIM Samenvoegen naar te sturen.



Stap 5. Eerste stream van multicast Packet, bereik om te ontvangen via gedeelde boom

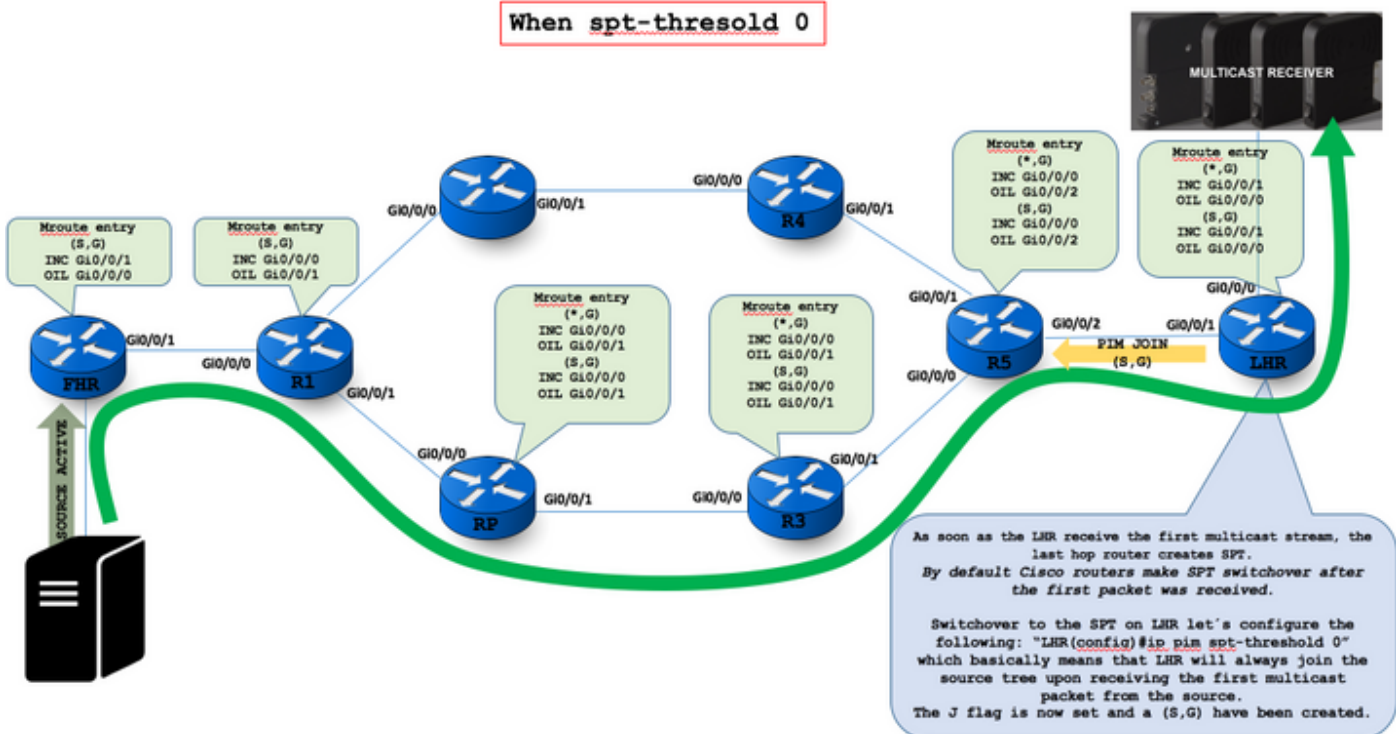
- Een router verzenden alleen multicast stream als deze op de INC/RFP-interface wordt ontvangen.
- Het Bron adres van multicast Packets wordt gecontroleerd tegen Eenvoudig RT.
- Bepaal de interface en volgende hop multicast router in de richting van de bron waar de toe te voegen gebieden worden verzonden.
- RP is bezig om zich bij de bron-specifieke boom voor S aan te sluiten, zullen de gegevenspakketten worden ingekapseld aan de RP. Wanneer pakketten van S ook in plaats daarvan in RP beginnen aan te komen, zal RP twee exemplaren van elk van deze pakketten ontvangen.
- Op dit punt, begint de RP de ingekapselde kopie van deze pakketten weg te gooien en het stuurt een REGISTER STOP bericht terug naar S's DR om te voorkomen dat DR de pakketten onnodig inkapselt.

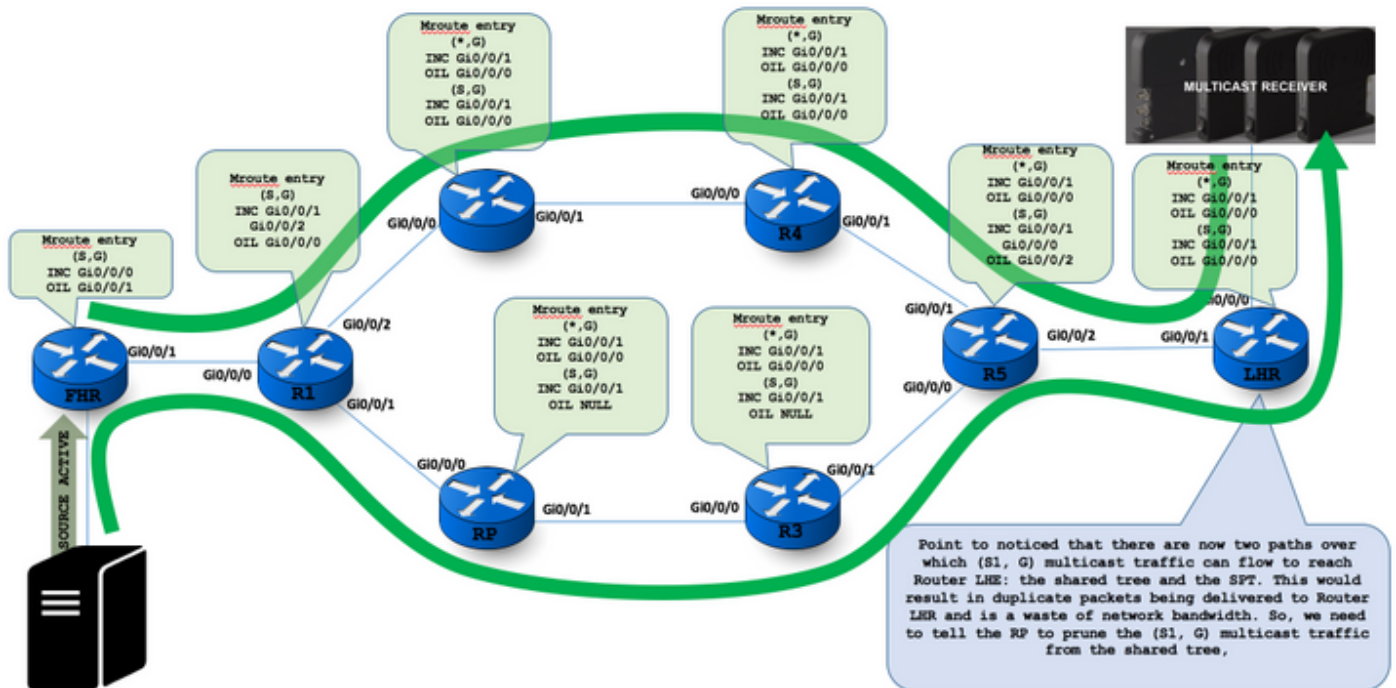


PIM-SM enables a last hop DR (that is, a DR with directly connected hosts that have joined a multicast group) to switch from the shared tree to the SPT for a specific source. This step is usually accomplished by specifying an SPT-Threshold in terms of bandwidth. If this threshold is exceeded, the last-hop DR joins the SPT. (Cisco routers have this threshold set to zero by default, which means that the SPT is joined as soon the first multicast packet from a source has been received via the shared tree.)

- Zodra RP het bronverkeer via de bronboom ontvangt. Hardware bronpad wordt ingesteld. Stel de markering "T" in en de boom is gemaakt.
- RP stuurt REGISTER STOP om de tunnel af te breken van de FHR naar RP na ontvangst van het bronverkeer.
- Om dit registratieproces te stoppen, stuurt RP een PIM-register stop bericht

When spt-threshold 0





Stap 6. LHR ontvangt verkeer van SPT en stuurt afdruk naar de gedeelde boom

Na ontvangst van twee stromen van multicast verkeer, begint de LHR het verkeer van SPT te ontvangen en stuurt zij een afdruk naar de Gedeelde boom.

De J-vlag betekent de respectieve (*,G) staat om de SPT door de bladrouter te schakelen.

LHR #

(10.0.12.1, 23.1.1.1), 00:00:38/00:02:21, vlaggen: LJT

Invoerinterface: Fast Ethernet 0/0, RPF-br 10.0.78.7

Uitgaande interfacelijst:

Gigabit Ethernet1/0, Forward/Sparse, 00:00:38/00:02:21

De vlag "F" wordt normaal gevonden voor de staten die op de PIM DR router zijn gemaakt - het betekent de verzendende staten die overeenkomen met de stromen die met de RP zijn geregistreerd. Als de "F"-vlag blijft bestaan, is uw router hoogstwaarschijnlijk niet in staat om de PIM Registreer-Stop-berichten terug van de RP te ontvangen en zijn er daarom bronnen die niet op SPT zijn overgeschakeld.

The J flag means the respective (*,G) state is to be switched the SPT by the leaf router.

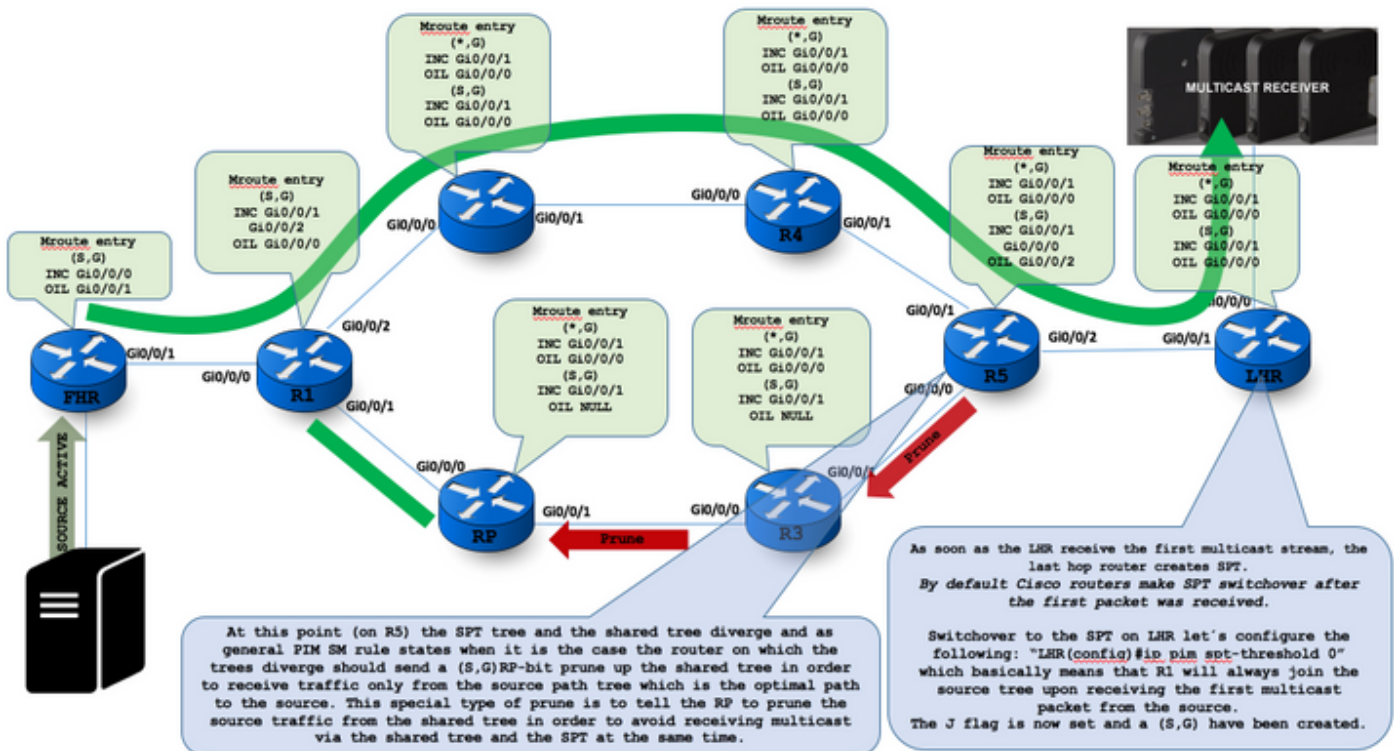
```
LHR #
(10.0.12.1, 239.1.1.1), 00:00:38/00:02:21, flags: LJT
Incoming interface: FastEthernet0/0, RPF nbr 10.0.78.7
Outgoing interface list:
GigabitEthernet1/0, Forward/Sparse, 00:00:38/00:02:21
```

The "F" flag is typically found for the states created at the PIM DR router - it signals the forwarding states that correspond to the flows being registered with the RP. If the "F" flag persists, then your router is most likely not receiving the PIM Register-Stop messages back from the RP, and thus there are sources that has not switched to the SPT tree.

```
FHR #
(*, 239.1.1.1), 00:09:01/stopped, RP 4.4.4.4, flags: SPF
Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
Outgoing interface list: Null

(1.1.1.1, 239.1.1.1), 00:03:02/00:00:15, flags: PFT
Incoming interface: Loopback0, RPF nbr 0.0.0.0, Registering
Outgoing interface list: Null
```

There is an (S,G) entry in this table, which has the flag "T" meaning it's a shortest-path and not a shared tree construct. The incoming interface is set to Loopback0 and RPF neighbor to "0.0.0.0" which means the local router is the traffic source.



The receiver (or a router upstream of the receiver) will be receiving two copies of the data: one from the SPT and one from the RPT. When the first traffic starts to arrive from the SPT, the DR or upstream router starts to drop the packets for G from S that arrive via the RP tree. In addition, it sends an (S,G) Prune message towards the RP. This is known as an (S,G,rpt) Prune. The Prune message travels hop-by-hop, instantiating state along the path towards the RP indicating that traffic from S for G should NOT be forwarded in this direction. The prune is propagated until it reaches the RP or a router that still needs the traffic from S for other receivers.

At this point (on R5) the SPT tree and the shared tree diverge and as general PIM SM rule states when it is the case the router on which the trees diverge should send a (S,G)RP-bit prune up the shared tree in order to receive traffic only from the source path tree which is the optimal path to the source. This special type of prune is to tell the RP to prune the source traffic from the shared tree in order to avoid receiving multicast via the shared tree and the SPT at the same time.

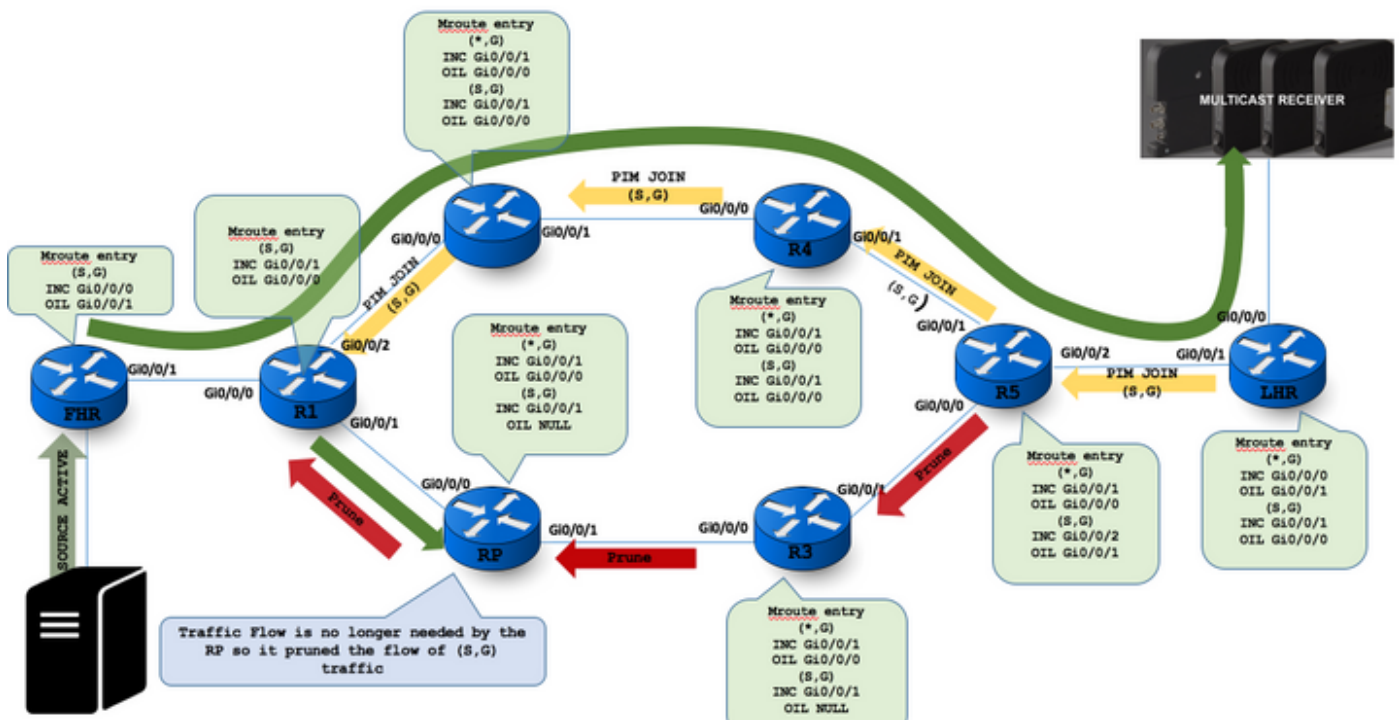
RP #
 (10.0.12.1, 224.1.1.1), 00:00:10/00:02:53, flags: PTX
 Incoming interface: FastEthernet0/0, RPF nbr 10.0.24.2
 Outgoing interface list: Null

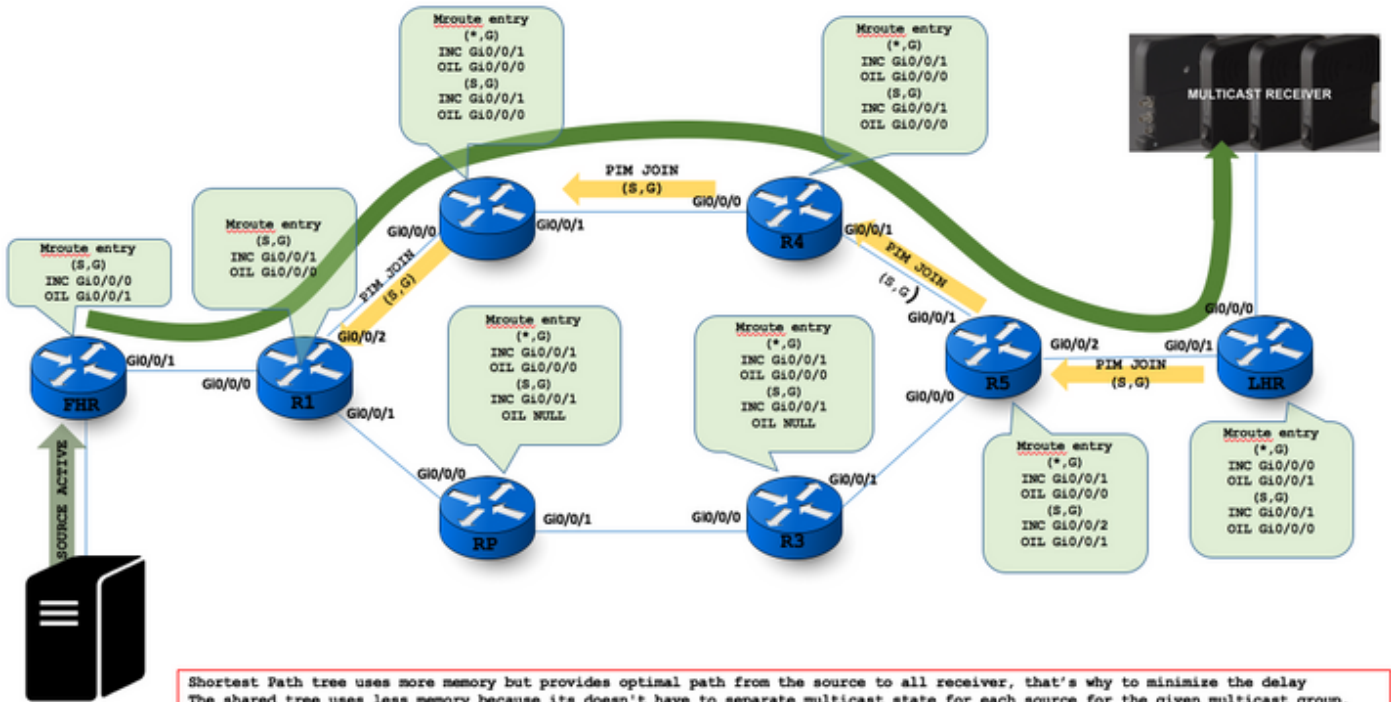
P Bit (Prune Flag) received from the diverge point.

LHR #
 (10.0.12.1, 224.1.1.1), 00:01:59/00:01:00, flags: LJT
 Incoming interface: FastEthernet0/0, RPF nbr 10.0.78.7
 Outgoing interface list:
 GigabitEthernet1/0, Forward/Sparse, 00:01:59/00:02:57

J Flag Join the SPT// T Flag Tree formed

"PIM Join/Prune Messages" the RP flag (also referred to as the RP-bit) indicates that this message is applicable to the shared tree and should be forwarded up the shared tree toward the RP. Setting this flag/bit in an (S1, G) Prune and sending it up the shared tree tells the routers along the shared tree to prune Source S1 multicast traffic from the shared tree.





Shortest Path tree uses more memory but provides optimal path from the source to all receiver, that's why to minimize the delay. The shared tree uses less memory because it doesn't have to separate multicast state for each source for the given multicast group. But may create a suboptimal routing for some receiver. Shared tree also introduced extra delay.

"Incoming interface" is set to Null, which means there is no incoming traffic for this group. If any physical interface the traffic is their.

"C" means there is a group-member directly connected

R5#sh ip mroute

```
(*, 239.1.1.1), 00:27:32/00:02:08, RP 4.4.4.4, flags: SJCL
Incoming interface: FastEthernet0/0, RPF nbr 10.0.78.7
Outgoing interface list:
GigabitEthernet1/0, Forward/Sparse, 00:27:32/00:02:08
```

"L" means the router itself joined the group.

possibly the next-hop router

Expire times (How soon the group will expired if no refreshed)

Uptime (How long this state has been created)

Incoming interface: Null, RPF nbr 155.29.0.5

If the incoming interface is null and the RPF neighbor is IP address, then there is a RPF failure. Mtrace will confirm the issue.