Flux de multidiffusion natif - Modèle de multidiffusion toutes sources

Table des matières

Introduction

Informations générales

Étape 1. Lorsque le récepteur est actif, il envoie un message de rapport IGMP

Étape 2. Quand la source est active

Étape 3. Création d'une arborescence partagée

Étape 4. (S, G) Paquet atteignant le FHR

Étape 5. Premier flux de paquets multidiffusion, atteindre le récepteur via l'arborescence partagée

Étape 6. LHRRecoit le trafic de SPT et envoie un message d'élagage vers l'arborescence partagée

Introduction

Ce document décrit le flux de paquets du modèle ASM (Any-Source Multicast).

Informations générales

Ce document fournit le flux de paquets détaillé du flux de paquets multidiffusion natif et l'analyse de sa sortie. Il décrit la sortie de l'analyse détaillée et le flux de paquets dans le plan de contrôle et le plan de transfert.

L'ASM est le modèle dans lequel le destinataire n'a pas la connaissance de l'expéditeur. Cela signifie qu'il peut recevoir du trafic de n'importe quelle source. Le destinataire ne connaît que le groupe de multidiffusion que l'expéditeur utilise et le protocole IGMP (Internet Group Management Protocol) afin de s'abonner pour recevoir tout le trafic destiné à cette adresse.

Tout cela est traité dans ce document :

1. Que se passe-t-il lorsque le destinataire est actif ?

2. Que se passe-t-il lorsque la source est active ?

3. Que se passe-t-il lorsque le registre est reçu au point de rendez-vous (RP) ?

4. Comment (S, G) s'est formé. Routeur jusqu'au premier saut (FHR).

5. Quel chemin emprunte-t-il pour le premier flux multidiffusion ?

6. Que se passe-t-il lorsque deux flux sont reçus au niveau du routeur de dernier saut (LHR) ?

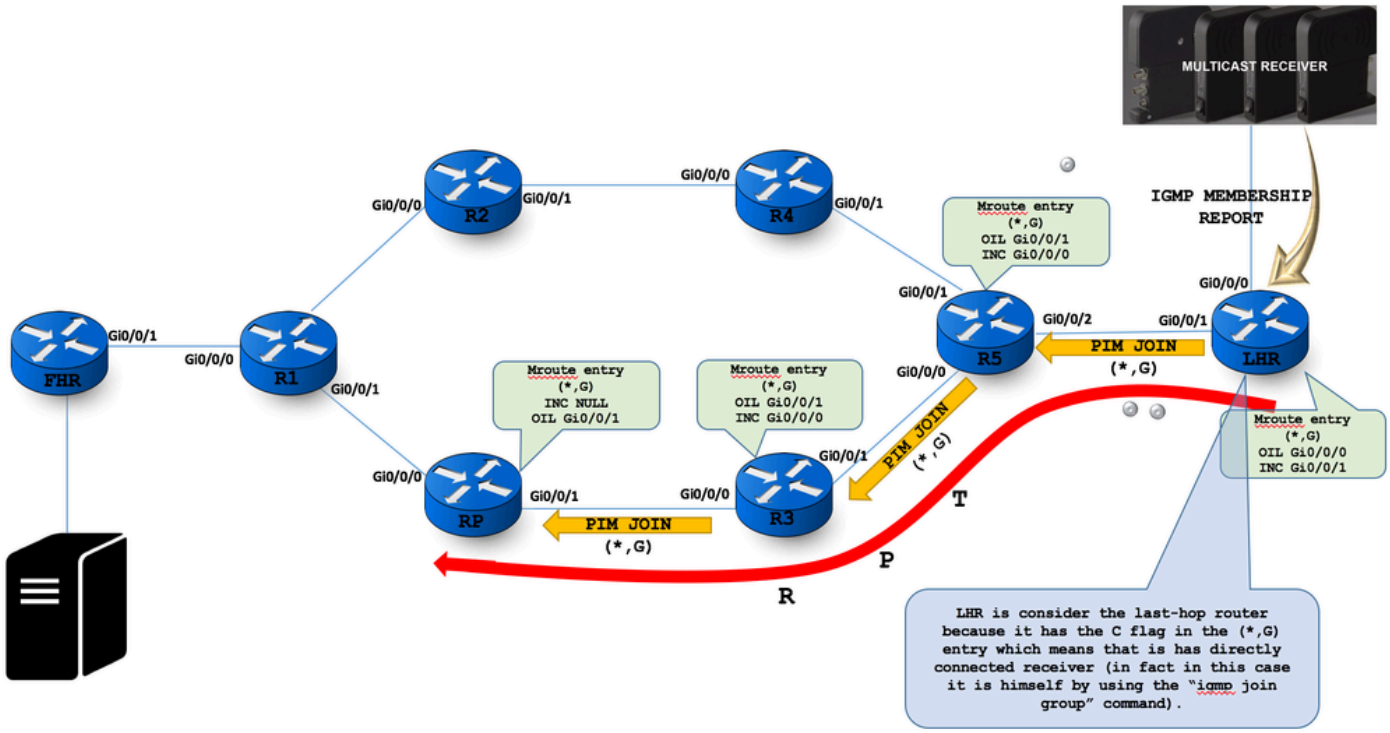
7. Méthode de formation de l'arborescence du plus court chemin (SPT) sur l'arborescence partagée. Exactement ce qui se passe et la raison pour laquelle le basculement a lieu.

Le protocole PIM (Protocol Independent Multicast) est utilisé comme protocole de routage multidiffusion entre la source et le récepteur pour créer l'arborescence multidiffusion. Dans ASM, (*, G) l'entrée de multidiffusion est utilisée où * représente any-source et G est le récepteur d'adresses de groupe de multidiffusion qui est intéressé pour recevoir le trafic.

Étape 1. Lorsque le récepteur est actif, il envoie un message de rapport IGMP

- Lorsque l'expression d'intérêt du destinataire est reçue, le routeur désigné (DR) envoie alors un message PIM Join au RP pour ce groupe de multidiffusion.
- Ce message Join est appelé (*, G) Join car il joint le groupe G pour toutes les sources à ce groupe.
- La jointure (*, G) se déplace saut par saut vers le RP pour le groupe, et dans chaque routeur par lequel elle passe, l'état de l'arborescence de multidiffusion pour le groupe G est instancié.

LHR est considéré comme le routeur de dernier saut parce qu'il a l'indicateur C dans l'entrée (*, G) ce qui signifie qu'il a directement connecté le récepteur (en fait dans ce cas, il est lui-même avec l'utilisation de la commande igmp join group).



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.

```
LHR#sh ip igmp groups
IGMP Connected Group Membership
Group Address    Interface                Uptime    Expires   Last Reporter   Group Accounted
224.1.1.1        GigabitEthernet1/0       00:37:30  00:02:02  10.0.108.8
224.0.1.40       FastEthernet0/0          01:21:01  00:02:43  10.0.78.8


LHR#sh ip mroute
(*, 224.1.1.1), 00:00:29/00:02:30, RP 4.4.4.4, flags: SJCL
  Incoming interface: GigabitEthernet0/0/1, RPF nbr 10.0.78.7
  Outgoing interface list:
    GigabitEthernet0/0/0, Forward/Sparse

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


RP #sh ip mroute
(*, 224.1.1.1), 00:10:39/00:02:39, RP 4.4.4.4, flags: S
  Incoming interface: Null, RPF nbr 0.0.0.0
  Outgoing interface list:
    FastEthernet0/0, Forward/Sparse

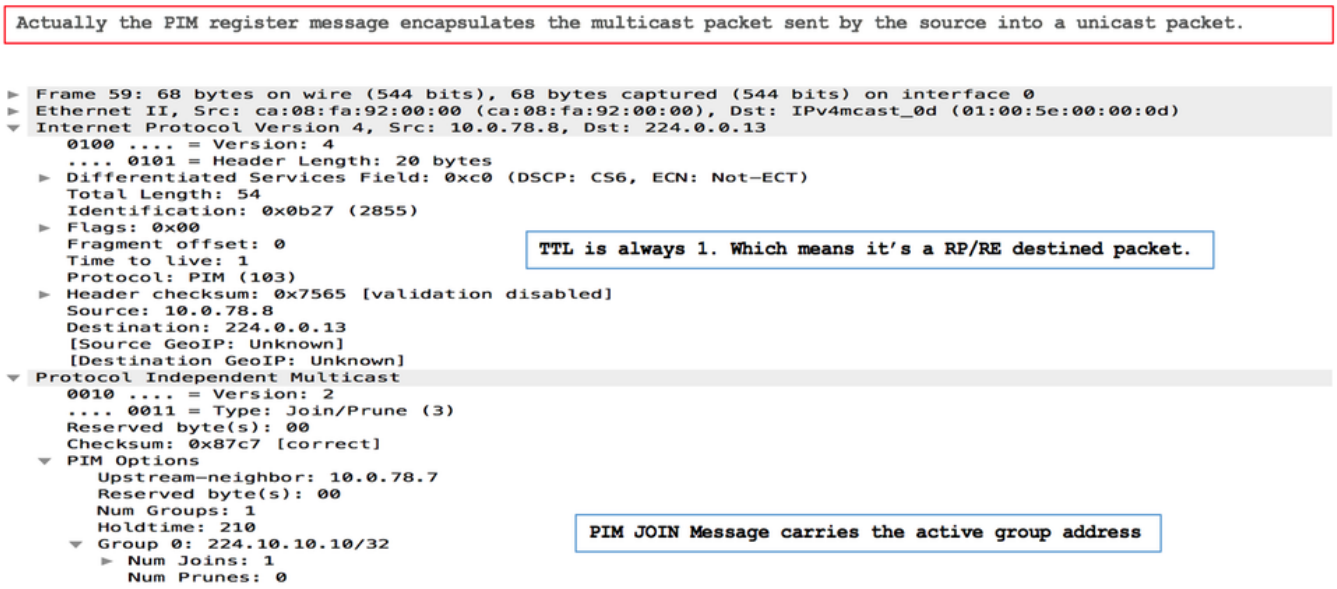
S Flag Sparse mode created.


(*, 224.0.1.40), 01:56:40/00:02:58, RP 4.4.4.4, flags: SJPCL
  Incoming interface: FastEthernet0/0, RPF nbr 10.0.78.7
  Outgoing interface list: Null(*, 224.0.1.40), 01:56:40/00:02:58, RP 4.4.4.4, flags: SJPCL
  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.
```

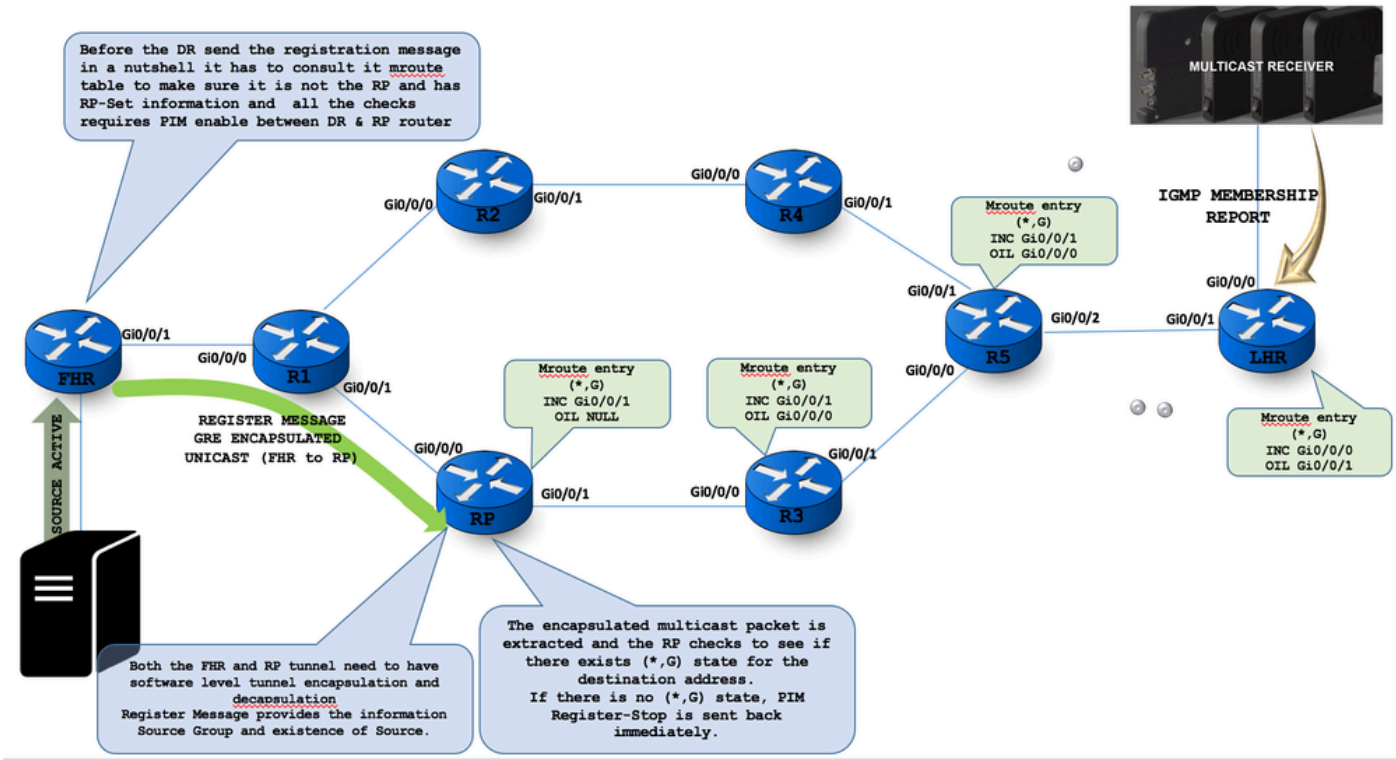
The value of "0.0.0.0" means self, and it appears in the output if the router is the RP itself

NOTE : To prevent a stale PIM-SM forwarding state from getting stuck in the routers, it is given a finite lifetime (3 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.



Étape 2. Quand la source est active

- Avant d'envoyer le message d'enregistrement, le routeur désigné doit en bref consulter la table mroute pour s'assurer qu'il ne s'agit pas du routeur désigné et qu'il dispose d'informations RP-Set et que toutes les vérifications nécessitent l'activation du protocole PIM entre le routeur désigné et le routeur désigné.
- Les deux tunnels FHR et RP doivent avoir une encapsulation et une décapsulation de tunnel de niveau logiciel.
- Register Message fournit les informations sur le groupe de sources et l'existence de Source.
- Le paquet multicast encapsulé est extrait et le RP vérifie s'il existe un état (*, G) pour l'adresse de destination.
- S'il n'y a pas d'état (*, G), PIM Register-Stop est renvoyé immédiatement.



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: 0xdeff [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 way 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

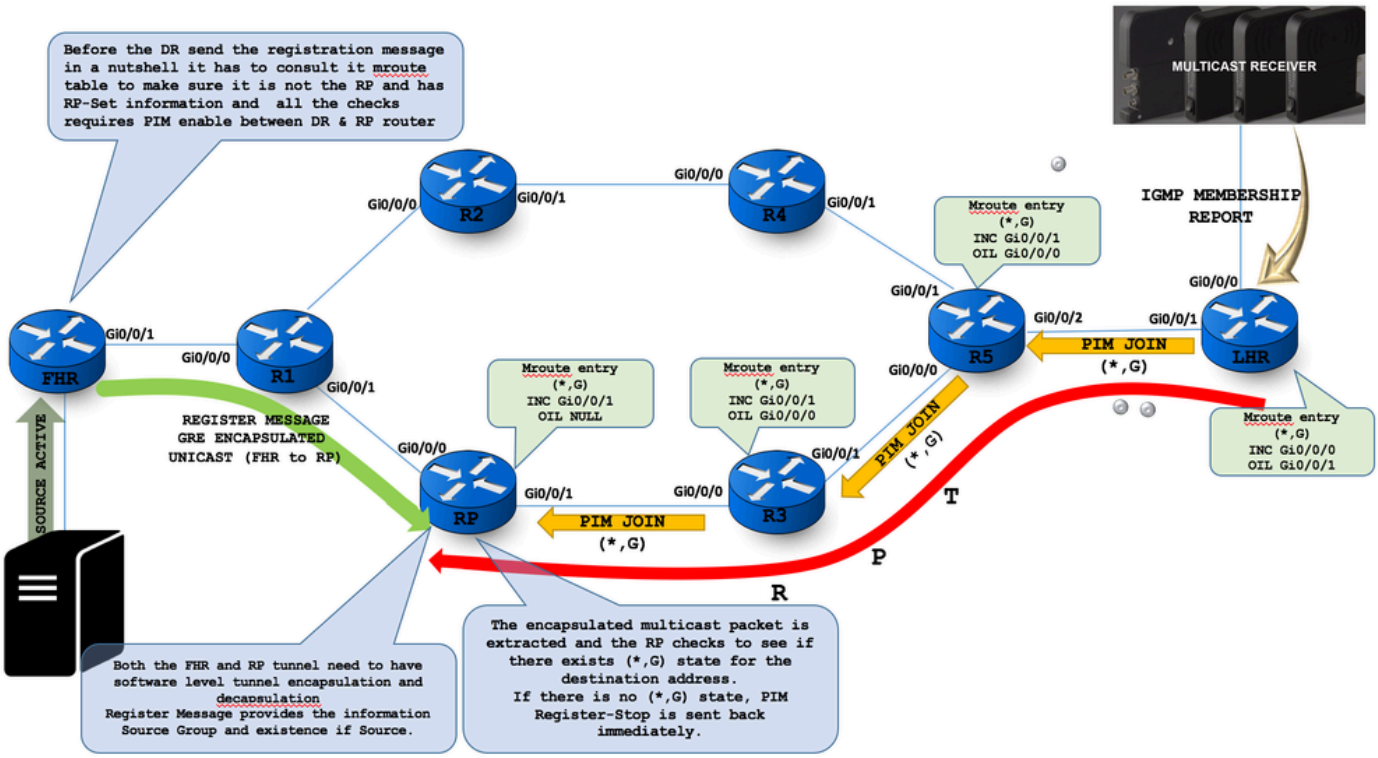
Prune Flag (P) is set as no active receiver (*,G) entry present in RP.
```

RP SENDS REGISTER STOP WHEN NO ACTIVE RECIEVER 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
```

Étape 3. Création d'une arborescence partagée

- Avant d'envoyer le message d'enregistrement, le routeur désigné doit en bref consulter la table mroute pour s'assurer qu'il ne s'agit pas du routeur désigné et qu'il dispose d'informations RP-Set et que toutes les vérifications nécessitent l'activation du protocole PIM entre le routeur désigné et le routeur désigné
- Les deux tunnels FHR et RP doivent avoir une encapsulation et une décapsulation de tunnel de niveau logiciel
- Register Message fournit les informations sur le groupe de sources et son existence si Source.
- Le paquet multicast encapsulé est extrait et le RP vérifie s'il existe un état (*, G) pour l'adresse de destination.
- S'il n'y a pas d'état (*, G), PIM Register-Stop est renvoyé immédiatement.



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

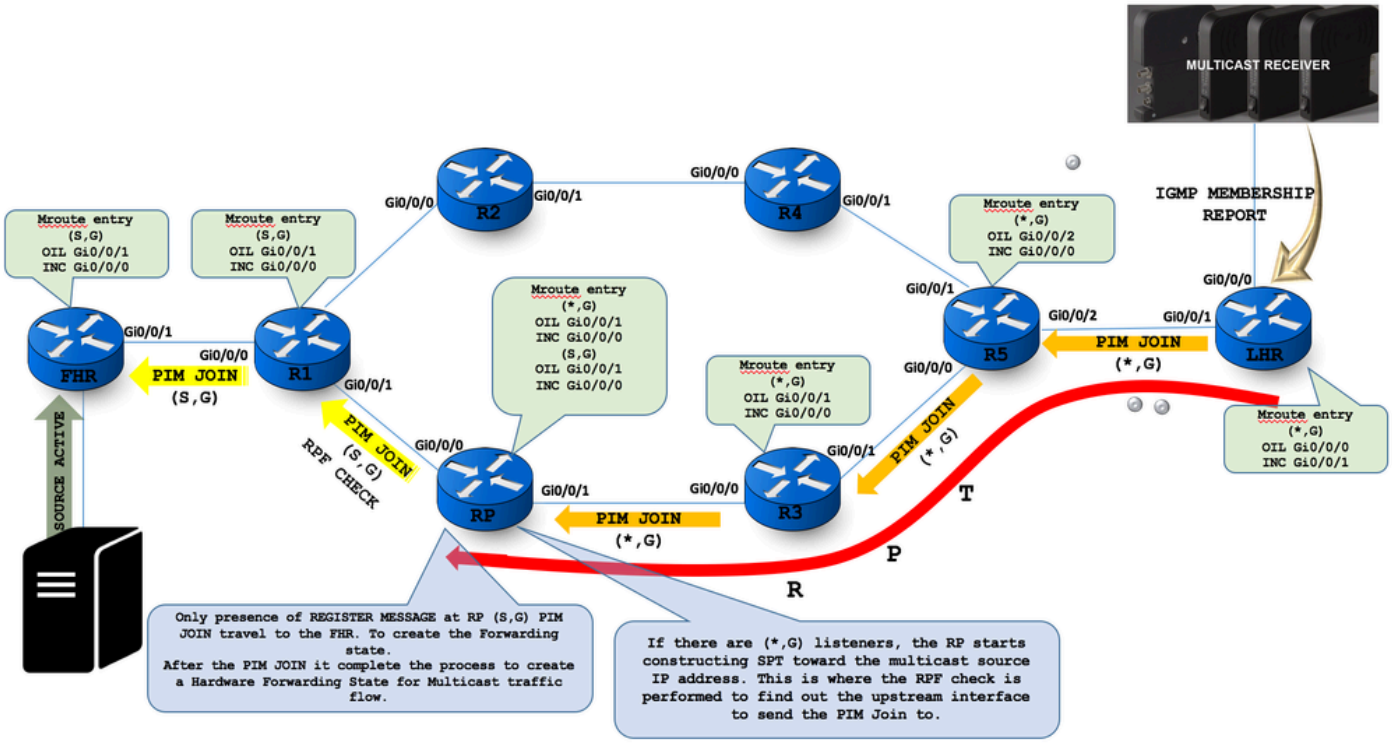
T Flag set for the shared tree.
```

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

```
▶ 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
▼ Protocol Independent Multicast
    0010 .... = Version: 2
    .... 0011 = Type: Join/Prune (3)
    Reserved byte(s): 00
    Checksum: 0xb4c2 [correct]
  ▼ PIM Options
      Upstream-neighbor: 10.0.24.2
      Reserved byte(s): 00
      Num Groups: 1
      Holdtime: 210
    ▼ Group 0: 224.1.1.1/32
      ▼ Num Joins: 2
          IP address: 1.1.1.1/32 (S)
          IP address: 10.0.12.1/32 (S)
        Num Prunes: 0
```

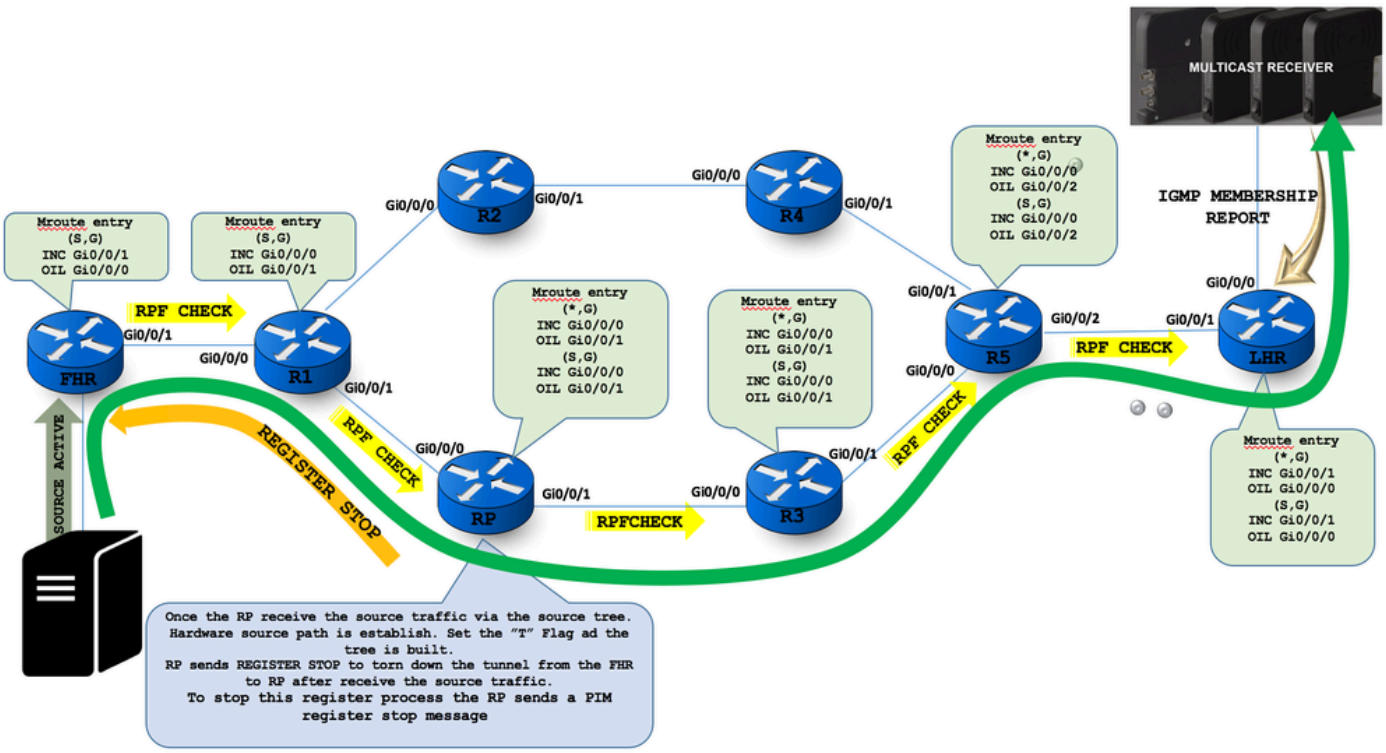
Étape 4. (S, G) Paquet atteignant le FHR

- Seule la présence du MESSAGE D'ENREGISTREMENT au RP (S, G) PIM JOIN se rend au FHR. Pour créer l'état de transfert.
- Une fois que PIM JOIN a terminé le processus de création d'un état de transfert matériel pour le flux de trafic multidiffusion.
- S'il y a (*, G) écouteurs, le RP commence à construire SPT vers l'adresse IP source multicast. C'est là que le contrôle RPF est effectué pour trouver l'interface en amont à laquelle envoyer le PIM Join.



Étape 5. Premier flux de paquets multidiffusion, atteindre le récepteur via l'arborescence partagée

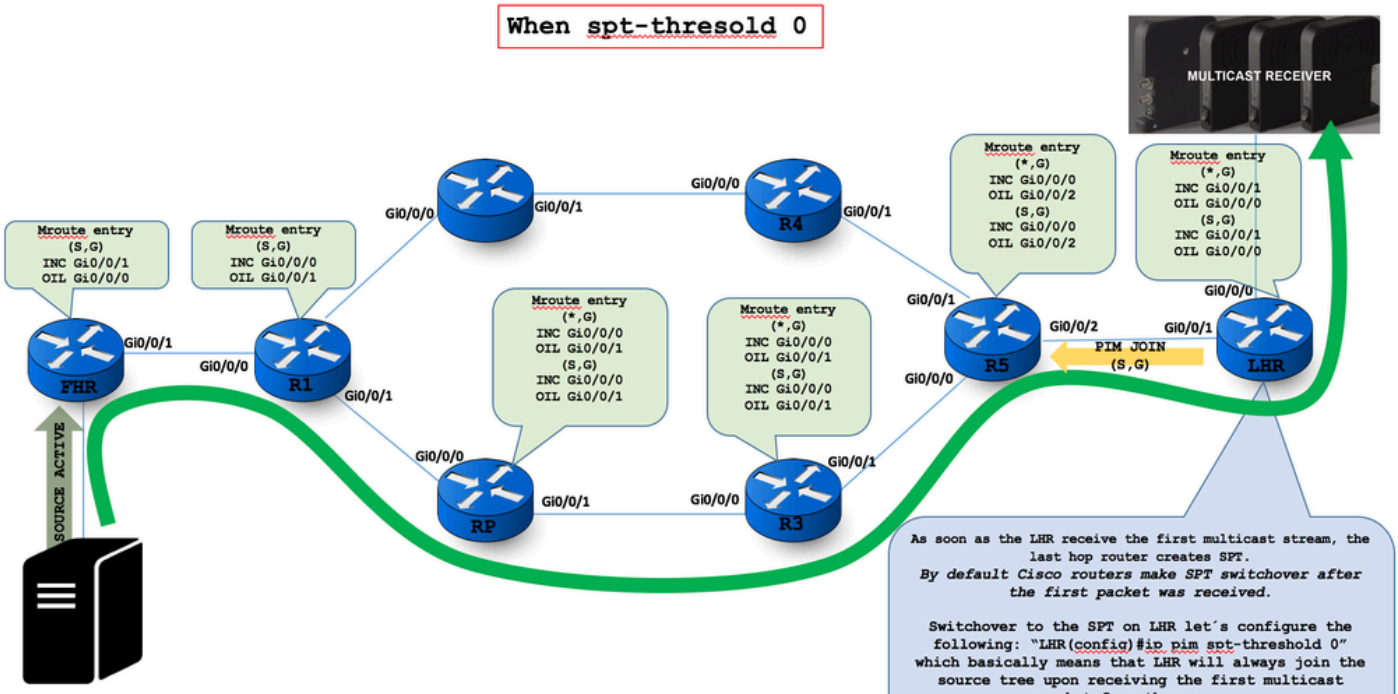
- Un routeur transfère un flux de multidiffusion uniquement s'il est reçu sur l'interface INC /RFP.
- L'adresse source des paquets multidiffusion est comparée à la RT monodiffusion.
- Déterminez l'interface et le routeur de multidiffusion de tronçon suivant dans la direction de la source où la jointure a été envoyée.
- Le RP est en train de rejoindre l'arborescence spécifique à la source pour S, les paquets de données continueront à être encapsulés sur le RP. Lorsque les paquets de S commencent également à arriver nativement au RP, le RP reçoit deux copies de chacun de ces paquets.
- À ce stade, le RP commence à rejeter la copie encapsulée de ces paquets, et il renvoie un message REGISTER STOP au DR de S pour empêcher le DR d'encapsuler inutilement les paquets.



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.)

- Une fois que le RP reçoit le trafic source via l'arborescence source. Le chemin source du matériel est établi. Définissez l'indicateur « T » et l'arborescence est générée.
- RP envoie REGISTER STOP pour démanteler le tunnel du FHR au RP après avoir reçu le trafic source.
- Pour arrêter ce processus de registre, le RP envoie un message d'arrêt de registre PIM

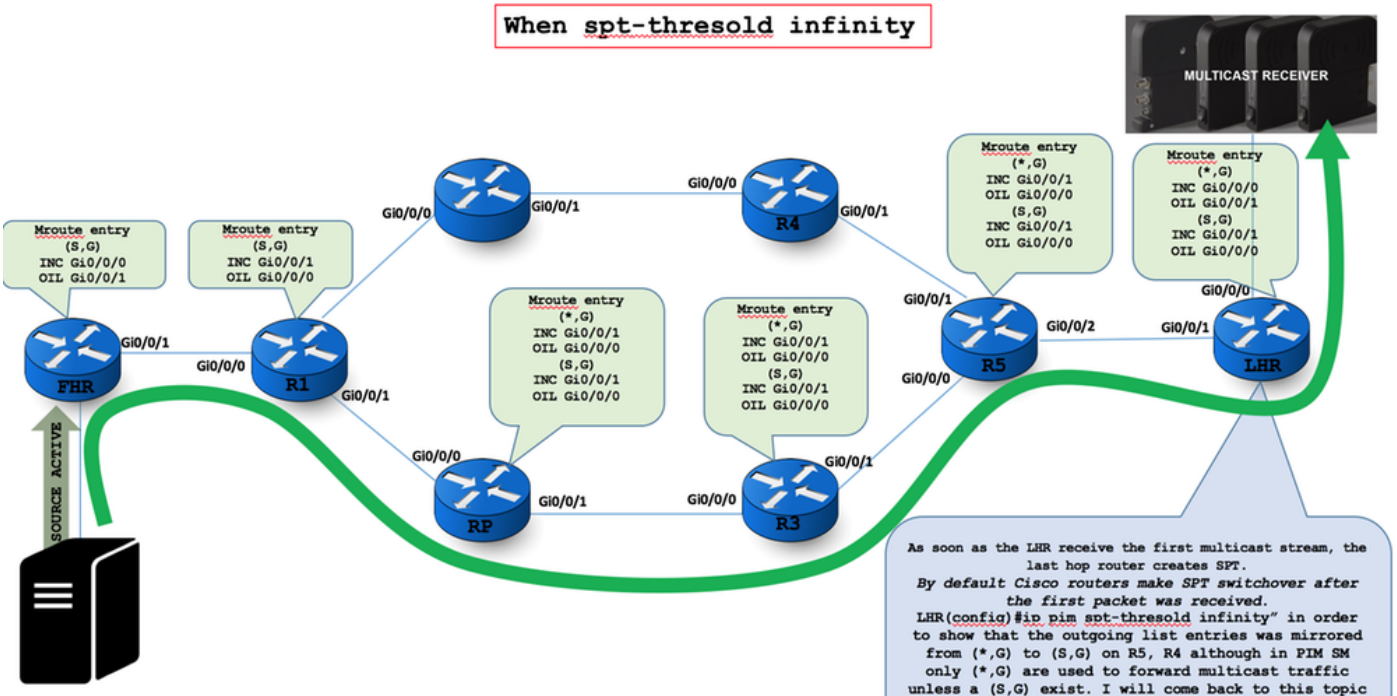
When spt-thresold 0



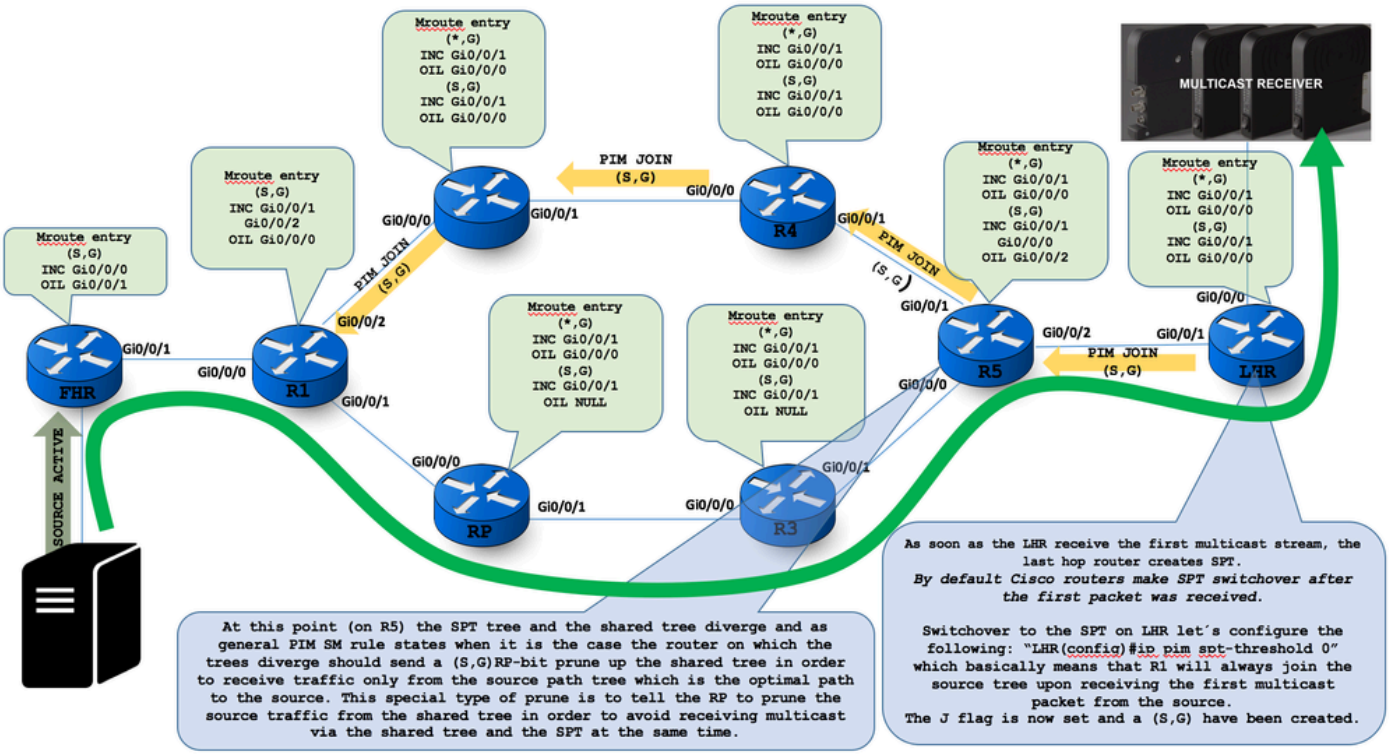
As soon as the LHR receive the first multicast stream, the last hop router creates SPT.
By default Cisco routers make SPT switchover after the first packet was received.

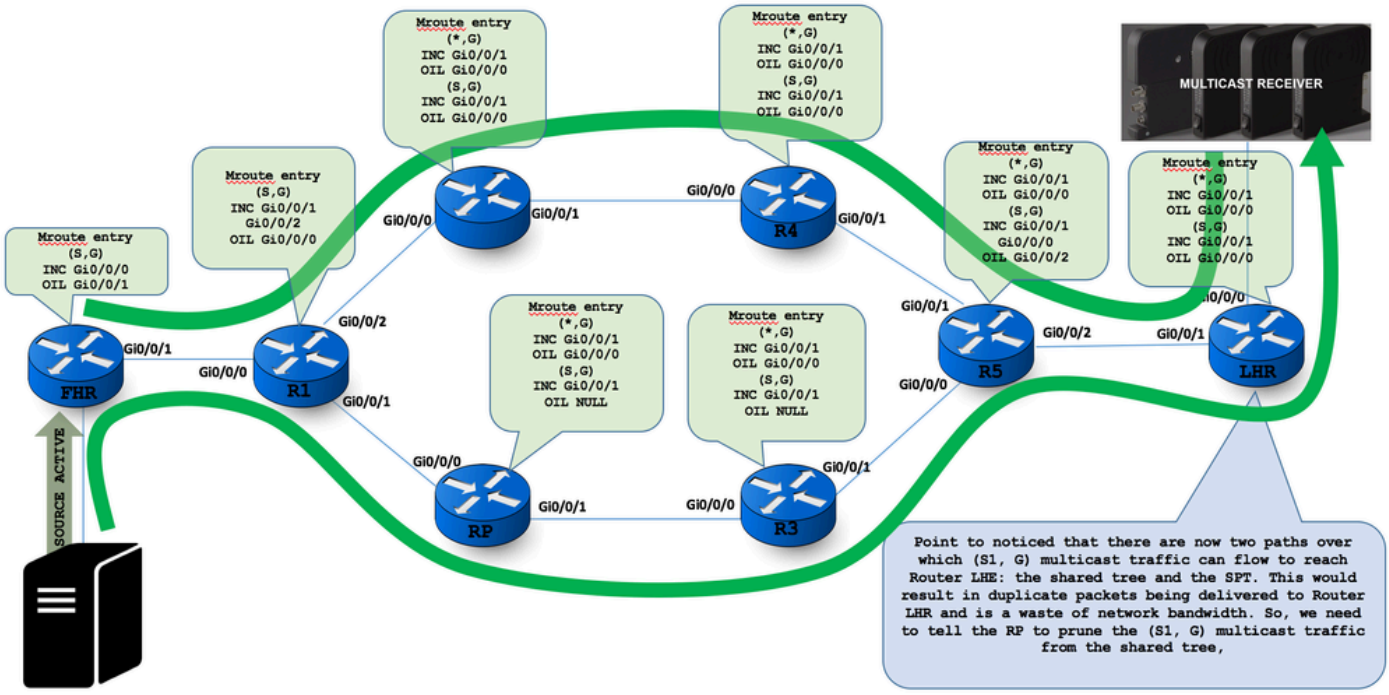
Switchover to the SPT on LHR let´s configure the following: "LHR(config)#ip pim spt-threshold 0" which basically means that LHR will always join the source tree upon receiving the first multicast packet from the source.
The J flag is now set and a (S,G) have been created.

When spt-thresold infinity



As soon as the LHR receive the first multicast stream, the last hop router creates SPT.
By default Cisco routers make SPT switchover after the first packet was received.
LHR(config)#ip pim spt-thresold infinity" in order to show that the outgoing list entries was mirrored from (*,G) to (S,G) on R5, R4 although in PIM SM only (*,G) are used to forward multicast traffic unless a (S,G) exist. I will come back to this topic later on.





Étape 6. LHR reçoit le trafic de SPT et envoie un message d'élagage vers l'arborescence partagée

Après réception de deux flux de trafic multidiffusion, le LHR commence à recevoir le trafic de SPT et envoie un message d'élagage vers l'arborescence partagée.

L'indicateur J signifie que l'état respectif (*, G) est de commuter le SPT par le routeur leaf.

Nº LHR

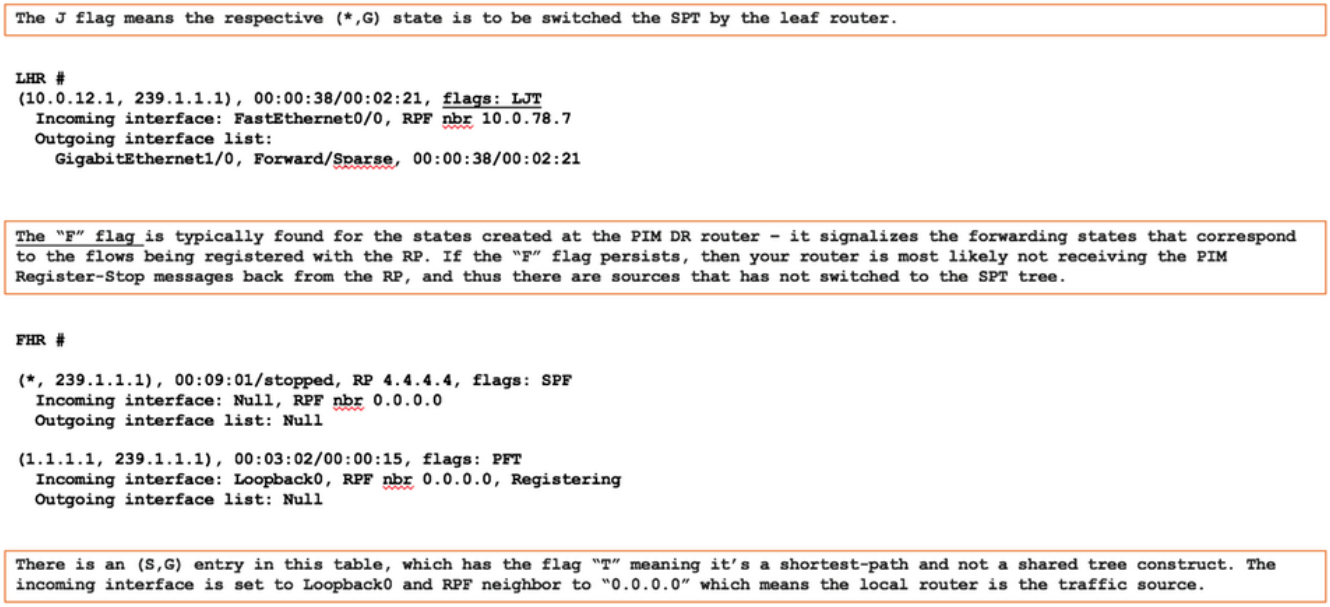
(10.0.12.1, 239.1.1.1), 00:00:38/00:02:21, indicateurs : LJT

Interface entrante : FastEthernet0/0, RPF nbr 10.0.78.7

Liste des interfaces sortantes :

GigabitEthernet1/0, Forward/Sparse, 00:00:38/00:02:21

L'indicateur « F » est généralement trouvé pour les états créés au niveau du routeur DR PIM - il signale les états de transmission qui correspondent aux flux qui sont enregistrés avec le RP. Si l'indicateur « F » persiste, alors votre routeur est très probablement incapable de recevoir les messages d'arrêt du registre PIM en retour du RP, et donc il y a des sources qui n'ont pas basculé vers le SPT.



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
```

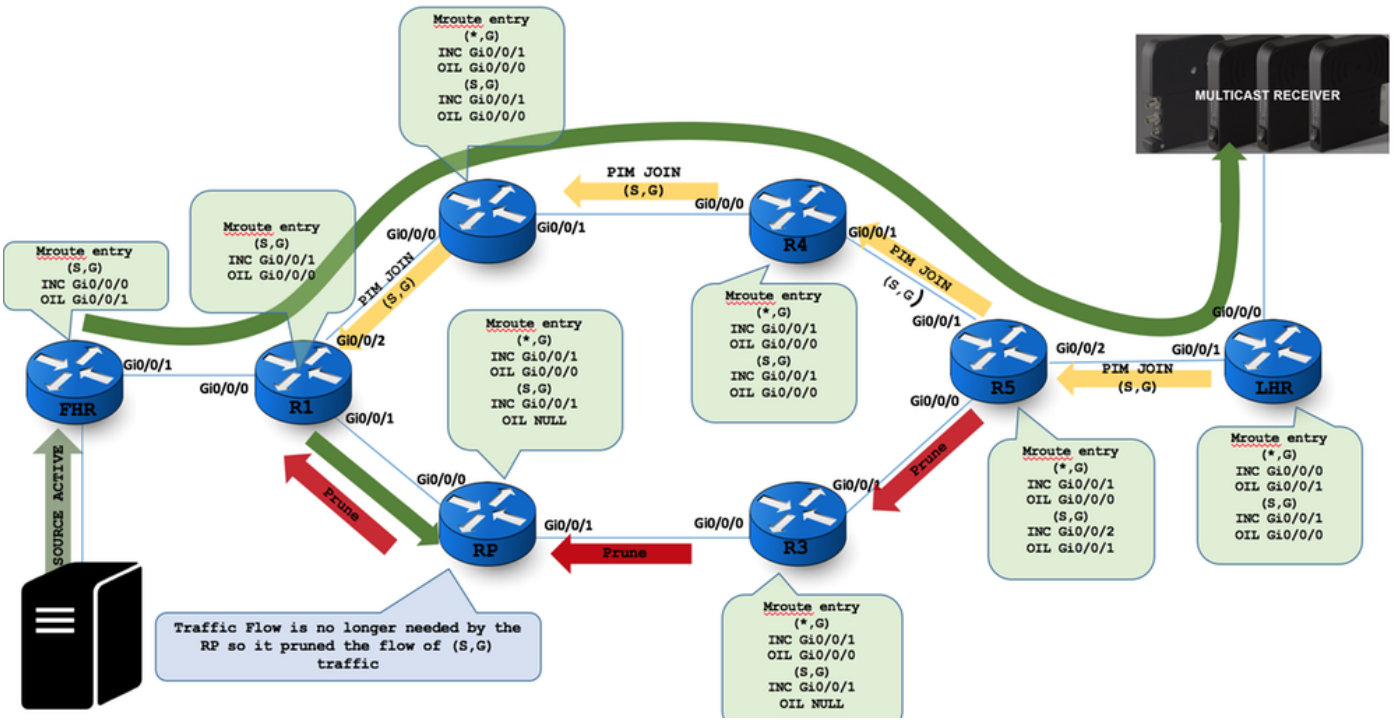
P Bit (Prune Flag) received from the diverge point.

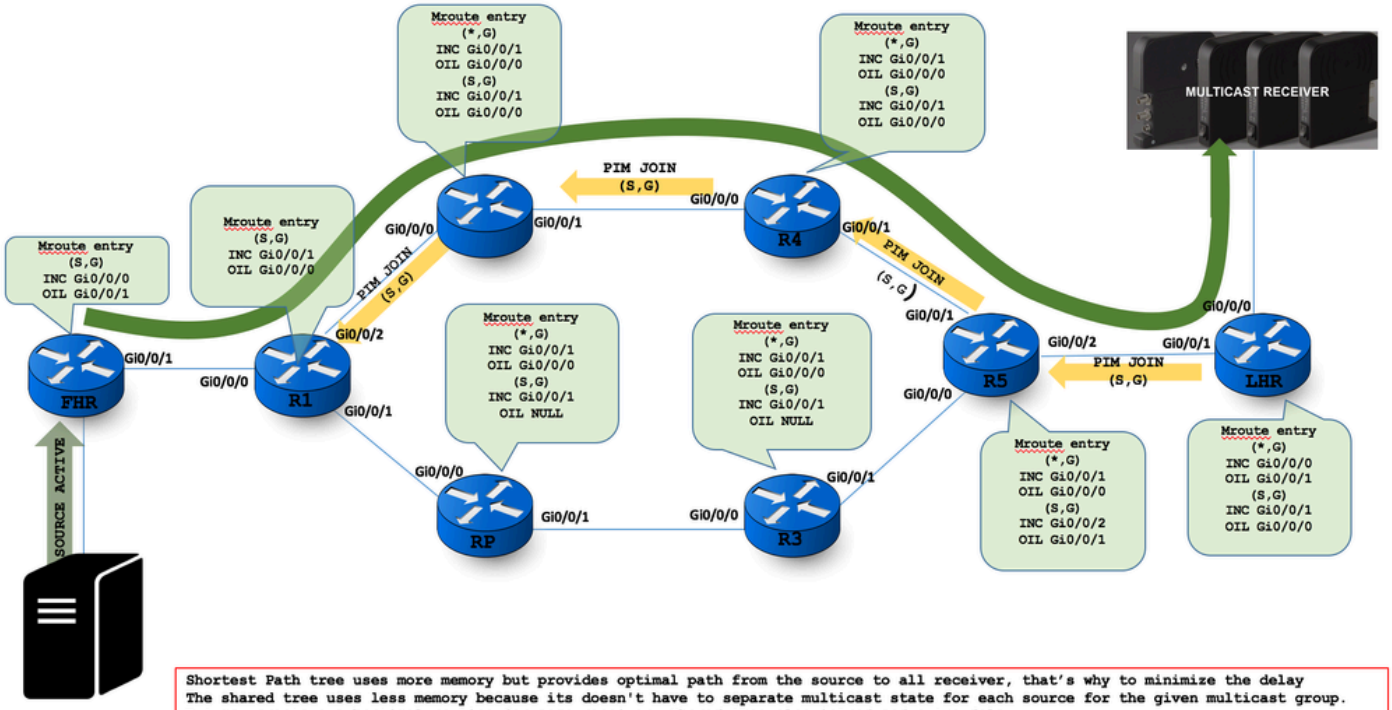
```
LHR #

(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 its 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.

À propos de cette traduction
Cisco a traduit ce document en traduction automatisée vérifiée par une personne dans le cadre d'un service mondial permettant à nos utilisateurs d'obtenir le contenu d'assistance dans leur propre langue.

Il convient cependant de noter que même la meilleure traduction automatisée ne sera pas aussi précise que celle fournie par un traducteur professionnel.