

目 录

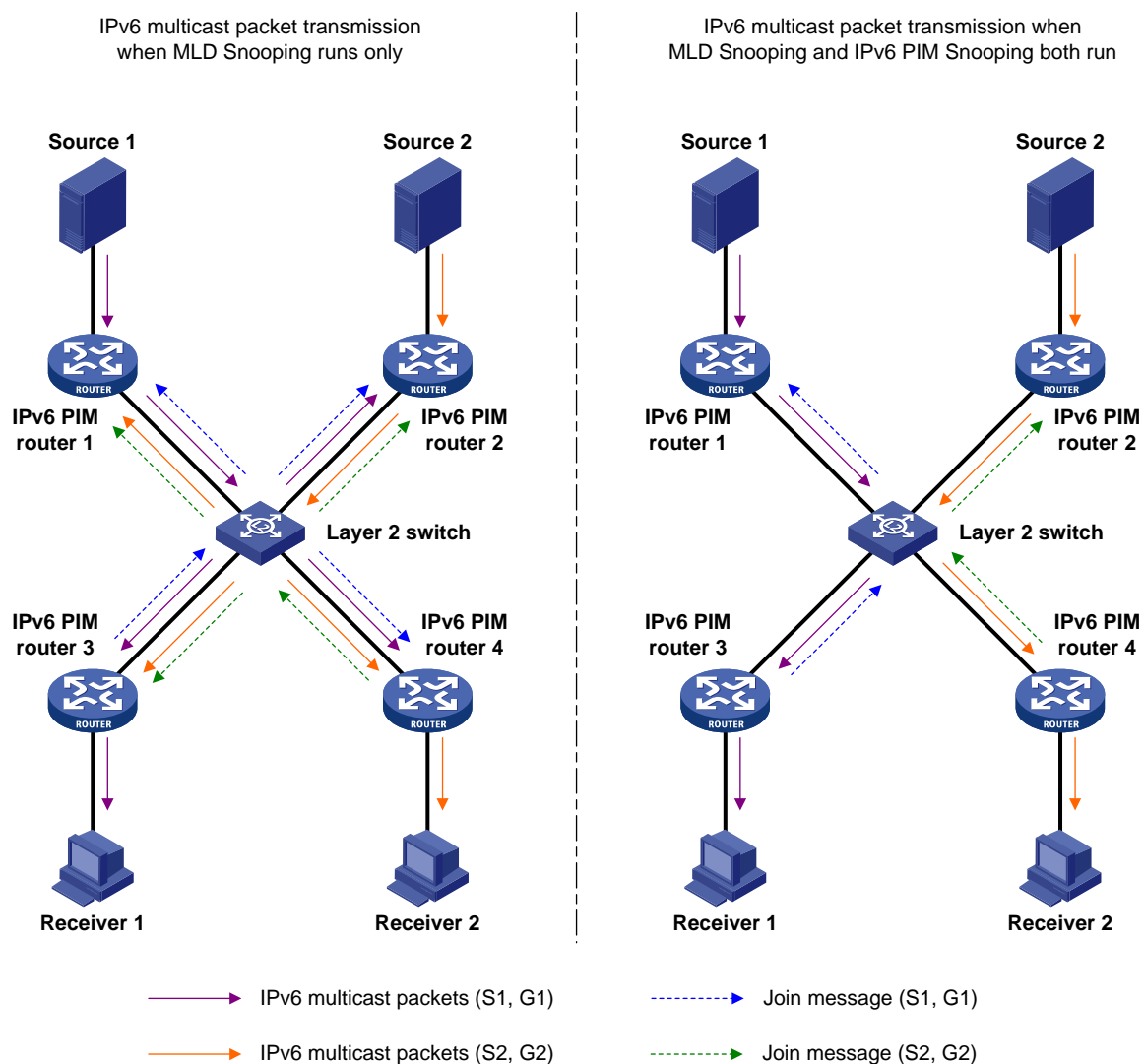
1 IPv6 PIM Snooping	1-1
1.1 IPv6 PIM Snooping简介	1-1
1.2 配置IPv6 PIM Snooping	1-2
1.3 IPv6 PIM Snooping显示和维护	1-3
1.4 IPv6 PIM Snooping典型配置举例	1-3
1.5 常见配置错误举例	1-7
1.5.1 二层设备不能实现IPv6 PIM Snooping功能	1-7

1 IPv6 PIM Snooping

1.1 IPv6 PIM Snooping简介

IPv6 PIM Snooping (IPv6 Protocol Independent Multicast Snooping, IPv6 协议无关组播窥探) 运行在二层设备上, 通过与 MLD Snooping 配合来对收到的 IPv6 PIM 协议报文进行分析, 将有接收需求的端口添加到 IPv6 PIM Snooping 路由表的相应表项中, 以实现 IPv6 组播报文的精确转发。

图1-1 二层设备运行 IPv6 PIM Snooping 前后的对比



如 图 1-1 所示, IPv6 组播源 Source 1 和 Source 2 分别向 IPv6 组播组 G1 和 G2 发送 IPv6 组播数据, 而 Receiver 1 和 Receiver 2 则分别是 G1 和 G2 的接收者, 二层设备上连接各 IPv6 PIM 路由器的端口都属于同一个 VLAN:

- 当二层设备只运行 MLD Snooping 时, 它通过监听 IPv6 PIM 路由器发出的 IPv6 PIM Hello 报文来维护路由器端口, 将 IPv6 组播数据报文向 VLAN 内的所有路由器端口转发, 而将除 IPv6

PIM Hello 报文外的其它 IPv6 PIM 协议报文在 VLAN 内广播。因此，无论 IPv6 PIM 路由器是否有接收需求，都会收到所有的 IPv6 PIM 协议报文和 IPv6 组播数据报文。

- 当二层设备同时运行了 MLD Snooping 和 IPv6 PIM Snooping 时，它通过监听 IPv6 PIM 路由器发出的 IPv6 PIM 协议报文来了解其接收需求，将有接收需求的 IPv6 PIM 路由器所在的端口添加到 IPv6 PIM Snooping 路由表的相应表项中，使 IPv6 PIM 协议报文和 IPv6 组播数据报文能够被精确转发给有接收需求的 IPv6 PIM 路由器，从而节约了网络带宽。

说明

- 有关 MLD Snooping 和路由器端口的详细介绍，请参见“IP 组播配置指导”中的“MLD Snooping”。
- IPv6 PIM Snooping 只支持 IPv6 PIM-SM 和 IPv6 PIM-SSM 网络，因此不建议在 IPv6 PIM-DM 和 IPv6 双向 PIM 网络中进行配置。有关 IPv6 PIM 的详细介绍，请参见“IP 组播配置指导”中的“IPv6 PIM”。

1.2 配置 IPv6 PIM Snooping

在配置某 VLAN 内的 IPv6 PIM Snooping 时，必须先在全局设备上使能 MLD Snooping，再使能该 VLAN 内的 MLD Snooping 和 IPv6 PIM Snooping。

表1-1 配置 IPv6 PIM Snooping

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
全局使能 MLD Snooping，并进入 MLD-Snooping 视图	mld-snooping	缺省情况下，MLD Snooping 处于关闭状态 本命令的详细介绍，请参见“IP 组播命令参考”中的“MLD Snooping”
退回系统视图	quit	-
进入 VLAN 视图	vlan <i>vlan-id</i>	-
在 VLAN 内使能 MLD Snooping	mld-snooping enable	缺省情况下，VLAN 内的 MLD Snooping 处于关闭状态 本命令的详细介绍，请参见“IP 组播命令参考”中的“MLD Snooping”
在 VLAN 内使能 IPv6 PIM Snooping	ipv6 pim-snooping enable	缺省情况下，VLAN 内的 IPv6 PIM Snooping 处于关闭状态
(可选)配置 IRF 角色选举期间新 Master 设备上 IPv6 PIM Snooping 全局邻居端口的老化时间	ipv6 pim-snooping graceful-restart neighbor-aging-time <i>interval</i>	缺省情况下，IRF 角色选举期间新 Master 设备上 IPv6 PIM Snooping 全局邻居端口老化时间为 105 秒
(可选)配置 IRF 角色选举期间新 Master 设备上 IPv6 PIM Snooping 全局下游端口和全局路由器端口的老化时间	ipv6 pim-snooping graceful-restart join-aging-time <i>interval</i>	缺省情况下，IRF 角色选举期间新 Master 设备上 IPv6 PIM Snooping 全局下游端口和全局路由器端口的老化时间为 210 秒

说明

- 在 VLAN 内使能了 IPv6 PIM Snooping 之后，IPv6 PIM Snooping 功能只在属于该 VLAN 的端口上生效。
- 全局端口包括二层聚合接口等，由全局端口担任的邻居端口、下游端口和路由器端口分别称为全局邻居端口、全局下游端口和全局路由器端口。

1.3 IPv6 PIM Snooping显示和维护

在完成上述配置后，在任意视图下执行 **display** 命令可以显示配置后 IPv6 PIM Snooping 的运行情况，通过查看显示信息验证配置的效果。

在用户视图下执行 **reset** 命令可以清除 IPv6 PIM Snooping 的统计信息。

表1-2 IPv6 PIM Snooping 显示和维护

操作	命令
显示IPv6 PIM Snooping的邻居信息	display ipv6 pim-snooping neighbor [vlan <i>vlan-id</i>] [slot <i>slot-number</i>] [verbose]
显示IPv6 PIM Snooping路由表的信息	display ipv6 pim-snooping routing-table [vlan <i>vlan-id</i>] [slot <i>slot-number</i>] [verbose]
显示IPv6 PIM Snooping的路由器端口信息	display ipv6 pim-snooping router-port [vlan <i>vlan-id</i>] [slot <i>slot-number</i>]
显示IPv6 PIM Snooping监听到的PIM报文的统计信息	display ipv6 pim-snooping statistics
清除IPv6 PIM Snooping监听到的PIM报文的统计信息	reset ipv6 pim-snooping statistics

1.4 IPv6 PIM Snooping典型配置举例

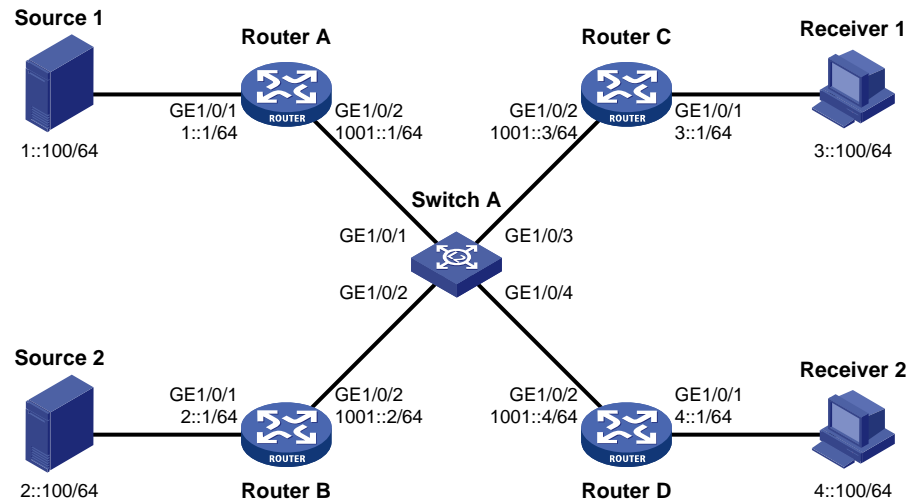
1. 组网需求

- 如 [图 1-2](#) 所示，Router A和Router B各自的GigabitEthernet1/0/1 接口分别连接IPv6 组播源 Source 1 和Source 2；Router C和Router D各自的GigabitEthernet1/0/1 接口分别连接接收者 Receiver 1 和Receiver 2；Router A、Router B、Router C和Router D各自的 GigabitEthernet1/0/2 接口都通过Switch A互连。
- Source 1 和 Source 2 分别通过 IPv6 组播组 FF1E::101 和 FF2E::101 发送 IPv6 组播数据，Receiver 1 和 Receiver 2 则分别接收来自 IPv6 组播组 FF1E::101 和 FF2E::101 的 IPv6 组播数据；Router C 和 Router D 各自的 GigabitEthernet1/0/1 接口上都运行 MLD，Router A、Router B、Router C 和 Router D 上都运行 IPv6 PIM-SM，并由 Router A 的 GigabitEthernet1/0/2 接口充当 C-BSR 和 C-RP。

- 通过在 Switch A 上配置 MLD Snooping 和 IPv6 PIM Snooping，使 Switch A 将 IPv6 PIM 协议报文和 IPv6 组播数据报文只转发给有接收需求的路由器。

2. 组网图

图1-2 IPv6 PIM Snooping 典型配置组网图



3. 配置步骤

(1) 配置 IPv6 地址和 IPv6 单播路由协议

请按照 [图 1-2](#) 配置各接口的 IPv6 地址和前缀长度，并在各路由器上配置 OSPFv3 协议，具体配置过程略。

(2) 配置 Router A

使能 IPv6 组播路由，在各接口上使能 IPv6 PIM-SM，并配置 C-BSR 和 C-RP。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] ipv6 multicast routing
[RouterA-mrib6] quit
[RouterA] interface gigabitethernet 1/0/1
[RouterA-GigabitEthernet1/0/1] ipv6 pim sm
[RouterA-GigabitEthernet1/0/1] quit
[RouterA] interface gigabitethernet 1/0/2
[RouterA-GigabitEthernet1/0/2] ipv6 pim sm
[RouterA-GigabitEthernet1/0/2] quit
[RouterA] ipv6 pim
[RouterA-pim6] c-bsr 1001::1
[RouterA-pim6] c-rp 1001::1
[RouterA-pim6] quit
```

(3) 配置 Router B

使能 IPv6 组播路由，在各接口上使能 IPv6 PIM-SM。

```
<RouterB> system-view
[RouterB] ipv6 multicast routing
[RouterB-mrib6] quit
[RouterB] interface gigabitethernet 1/0/1
```

```
[RouterB-GigabitEthernet1/0/1] ipv6 pim sm
[RouterB-GigabitEthernet1/0/1] quit
[RouterB] interface gigabitethernet 1/0/2
[RouterB-GigabitEthernet1/0/2] ipv6 pim sm
[RouterB-GigabitEthernet1/0/2] quit
```

(4) 配置 Router C

使能 IPv6 组播路由，在接口 GigabitEthernet1/0/2 上使能 IPv6 PIM-SM，并在接口 GigabitEthernet1/0/1 上使能 MLD。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] ipv6 multicast routing
[RouterC-mrib6] quit
[RouterC] interface gigabitethernet 1/0/1
[RouterC-GigabitEthernet1/0/1] mld enable
[RouterC-GigabitEthernet1/0/1] quit
[RouterC] interface gigabitethernet 1/0/2
[RouterC-GigabitEthernet1/0/2] ipv6 pim sm
[RouterC-GigabitEthernet1/0/2] quit
```

(5) 配置 Router D

使能 IPv6 组播路由，在接口 GigabitEthernet1/0/2 上使能 IPv6 PIM-SM，并在接口 GigabitEthernet1/0/1 上使能 MLD。

```
<RouterD> system-view
[RouterD] ipv6 multicast routing
[RouterD-mrib6] quit
[RouterD] interface gigabitethernet 1/0/1
[RouterD-GigabitEthernet1/0/1] mld enable
[RouterD-GigabitEthernet1/0/1] quit
[RouterD] interface gigabitethernet 1/0/2
[RouterD-GigabitEthernet1/0/2] ipv6 pim sm
[RouterD-GigabitEthernet1/0/2] quit
```

(6) 配置 Switch A

全局使能 MLD Snooping。

```
<SwitchA> system-view
[SwitchA] mld-snooping
[SwitchA-mld-snooping] quit
```

创建 VLAN 100，把端口 GigabitEthernet1/0/1 到 GigabitEthernet1/0/4 添加到该 VLAN 中，并在该 VLAN 内使能 MLD Snooping 和 IPv6 PIM Snooping。

```
[SwitchA] vlan 100
[SwitchA-vlan100] port gigabitethernet 1/0/1 to gigabitethernet 1/0/4
[SwitchA-vlan100] mld-snooping enable
[SwitchA-vlan100] ipv6 pim-snooping enable
[SwitchA-vlan100] quit
```

4. 验证配置

显示 Switch A 上 VLAN 100 内 IPv6 PIM Snooping 的邻居信息。

```
[SwitchA] display ipv6 pim-snooping neighbor vlan 100
Total 4 neighbors.
```

```

VLAN 100: Total 4 neighbors.
FE80::1
  Slots (0 in total):
  Ports (1 in total):
    GE1/0/1                (00:32:43)
FE80::2
  Slots (0 in total):
  Ports (1 in total):
    GE1/0/2                (00:32:43)
FE80::3
  Slots (0 in total):
  Ports (1 in total):
    GE1/0/3                (00:32:43)
FE80::4
  Slots (0 in total):
  Ports (1 in total):
    GE1/0/4                (00:32:43)

```

由此可见，Router A、Router B、Router C 和 Router D 之间都建立起了 IPv6 PIM Snooping 邻居关系。

显示 Switch A 上 VLAN 100 内 IPv6 PIM Snooping 路由表的信息。

```

[SwitchA] display pim-snooping ipv6 routing-table vlan 100
Total 2 entries.
FSM flag: NI-no info, J-join, PP-prune pending

```

```

VLAN 100: Total 2 entries.
(*, FF1E::101)
  Upstream neighbor: FE80::1
  Upstream Slots (0 in total):
  Upstream ports (1 in total):
    GE1/0/1
  Downstream Slots (0 in total):
  Downstream ports (1 in total):
    GE1/0/3
    Expires: 00:03:01, FSM: J
(*, FF2E::101)
  Upstream neighbor: FE80::2
  Upstream Slots (0 in total):
  Upstream ports (1 in total):
    GE1/0/2
  Downstream Slots (0 in total):
  Downstream ports (1 in total):
    GE1/0/4
    Expires: 00:03:01, FSM: J

```

由此可见，Switch A 将向 Router C 转发 IPv6 组播组 FF1E::101 的 IPv6 组播数据，向 Router D 转发 IPv6 组播组 FF2E::101 的 IPv6 组播数据。

1.5 常见配置错误举例

1.5.1 二层设备不能实现IPv6 PIM Snooping功能

1. 故障现象

二层设备不能实现 IPv6 PIM Snooping 功能。

2. 分析

MLD Snooping 或 IPv6 PIM Snooping 没有使能。

3. 处理过程

- (1) 使用 **display current-configuration** 命令查看 MLD Snooping 和 IPv6 PIM Snooping 的运行状态。
- (2) 如果没有使能 MLD Snooping，请先全局使能 MLD Snooping，然后分别使能 VLAN 内的 MLD Snooping 和 IPv6 PIM Snooping。
- (3) 如果没有使能 IPv6 PIM Snooping，请使能 VLAN 内的 IPv6 PIM Snooping。