

# 使用 RGMP:基础内容与案例分析

## 目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[RGMP 减少网络上的载荷](#)

[RGMP 详细说明](#)

[是什么使路由器发送RGMP数据包](#)

[当交换机接收RGMP数据包时将发生什么](#)

[RGMP 配置和验证](#)

[运行 Cisco IOS 系统软件的 Catalyst 6000 上的 RGMP](#)

[案例研究](#)

[在交换机上启用 RGMP](#)

[在路由器上启用 RGMP](#)

[VLAN 2 中的 RGMP 操作](#)

[VLAN 3 中的 RGMP 加入操作](#)

[RGMP 离开操作](#)

[RGMP Bye操作](#)

[相关信息](#)

## 简介

路由器端口群管理协议 ( RGMP ) 和IGMP监听一起用于强制组播业务发送至实际需要该业务的层中。IGMP监听将组播流量发送至路由器所有端口。有了RGMP，组播业务仅被发送至需要对其进行接收的端口。RGMP 设计为在组播网络的骨干网上运行；组播的基础知识 ( IGMP、PIM、组播路由 ) 对了解本文档很有帮助。

请注意，现在已存在可替换 RGMP 且更具扩展性的新功能。此功能称为独立于协议的多播 (PIM) 监听，其执行目标和 RGMP 相同。PIM 监听不在本文档讨论范围内。

有关详细信息，请参阅[配置 PIM 监听](#)。

## 先决条件

### 要求

本文档的读者应该注意以下协议限制：

- 路由器和交换机上都需要运行RGMP。
- 您需要启用在交换机的IGMP探听。
- RGMP 将仅对配置有 PIM Sparse Mode 的组有效。
- 不支持直接连接至一RGMP交换机发送组播流量的源。
- 不支持将多个路由器连接至同一交换端口(例如在同一集线器上的两个路由器)。
- 不支持将多个路由器连接至同一非RGMP交换机。
- RGMP 只允许您限制直接连接的路由器或以交换机 ( 无 RGMP 功能 ) 方式连接的路由器的流量。RGMP 不能限制在另一台具有 RGMP 功能的交换机后面连接的组播路由器的流量。

如果不遵守这些限制，将有可能导致组播连接中断。

## 使用的组件

RGMP是一个在Catalyst交换机与路由器之间运行的协议，两者都需要支持RGMP以使功能正常作用。下列交换机支持RGMP：

- Catalyst 6000：从软件版本5.4开始从软件版本 5.4 开始
- 运行 Cisco IOS® 系统软件的 Catalyst 6000：从软件 12.1(3a)E3 开始
- Catalyst 5000：从软件版本5.4开始从软件版本 5.4 开始

以下 Cisco IOS 路由器软件版本支持 RGMP：

- 12.3 主系列版本
- 12.3T
- 12.2 主系列版本
- 12.2.S
- 12.2T
- 12.1E
- 12.1T (从版本12.1 ( 5 ) T1开始)
- 12.0S (从版本12.0 ( 10 ) S开始)
- 12.0ST (从版本12.0 ( 11 ) ST开始)

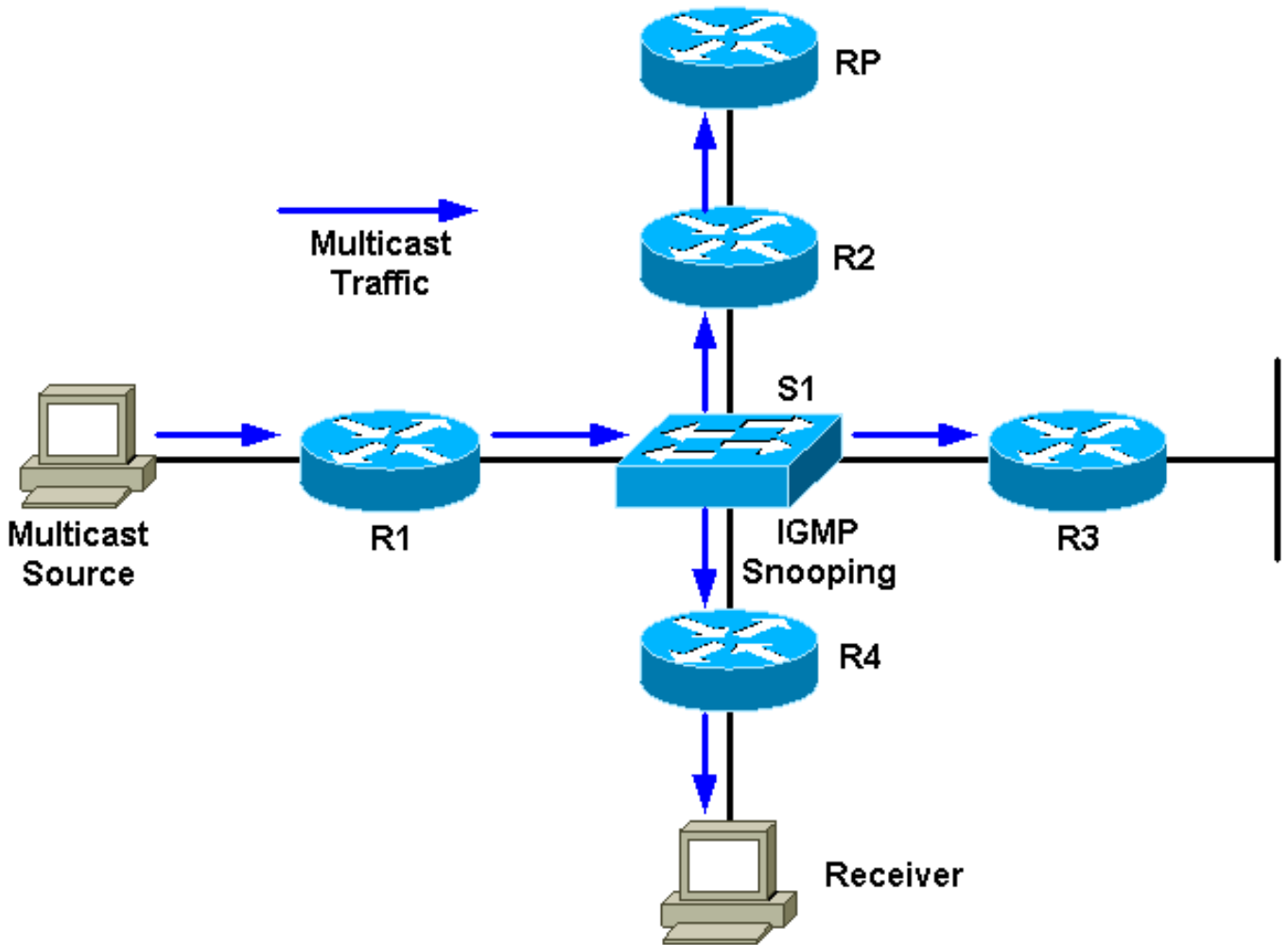
本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始 ( 默认 ) 配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

## 规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

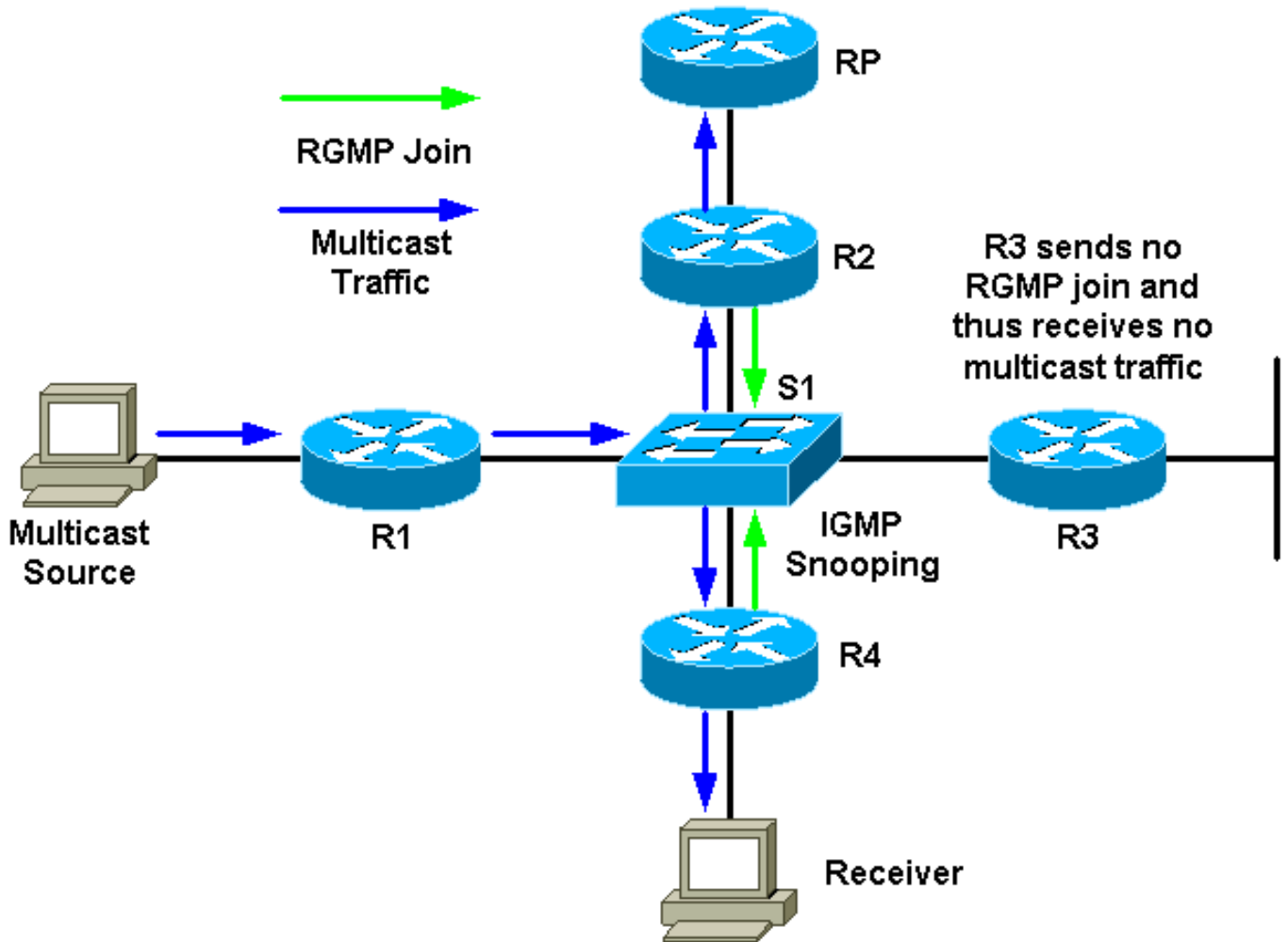
## RGMP 减少网络上的载荷

RGMP的目的是去除不必要的组播业务。下图显示了没有启用 RGMP 的假想网络：



其中有一个组播源连接到 R1，一个接收方连接到 R4。该群组的RP在R2之后。流量由R1转发至交换机（每个PIM与mroute表，当在交换机接口之后有一个接收方）。交换机将检测与IGMP探听的此source-only网络，并且请创建指向所有路由器的一个静态内容可寻址存储器(CAM)条目：。组播流量将发送至所有路由器，其中包括不需要该流量的R3。这个组播业务量很大，可能会对路由器R3产生不必要的负载。RGMP已经克服了这个问题。

下图显示了启用 RGMP 的同一网络（假设路由器与交换机均具有 RGMP 功能）：



R2与R4将对交换机发送一个RGMP来加入组播群组。R3将不发送RGMP 加入消息。结果，交换机将仅转发从R1接收为那个组的组播业务，发向R2与R4，而不向R3发送。这样就减少了网络上的业务量。

## RGMP 详细说明

RGMP和CGMP类似，是一个在路由器和交换机之间运行的协议。路由器发送RGMP数据包，交换机接收RGMP数据包。交换机从不发送RGMP数据包，而路由器将忽略任何可能接收到的RGMP数据包。RGMP数据包是类型为IGMP的IP数据包，且被发送至预留的群组地址224.0.0.25 ( MAC地址 01 - 00 - 5e - 00 - 00 - 19 )。作为 IGMP 数据包，其在发送时会将存活时间 (TTL) 设为 1。地址 224.0.0.25 是与所有交换机组播地址对应的保留地址。一个RGMP数据包基本包括一个类型字段、一个群组地址字段以及一个校验和。

下表显示了可用于 RGMP 数据包的不同类型字段：

说明	操作
Hello	当在路由器上启用RGMP时，没有组播数据流量将通过交换机发送至路由器，除非为一个组发送RGMP 加入消息。
Bye	当路由器上禁用RGMP时，所有组播数据流量将通过交换机发送至路由器。

加入	对于从第3层群组地址G中组播的MAC地址，组播数据流量将被发送至路由器。在RGMP数据包的群组地址字段中，这些数据包的群组为G。
事假	去往群组G的组播数据流量将不发送至路由器。在RGMP数据包的群组地址字段中，这些数据包的群组为G。

Hello与Bye数据包使用0.0.0.0作为RGMP数据包中的群组地址。Join与Leave使用让路由器发生响应的群组地址（加入或者离开）。

RGMP数据包使用以下的地址类型：

地址类型	所用地址
所有RGMP数据包的目的地MAC地址	01-00-5e-00-00-19
所有RGMP数据包的目的地IP地址	224.0.0.25
用于RGMP Hello与Bye的群组地址	0.0.0.0
用于RGMP Join与Leave的群组地址	发送Join或者Leave的组播组

## 是什么使路由器发送RGMP数据包

### RGMP Hello

每当在路由器上启用RGMP时，该路由器将向交换机发出一条RGMP Hello消息，指出交换机不应该将组播数据流量转发至此路由器，除非专门为一个组发送RGMP Join消息。同样，请注意必须在路由器上对PIM进行配置，以使该功能生效。在同一重发间隔中发送RGMP Hello消息作为PIM Hello消息（默认值为30秒）。RGMP Hello消息始终先于PIM Hello消息。

### RGMP Bye

每当在路由器上禁用RGMP时，它将向交换机发送RGMP Bye消息，指出该路由器将不再执行RGMP，且所有组播流量应再次转发至此路由器。

### RGMP Join

每当路由器发送PIM Join消息时，它会同时构建RGMP Join消息，并在发出PIM Join消息的同一接口处发出该消息。使用上一图表为例，当R4从G组的接收方收到IGMP报告时，它会将PIM Join消息发送至RP。它还会在同一接口发送RGMP Join消息，交换机S1随后会捕获该消息。S1会处理数据包，并将该路由器端口添加至G组的静态第2层条目（静态CAM条目）。这样就可以在此端口上转发G组的流量。

综述：

- 每当路由器创建(\*,G)条目时，将发送RGMP Join，发送接口和路由器发送PIM Join信息的接口是同一个。
- 每当路由器创建(S,G)条目时，将发送RGMP Join。路由器将在通向S的接口上发送PIM

Join信息，然后RGMP Join也在同一通向S的接口上进行发送。

- RGMP Join将在发送PIM Join时发送，但不在接收PIM Join时发送。
- "如果有多个源发送信号至群组G，且只有一个(\*,G) 条目，将只有一条RGMP Join被送出。"

## RGMP Leave

每当路由器针对 (\*,G) 或 (S,G) 发出 PIM Prune 消息时，它同样会检查：对于发送 PIM Prune 消息的接口，此组是否至少有一个其它的 mroute 条目。如果没有其它的条目，RGMP Leave将在同一接口进行发送。

## 当交换机接收RGMP数据包时将发生什么

当路由器禁用RGMP而交换机启用IGMP侦听时，交换机中的各组播组转发条目列出输出端口表，其中包括所有组播路由器端口以及响应主机所加入到组播群组的所有端口。启用 RGMP 时，下述事项会发生变化：

- 交换机不向有 RGMP 能力的 路由器发送任何组播组，除非特地给出请求（除224.0.0.x和224.0.1[39-40]）范围中预留组。
- 交换机仍向无 RGMP 能力的 路由器群组发送组播流量。

## RGMP Hello

当从某个路由器端口接收到一个RGMP Hello数据包时，交换机将把该路由器端口作为支持RGMP的端口标记，普通组播业务将不再发送至该组播路由器端口。

**注意：** RGMP Hello 数据包通常不会从机箱转发出去。仅当某个端口收到第一个 RGMP Hello 消息后，RGMP Hello 数据包才会转发出去，然后，会将该端口标记为 RGMP 端口，并将 Hello 数据包转发到另一个具有 RGMP 功能的组播路由器端口。

## RGMP Bye

收到 RGMP Bye 消息后，系统不再将路由器端口标记为 RGMP 路由器端口，同时会在该 VLAN 中的所有现有组中添加此端口。

## RGMP Join

当某个特殊群组接收RGMP Join数据包时，交换机将添加该路由器端口，由该端口接收RGMP Join并发送至群组目的地端口列表中。RGMP Join也被转发至所有RGMP路由器端口。

## RGMP Leave

当某个特殊群组接收RGMP Leave数据包时，交换机将从对接收该群组产生响应的端口组中去除该路由器端口。

## RGMP 配置和验证

在交换机上启用RGMP：

```
#set igmp enable
```

```
!--- If this has not been done previously. #set rgmp enable
```

您可以通过通过输入以下命令来检验设定：

```
#sh rgmp group
#sh multi router
#sh rgmp stat
#sh multi group
```

在路由器上配置 RGMP：

```
#ip rgmp
!--- In interface mode.
```

而且，如果此前尚未配置过：

```
#ip multicast-routing
!--- In global configuration mode. #ip pim sparse-mode
!--- In interface mode.
```

## 运行 Cisco IOS 系统软件的 Catalyst 6000 上的 RGMP

运行 Cisco IOS 系统软件的 Catalyst 6000 上的 RGMP 具有以下特性：

- 默认值是在所有 L2 端口 ( switchport ) 上启用 RGMP，且无法禁用。
- 如果需要 L3 组播接口充当 RGMP 路由器，则需要所有 L3 组播端口上启用；这可以通过在接口模式下发出 `ip rgmp` 命令来完成 ( 就像在常规的 Cisco IOS 路由器上一样 )。

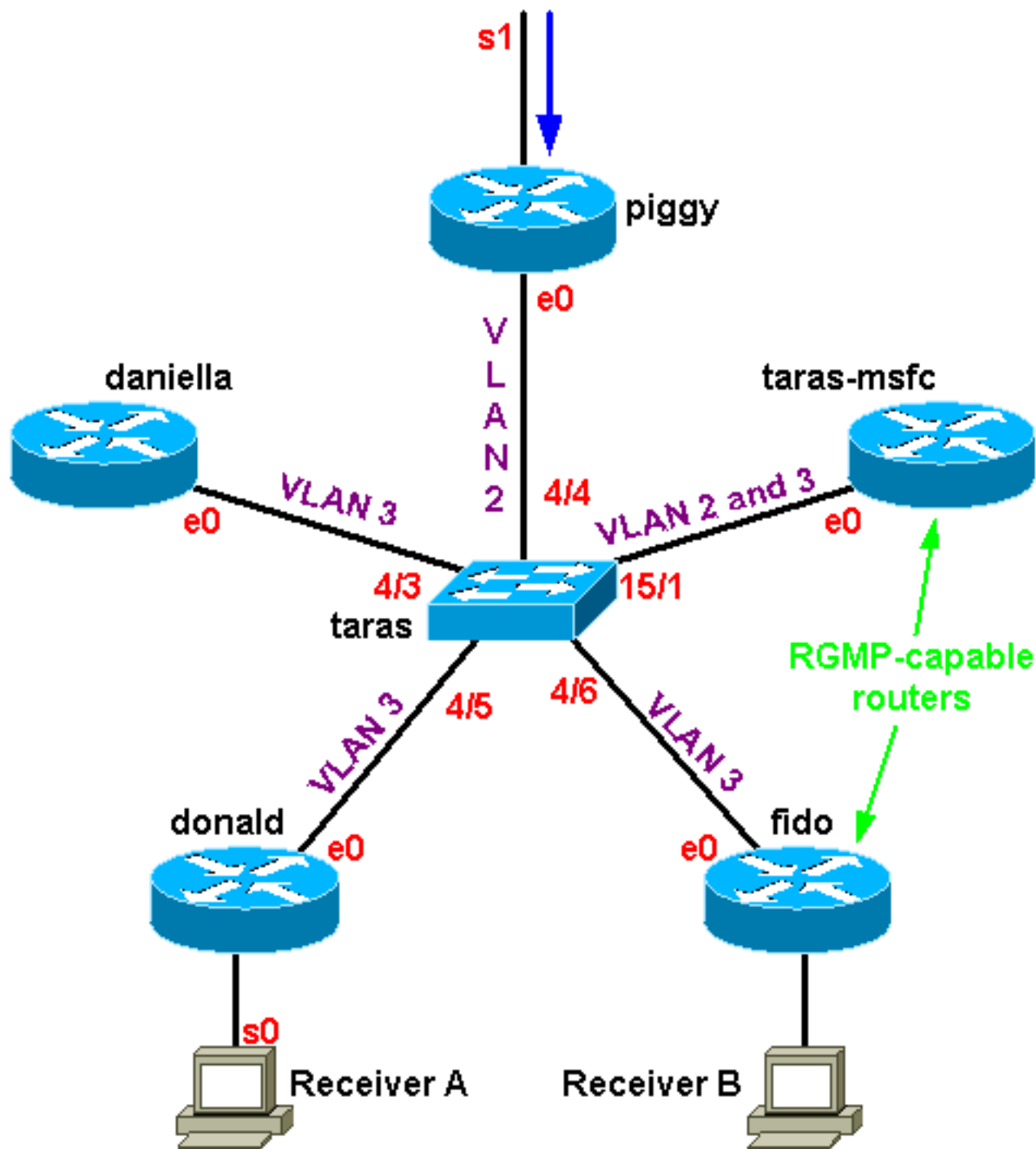
通过 IGMP 监听探测到的运行 RGMP 的接口以及所有其它的 RGMP 路由器可以通过发出以下命令进行验证：

```
Boris#show ip igmp snooping mrouter
vlan          ports
-----+-----
   1   Po3,Router
  10   Gi3/8,Router
  11   Gi3/8,Router
 100   Router
 101   Router
 198   Po3,Router
 199   Po3,Router+
 222   Router
'+'- RGMP capable router port
Boris#
```

上面的输出显示 Catalyst 6000 在运行 Cisco IOS 软件，且已在 VLAN 199 接口上配置了 `ip rgmp` 命令。在 VLAN 199 上，已将该路由器标记为具有 RGMP 功能。Cisco IOS 软件中的路由器在 VLAN 199 中只代表 6500 路由器。

## 案例研究

下图代表使用 RGMP 的实际网络：



在此示例中，只有 fido 以及 taras 中的多层交换机特性卡 (MSFC) 是具有 RGMP 功能的路由器；donald、daniella 和 piggy 是无 RGMP 功能的路由器。由组播源 4.4.4.1 向 224.1.1.1 进行发送，224.1.1.1 位于 piggy 后的串口上。Taras-msfc 在 VLAN 2 和 VLAN 3 之间执行 Inter-VLAN Routing。在 VLAN 2 中没有接收方，但是在 VLAN 3 中有两个接收方：VLAN 2 中没有接收机，而 VLAN 3 中有两个接收机：一个在 fido 后面，另一个在 donald 后面。

**注意：**在下节中，会假设不以具体命令开头的输出来自路由器上的 `debug ip rgmp` 和交换机上的 `set trace mcast 5`。

## 在交换机上启用 RGMP

首先，在 taras (Catalyst 6000 交换机) 上启用 RGMP，假设还没有路由器进行了 RGMP 配置。一旦启用了 RGMP，交换机会将组播 MAC 地址 01-00-5e-00-00-19 添加至系统 CAM 表，这意味着交换机开始对发送至该 MAC 地址的所有数据包进行监听。该地址相当于由 RGMP 使用的 224.0.0.25：



```
taras (enable) set rgmp enable
RGMP enabled.
```

```
taras (enable) show cam sys
```

```
* = Static Entry. + = Permanent Entry. # = System Entry. R = Router Entry.
X = Port Security Entry $ = Dot1x Security Entry
VLAN  Dest MAC/Route Des      [CoS]  Destination Ports or VCs / [Protocol Type]
----  -
1      00-d0-00-3f-8b-fc R#          15/1
1      00-d0-00-3f-8b-ff #           1/3
1      01-00-0c-cc-cc-cc #           1/3
1      01-00-0c-cc-cc-cd #           1/3
1      01-00-0c-dd-dd-dd #           1/3
1      01-00-5e-00-00-19 #          1/3
1      01-80-c2-00-00-00 #          1/3
1      01-80-c2-00-00-01 #          1/3
2      00-d0-00-3f-8b-fc R#          15/1
2      01-00-0c-cc-cc-cc #           1/3
2      01-00-0c-cc-cc-cd #           1/3
2      01-00-0c-dd-dd-dd #           1/3
2      01-00-5e-00-00-19 #          1/3
2      01-80-c2-00-00-00 #          1/3
2      01-80-c2-00-00-01 #          1/3
3      00-d0-00-3f-8b-fc R#          15/1
3      01-00-0c-cc-cc-cc #           1/3
3      01-00-0c-cc-cc-cd #           1/3
3      01-00-0c-dd-dd-dd #           1/3
3      01-00-5e-00-00-19 #          1/3
3      01-80-c2-00-00-00 #          1/3
3      01-80-c2-00-00-01 #          1/3
```

## [在路由器上启用 RGMP](#)

现在，在 taras-msfc 和 fido 上启用 RGMP。路由器会以接口模式进行配置，当 debug ip rgmp 运行时，您可以看到路由器开始在该接口上每 30 秒发送一次 RGMP Hello 数据包。

```
taras(config-if)#ip rgmp
00:10:24: RGMP: Sending a Hello packet on Ethernet0
00:10:54: RGMP: Sending a Hello packet on Ethernet0
00:11:24: RGMP: Sending a Hello packet on Ethernet0
00:11:54: RGMP: Sending a Hello packet on Ethernet0
```

如果现在查看交换机，您可以看到端口 4/6 和 15/1 已标记为具有 RGMP 功能的路由器端口。请注意，交换机总是在接收 PIM Hello 之前接收 RGMP Hello：

```
MCAST-IGMPQ:rcvd an RGMP Hello on the port 15/1 vlanNo 3 GDA 0.0.0.0
MCAST-RGMP: Received RGMP Hello in vlanNo 3 on port 15/1
MCAST-IGMPQ:rcvd a PIM V2 packet of type HELLO on the port 15/1 vlanNo 3
```

```
taras (debug-eng) show multi ro
```

```
Port      Vlan
-----
4/3       3
4/4       2
4/5       3
4/6       + 3
15/1      + 2-3
```

```
Total Number of Entries = 5
'*' - Configured
'+' - RGMP-capable
```

## [VLAN 2 中的 RGMP 操作](#)

因为在 donald 后有一个活动的接收方（在 fido 后尚无接收方），所以需要 VLAN 2 中的组播流量转发到 VLAN 3 上。因此，taras 中的 MSFC 需要获得 VLAN 2 中的流量。但是，因为已启用 RGMP，所以交换机不再将组播流量转发到 MSFC。所以 MSFC 必须发送一个 RGMP Join on VLAN2 到该交换机，作为要求接收那个组的请求。

路由器将发送：

```
MCAST-IGMPQ:recvd an RGMP Hello on the port 15/1 vlanNo 3 GDA 0.0.0.0
MCAST-RGMP: Received RGMP Hello in vlanNo 3 on port 15/1
MCAST-IGMPQ:recvd a PIM V2 packet of type HELLO on the port 15/1 vlanNo 3
```

```
taras (debug-eng) show multi ro
```

```
Port      Vlan
-----
4/3       3
4/4       2
4/5       3
4/6       + 3
15/1      + 2-3
```

```
Total Number of Entries = 5
```

```
'*' - Configured
'+' - RGMP-capable
```

交换机的 supervisor 接收到：

```
MCAST-IGMPQ:recvd an RGMP Hello on the port 15/1 vlanNo 3 GDA 0.0.0.0
MCAST-RGMP: Received RGMP Hello in vlanNo 3 on port 15/1
MCAST-IGMPQ:recvd a PIM V2 packet of type HELLO on the port 15/1 vlanNo 3
```

```
taras (debug-eng) show multi ro
```

```
Port      Vlan
-----
4/3       3
4/4       2
4/5       3
4/6       + 3
15/1      + 2-3
```

```
Total Number of Entries = 5
```

```
'*' - Configured
'+' - RGMP-capable
```

使用 **show rgmp** 组，您可以看到端口 15/1 已加入 VLAN 2 中的组 01-00-5e-01-01-01。请注意，在 VLAN 3 中存在静态 CAM 条目，但是在端口列表中包括的唯一路由器端口是无 RGMP 功能的路由器（即 15/1 和 4/6 不在 VLAN 3 的条目端口列表中，因为这两个路由器有 RGMP 功能，并且没有在 VLAN 3 中发送 RGMP Join 消息）。同样要注意的是，在静态的 CAM 表中，RGMP 操作将不影响群组 01 - 00 - 5e - 00 - 01 - [27,28]（该群组相当于由 auto - rp 使用的 224.0.1.[39,40]）。这些群组中的所有流量仍将发送至所有组播路由器，无论它们是否支持 RGMP。

```
taras (enable) show cam sta
```

```
* = Static Entry. + = Permanent Entry. # = System Entry. R = Router Entry.
X = Port Security Entry $ = Dot1x Security Entry
```

VLAN	Dest MAC/Route Des	[CoS]	Destination Ports or VCs / [Protocol Type]
2	01-00-5e-01-01-01		4/4,15/1
2	01-00-5e-00-01-27		4/4,15/1
2	01-00-5e-00-01-28		4/4,15/1
3	01-00-5e-01-01-01		4/5,4/3
3	01-00-5e-00-01-27		4/3,4/5-6,15/1
3	01-00-5e-00-01-28		4/3,4/5-6,15/1

```
taras (enable) show rgmp group 01-00-5e-01-01-01
RGMP enabled
```

VLAN	Dest MAC/Route Des	[CoS]	RGMP Joined Router Ports
2	01-00-5e-01-01-01		15/1

```
Total Number of Entries = 1
```

现在，请看 VLAN 2 的 RGMP 统计信息。交换机会定期接收 RGMP Hello 和 RGMP Join 数据包。它每30秒从taras - msfc处获得一个RGMP Hello，且taras - msfc每向224.1.1.1发送一条RGMP Join，就向该群组发送一条PIM Join：

```
taras (enable) show rgmp stat 2
RGMP enabled
RGMP statistics for vlan 2:
```

```
Receive :
  Valid pkts:                67
  Hellos:                    40
  Joins:                      27
  Leaves:                    0
  Join Alls:                  0
  Leave Alls:                  0
  Byes:                       0
  Discarded:                  0
Transmit :
  Total pkts:                 0
  Failures:                   0
  Hellos:                     0
  Joins:                       0
  Leaves:                     0
  Join Alls:                   0
  Leave Alls:                  0
  Byes:                        0
```

到目前为止，taras - msfc和fido仅在VLAN 3中发送了Hello数据包：

```
taras (enable) show rgmp stat 3
RGMP enabled
RGMP statistics for vlan 3:
```

```
Receive :
  Valid pkts:                468
  Hellos:                    468
  Joins:                      0
  Leaves:                    0
  Join Alls:                  0
  Leave Alls:                  0
  Byes:                       0
  Discarded:                  0
Transmit :
  Total pkts:                 0
  Failures:                   0
  Hellos:                     0
  Joins:                       0
  Leaves:                     0
  Join Alls:                   0
  Leave Alls:                  0
  Byes:                        0
```

## [VLAN 3 中的 RGMP 加入操作](#)

如果您现在启动 fido 之后的接收方 B，具有 RGMP 功能的路由器将向组 224.1.1.1 的交换机发送一条 RGMP Join 消息。交换机将收到它，并将端口 4/6 ( fido ) 添加到VLAN 3中对该群组希望的接收方列表中。

在路由器上，您会看到：

```
taras (enable) show rgmp stat 3
RGMP enabled
RGMP statistics for vlan 3:

Receive :
  Valid pkts:          468
  Hellos:              468
  Joins:               0
  Leaves:              0
  Join Alls:           0
  Leave Alls:          0
  Byes:                0
  Discarded:           0
Transmit :
  Total pkts:          0
  Failures:            0
  Hellos:              0
  Joins:               0
  Leaves:              0
  Join Alls:           0
  Leave Alls:          0
  Byes:                0
```

交换机接收RGMP Join，并添加路由器端口4/6至静态条目。您可以看到各种 show 命令的结果：

```
MCAST-IGMPQ:recvd an RGMP Join on the port 4/6 vlanNo 3 GDA 224.1.1.1
MCAST-RGMP: Received RGMP Join for 224.1.1.1 in vlanNo 3 on port 4/6
EARL-MCAST: SetRGMPPortInGDA: RGMP port 4/6 in vlanNo 3 joining for the first time
for this group 224.1.1.1
```

```
MCAST-RELAY:Relaying packet on port 15/1 vlanNo 3
MCAST-SEND: Inband Transmit Succeeded for IGMP RELAY msg on port 15/1 vlanNo 3
```

```
taras (enable) show rgmp group
RGMP enabled
```

VLAN	Dest MAC/Route Des	[CoS]	RGMP Joined Router Ports
2	01-00-5e-01-01-01		15/1
3	01-00-5e-01-01-01		4/6

Total Number of Entries = 2

```
taras (enable) show cam sta 01-00-5e-01-01-01
```

\* = Static Entry. + = Permanent Entry. # = System Entry. R = Router Entry.  
X = Port Security Entry \$ = Dot1x Security Entry

VLAN	Dest MAC/Route Des	[CoS]	Destination Ports or VCs / [Protocol Type]
2	01-00-5e-01-01-01		4/4,15/1
3	01-00-5e-01-01-01		4/3,4/5-6

```
taras (enable) show rgmp stat 3
```

```
RGMP enabled
RGMP statistics for vlan 3:
Receive :
  Valid pkts:          542
```

```

Hellos:                532
Joins:                  10
Leaves:                 0
Join Alls:              0
Leave Alls:              0
Byes:                   0
Discarded:              0
Transmit :
Total pkts:             0
Failures:               0
Hellos:                 0
Joins:                  0
Leaves:                 0
Join Alls:              0
Leave Alls:              0
Byes:                   0

```

## RGMP 离开操作

假设接收方 B 不再响应，因此 fido 不再需要该组的组播流量，它将为接口中的该组发送一条 PIM Prune 消息。路由器也会为该组发送一条 RGMP Leave 消息，让交换机了解这个路由器不再对该组作出响应。

当接收方 B 仍处于活动状态时，`show ip mroute` 会显示具有 C 标记的 (S,G) 条目，告诉您有一个连接的接收方作出响应：

```

fido#show ip mroute 224.1.1.1
IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,
       T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry,
       X - Proxy Join Timer Running, A - Advertised via MSDP, U - URD,
       I - Received Source Specific Host Report
Outgoing interface flags: H - Hardware switched
Timers: Uptime/Expires
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(*, 224.1.1.1), 00:01:18/00:00:00, RP 10.10.10.1, flags: SJCL
  Incoming interface: Ethernet0, RPF nbr 33.3.3.1
  Outgoing interface list:
    Serial0, Forward/Sparse-Dense, 00:01:18/00:01:41

(4.4.4.1, 224.1.1.1), 00:01:16/00:02:59, flags: CLJT
  Incoming interface: Ethernet0, RPF nbr 33.3.3.1
  Outgoing interface list:
    Serial0, Forward/Sparse-Dense, 00:01:16/00:01:43

```

"当接收器B不再作出响应，PIM将发送一条修整信息，但是并不立即去除 ( S,G ) 条目。"定时器 ( 用红色标记 ) 开始倒计时，直到条目时间结束。请注意，此时条目仍然存在，但P标志告诉我们它正在修整并将超时。

```

01:15:25: PIM: Send v2 Prune on Ethernet0 to 33.3.3.1 for (10.10.10.1/32, 224.1.1.1), WC-bit,
RPT-bit, S-bit
01:15:25: PIM: Received v2 Join/Prune on Ethernet0 from 33.3.3.4, not to us
01:15:28: RGMP: Sending a Hello packet on Ethernet0
01:15:29: PIM: Received v2 Join/Prune on Ethernet0 from 33.3.3.3, not to us
01:15:29: PIM: Join-list: (*, 224.1.1.1) RP 10.10.10.1, RPT-bit set, WC-bit set, S-bit set
01:15:29: PIM: Join-list: (4.4.4.1/32, 224.1.1.1), S-bit set

```

```

IP Multicast Routing Table
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,
       L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,

```

T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry,  
X - Proxy Join Timer Running, A - Advertised via MSDP, U - URD,  
I - Received Source Specific Host Report  
Outgoing interface flags: H - Hardware switched  
Timers: Uptime/Expires  
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(\* , 224.1.1.1), 00:08:31/00:02:39, RP 10.10.10.1, flags: SJP  
Incoming interface: Ethernet0, RPF nbr 33.3.3.1  
Outgoing interface list: Null

(4.4.4.1, 224.1.1.1), 00:08:29/00:02:29, flags: PJT  
Incoming interface: Ethernet0, RPF nbr 33.3.3.1  
Outgoing interface list: Null

当 ( S,G ) 条目最后超时 , fido将为群组224.1.1.1发送RGMP Leave至交换机 :

01:15:25: PIM: Send v2 Prune on Ethernet0 to 33.3.3.1 for (10.10.10.1/32, 224.1.1.1), WC-bit,  
RPT-bit, S-bit  
01:15:25: PIM: Received v2 Join/Prune on Ethernet0 from 33.3.3.4, not to us  
01:15:28: RGMP: Sending a Hello packet on Ethernet0  
01:15:29: PIM: Received v2 Join/Prune on Ethernet0 from 33.3.3.3, not to us  
01:15:29: PIM: Join-list: (\* , 224.1.1.1) RP 10.10.10.1, RPT-bit set, WC-bit set, S-bit set  
01:15:29: PIM: Join-list: (4.4.4.1/32, 224.1.1.1), S-bit set

IP Multicast Routing Table  
Flags: D - Dense, S - Sparse, B - Bidir Group, s - SSM Group, C - Connected,  
L - Local, P - Pruned, R - RP-bit set, F - Register flag,  
T - SPT-bit set, J - Join SPT, M - MSDP created entry,  
X - Proxy Join Timer Running, A - Advertised via MSDP, U - URD,  
I - Received Source Specific Host Report  
Outgoing interface flags: H - Hardware switched  
Timers: Uptime/Expires  
Interface state: Interface, Next-Hop or VCD, State/Mode

(\* , 224.1.1.1), 00:08:31/00:02:39, RP 10.10.10.1, flags: SJP  
Incoming interface: Ethernet0, RPF nbr 33.3.3.1  
Outgoing interface list: Null

(4.4.4.1, 224.1.1.1), 00:08:29/00:02:29, flags: PJT  
Incoming interface: Ethernet0, RPF nbr 33.3.3.1  
Outgoing interface list: Null

在交换机接收 RGMP Leave 消息后 , 您可以看到在 RGMP 组中不再有任何 VLAN 3 的条目 :

MCAST-IGMPQ:recvd an RGMP Leave on the port 4/6 vlanNo 3 GDA 224.1.1.1  
MCAST-RGMP: Received RGMP Leave for 224.1.1.1 in vlanNo 3 on port 4/6  
EARL-MCAST: ClearRGMPPortInGDA last RGMP port going away for all groups - delete rgmp\_info  
too for GDA 01-00-5e-01-01-01 vlanNo 3  
MCAST-RELAY:Relaying packet on port 15/1 vlanNo 3  
MCAST-SEND: Inband Transmit Succeeded for IGMP RELAY msg on port 15/1 vlanNo 3

taras (debug-eng) show rgmp group  
RGMP enabled

VLAN	Dest	MAC/Route	Des	[CoS]	RGMP	Joined	Router	Ports
2	01-00-5e-01-01-01							15/1

taras (debug-eng) show rgmp stat 3  
RGMP enabled  
RGMP statistics for vlan 3:

Receive :  
Valid pkts: 588



```
Transmit :
  Total pkts:          0
  Failures:            0
  Hellos:              0
  Joins:               0
  Leaves:              0
  Join Alls:           0
  Leave Alls:          0
  Byes:                0
```

```
taras (enable) show multi router
```

```
Port      Vlan
-----  -
4/3       3
4/4       2
4/5       3
4/6       3
4/48      1
15/1      + 2-3
```

## [相关信息](#)

- [LAN 产品支持](#)
- [LAN 交换技术支持](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)