

RGMP の使用 : 基礎とケーススタディ

内容

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[表記法](#)

[RGMP によるネットワークへの負荷の軽減](#)

[RGMP 詳細](#)

[ルーターが RGMP パケットを送信する原因](#)

[スイッチにおける RGMP パケット受信時の動作](#)

[RGMP 設定と認証](#)

[Cisco IOSシステムソフトウェアが稼働するCatalyst 6000でのRGMP](#)

[ケーススタディ](#)

[スイッチの RGMP の有効化](#)

[ルーターの RGMP を有効にする](#)

[VLAN 2 における RGMP の動作](#)

[VLAN 3 における RGMP Join の動作](#)

[RGMP Leave の動作](#)

[RGMP Byの動作](#)

[関連情報](#)

概要

Router-Port Group Management Protocol (RGMP) は、IGMP スヌーピングと共に使用して、マルチキャストトラフィックを必要とされるレイヤに制限します。IGMP スヌーピングにより、マルチキャストトラフィックはすべてのルーターポートに送られます。RGMP を使用すると、マルチキャストトラフィックはそれを受信する必要があるポートにのみ送られます。RGMP は、マルチキャストネットワークのバックボーンで動作するように設計されています。この文書を理解するには、マルチキャストイング (IGMP、PIM、マルチキャストルーティング)に関する基礎知識が役立ちます。

RGMPに代わる新しい機能が存在し、よりスケーラブルであることに注意してください。この機能はProtocol Independent Multicast(PIM)スヌーピングと呼ばれ、RGMPと同じ目標を実行します。PIMスヌーピングは、このドキュメントの範囲外です。

詳細は、『[PIMスヌーピングの設定](#)』を参照してください。

前提条件

要件

このドキュメントの読者は、次のプロトコル制限に注意する必要があります。

- RGMP は、ルータとスイッチの両方で実行する必要があります。
- スイッチで IGMP スヌーピングを enable(有効) にする必要があります。
- RGMPは、PIMスパスモードが設定されているグループでのみ動作します。
- 直接 RGMP スイッチに接続されたマルチキャスト トラフィックの送信元はサポートされません。
- 複数のルータの同一スイッチ ポートへの接続はサポートされません (たとえば、同じハブに 2 つのルータを接続するなど)。
- 複数のルータの同一非 RGMP スイッチへの接続はサポートされません。
- RGMPを使用すると、直接接続されたルータまたはRGMP非対応スイッチとして接続されたルータへのトラフィックを制限できます。RGMPは、別のRGMP対応スイッチの背後に接続されたマルチキャストルータへのトラフィックを制限することはできません。

これらの制限に従わなければ、マルチキャスト接続が失われる可能性があります。

使用するコンポーネント

RGMP は Catalyst スイッチとルータの間で実行されるプロトコルで、動作させるには双方が RGMP をサポートしている必要があります。次のスイッチは RGMP をサポートしています。

- Catalyst 6000 の特徴：ソフトウェアバージョン5.4以降
- Cisco IOS®システムソフトウェアが稼働するCatalyst 6000:ソフトウェア12.1(3a)E3以降
- Catalyst 5000：ソフトウェアバージョン5.4以降

RGMPは、次のバージョンのCisco IOSルータソフトウェアでサポートされています。

- 12.3 メインライン
- 12.3T
- 12.2 メインライン
- 12.2.S
- 12.2T
- 12.1E
- 12.1T (バージョン 12.1 (5) T1 より開始)
- 12.0S (バージョン 12.0 (10) S より開始)
- 12.0ST (バージョン 12.0 (11) ST より開始)

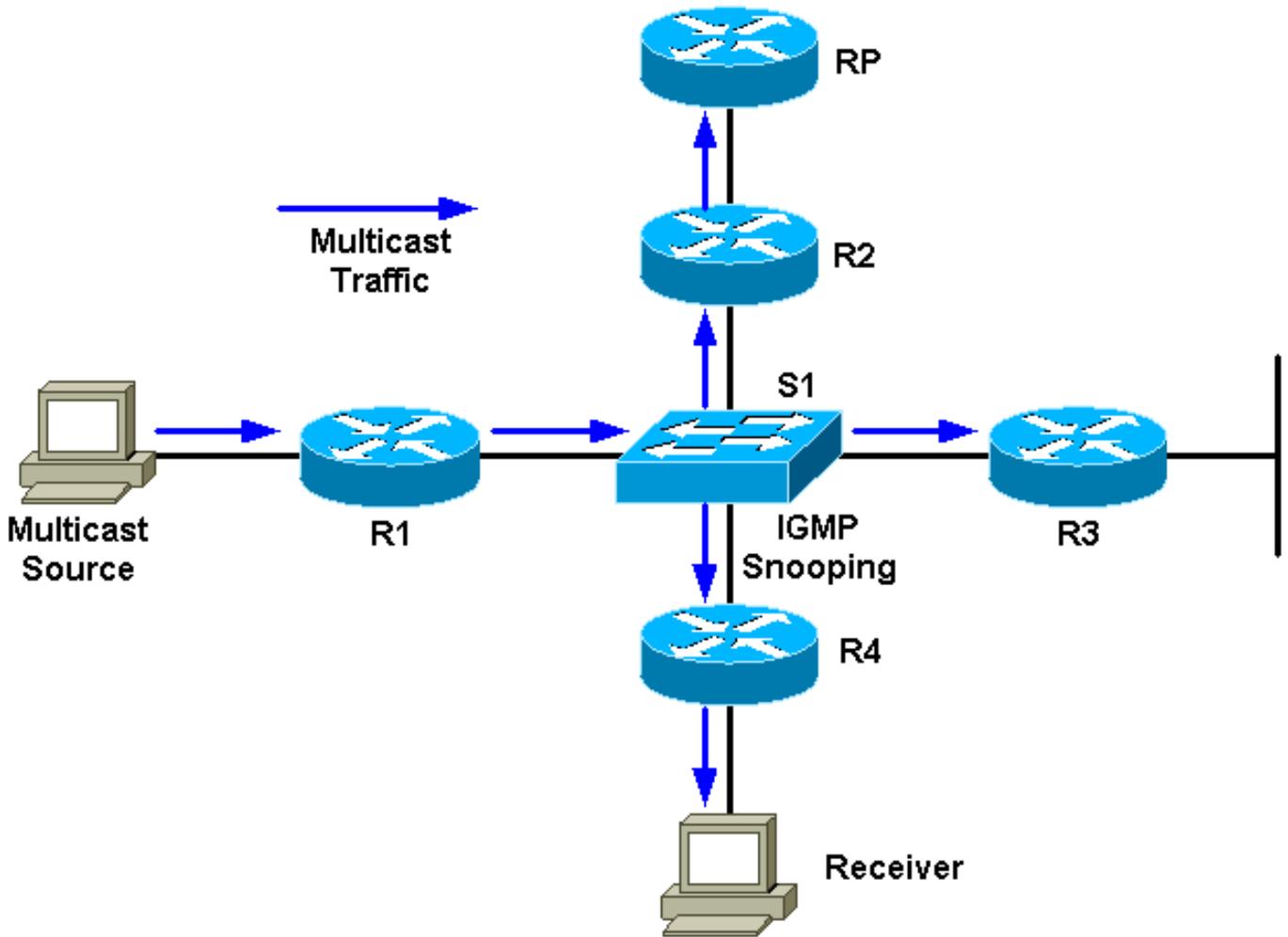
このドキュメントの情報は、特定のラボ環境にあるデバイスに基づいて作成されました。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、初期 (デフォルト) 設定の状態から起動しています。対象のネットワークが実稼働中である場合には、どのようなコマンドについても、その潜在的な影響について確実に理解しておく必要があります。

表記法

ドキュメント表記の詳細は、「[シスコテクニカルティップスの表記法](#)」を参照してください。

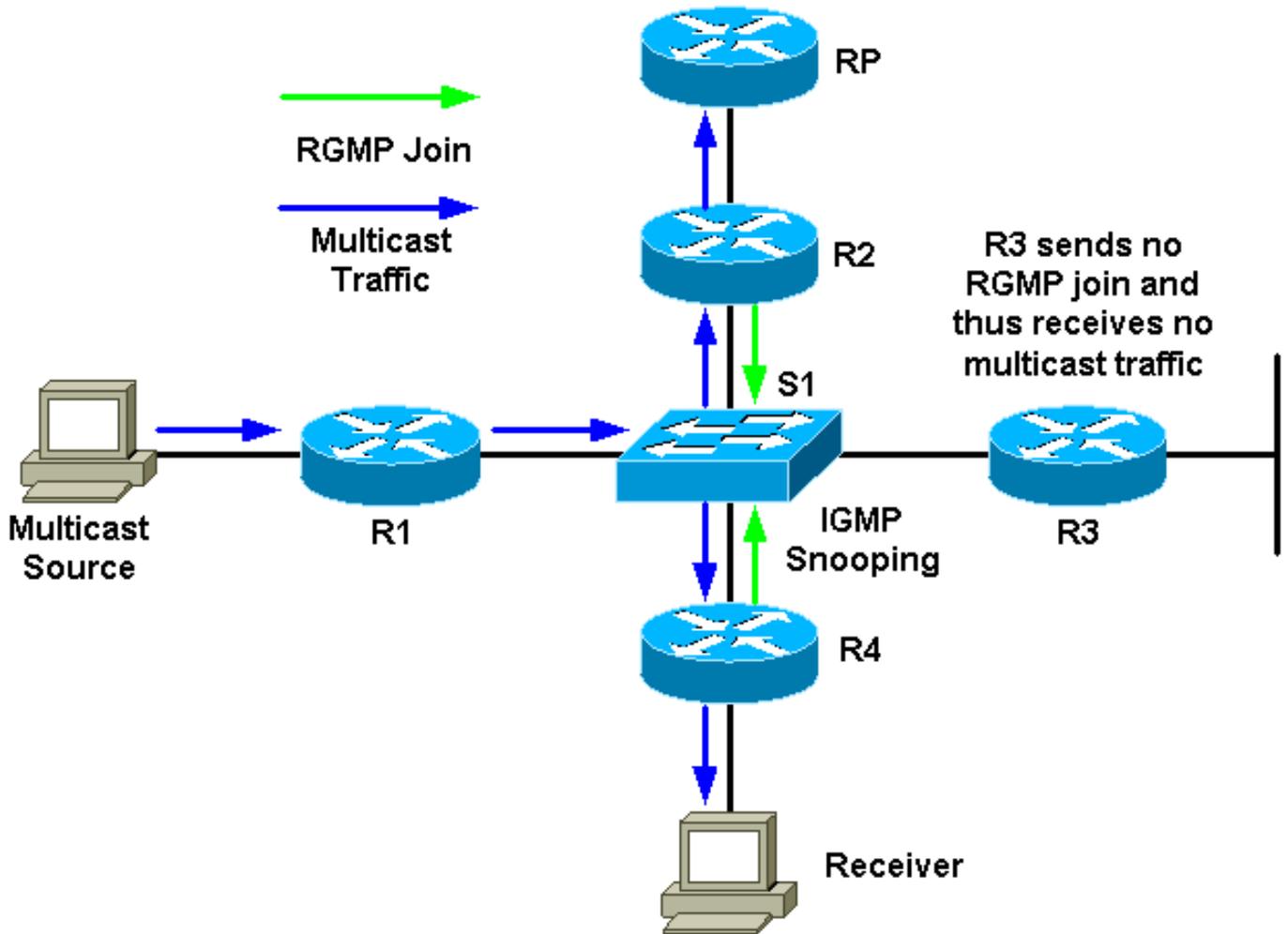
RGMP によるネットワークへの負荷の軽減

RGMP の目的は、不要なマルチキャスト トラフィックの排除です。次の図は、RGMPが有効になっていないネットワークの仮説を示しています。



R1に接続されたマルチキャストソースが1つと、R4に接続されたレシーバが1つあります。グループのRPはR2の背後にあります。トラフィックはR1によってスイッチに転送されます（スイッチインターフェイスの背後にレシーバがあるため、PIMとmrouteテーブルごと）。スイッチは、IGMPスヌーピングを使用してこのソース専用ネットワークを検出し、すべてのルータを指すスタティックなContent-Addressable Memory(CAM)エントリを作成します。R1、R2、R3、およびR4。マルチキャストトラフィックは、トラフィックを必要としないR3を含むすべてのルータに送信されます。マルチキャストトラフィックの量が多い場合は、ルータR3に不要な負荷を発生させる可能性があります。この問題を解決するためにRGMPが作成されています。

次の図は、RGMPが有効になっている同じネットワークを示しています（ルータとスイッチがRGMP対応であると仮定）。



R2 と R4 により、そのマルチキャストグループの RGMP Join がスイッチに送られます。R3 からは RGMP Join は送られません。その結果、スイッチはそのグループに対して R1 から受信したマルチキャストトラフィックだけを R2 と R4 に転送し、R3 には転送しません。これにより、ネットワーク上のトラフィックが減少します。

RGMP 詳細

RGMP は、CGMP のようなルータとスイッチの間で実行されるプロトコルです。ルータは RGMP パケットを送信し、スイッチは RGMP パケットを受信します。決してスイッチが RGMP パケットを送信することはない、もしルータが RGMP パケットを受信してもそれを無視します。RGMP パケットは、IGMP タイプの IP パケットであり、予約されたグループアドレス 224.0.0.25 (MAC アドレス 01-00-5e-00-00-19) に送られます。RGMP パケットは Time To Live (TTL) 1 の IGMP パケットとして送られます。アドレス 224.0.0.25 はすべてのスイッチマルチキャストアドレスに対応する予約されたアドレスです。RGMP パケットは Type フィールド、グループアドレスフィールド、およびチェックサムを含みます。

次の表に、RGMP パケットで使用可能なさまざまな Type フィールドを示します。

説明	アクション
Hello	ルータ上で RGMP が enable (有効) な場合、あるグループについて RGMP Join を送信しない限り、どんなマルチキャスト データトラフィックもスイッチによってルータに送信されません。

B Y E	ルータ上で RGMP がディセーブルな場合、すべてのマルチキャスト データトラフィックがスイッチによってルータに送られます。
加 入	レイヤ 3 グループ アドレス G からのマルチキャスト MAC アドレスに対するマルチキャスト データトラフィックがルータに送られます。これらのパケットでは、RGMP パケットのグループ アドレス フィールドがグループ G になっています。
脱 退	グループ G のマルチキャスト データトラフィックはルータに送られません。これらのパケットでは、RGMP パケットのグループ アドレス フィールドがグループ G になっています。

Hello パケットと Bye パケットは、RGMP パケットのグループアドレスとして 0.0.0.0 を使用します。Join および Leave は、(参加または離脱するために) ルータに関係するグループアドレスを使用します。

RGMP パケットは次のアドレスを使用します。

アドレスのタイプ	使用されるアドレス
すべての RGMP パケットの送信先 MAC アドレス	01-00-5e-00-00-19
すべての RGMP パケットの送信先 IP アドレス	224.0.0.25
RGMP の Hello と Bye で使用するグループ アドレス	0.0.0.0
RGMP の Join と Leave で使用するグループ アドレス	Join または Leave の送信先マルチキャストグループ

[ルータが RGMP パケットを送信する原因](#)

RGMP Hello

ルータで RGMP が有効になると、ルータはスイッチに RGMP Hello メッセージを送信し、RGMP Join がグループに対して特別に送信されていない限り、スイッチがこのルータにマルチキャスト データトラフィックを転送してはならないことを示します。この機能を動作させるためには、ルータにおいて PIM を設定する必要があります。RGMP Hello メッセージは、PIM Hello メッセージと同じ送信間隔 (デフォルトは 30 秒) で送信されます。RGMP Hello メッセージは常に PIM Hello メッセージより先に送信されます。

RGMP Bye

ルータで RGMP が無効になっている場合は必ず、RGMP Bye メッセージを送信して、ルータが RGMP を実行しなくなり、すべてのマルチキャストトラフィックがこのルータに再度転送されることをスイッチに通知します。

RGMP Join

ルータが PIM Join を送信するたびに、RGMP Join も作成され、PIM Join が送信されるインターフ

エイスと同じインターフェイスに送出されます。上記の図を例として使用し、R4はグループGのレシーバからIGMPレポートを受信すると、PIM JoinメッセージをRPに送信します。また、スイッチS1によってキャプチャされたRGMP Joinも送信します。このポートでは、グループGのトラフィックを転送できます。

まとめ

- RGMP Join は、ルータが (*, G) エントリを作成するとき必ず送信され、PIM Join メッセージが送信される同じインターフェイスで送られる。
- RGMP Join は、ルータが (S, G) エントリを作成するとき必ず送信される。ルータは PIM Join メッセージを S の方へ送信し、RGMP Join も同じインターフェイスで S の方へ送信する。
- RGMP Join は、PIM Join が送信されるとき必ず送信され、PIM Join を受信しても送信されない。
- グループ G に送信する複数の送信元があり、 (*, G) エントリが 1 つの場合は、1 つの RGMP Join だけが送出される。

RGMP Leave

ルータが(*,G)または(S,G)に対してPIM Pruneメッセージを送信するたびに、PIM Pruneが送信されたインターフェイスに、このグループに対する他のmrouteエントリが少なくとも1つ存在するかどうかを確認します。他にエントリがない場合は、RGMP Leave が同じインターフェイスで送信されます。

スイッチにおける RGMP パケット受信時の動作

スイッチにおいて RGMP がディセーブル、IGMP スヌーピングが enable になっているとき、エントリを転送するスイッチ内の各マルチキャスト グループには出力ポートの一覧があり、これにはすべてのマルチキャスト ルータ ポートとマルチキャスト グループに参加しているホストのすべてのポートを含みます。RGMP が enable の場合、次のようになります。

- ルータが明確に要求しない限り、スイッチは RGMP 機能のあるルータにいかなるマルチキャスト グループも送信しない (224.0.0.x と 224.0.1.[39-40] の予約されたグループを除く) 。
- スイッチはすべてのグループに対して RGMP 機能のないルータにマルチキャスト トラフィックを送信する。

RGMP Hello

RGMP Hello パケットをルータ ポートから受信すると、スイッチによりこのルータは RGMP 機能有りとマークされ、その後一般的なマルチキャスト トラフィックはそのマルチキャスト ルータポートに送信されません。

注 : RGMP Helloパケットは通常、シャーシから転送されません。RGMP Helloパケットは、最初のRGMP Helloがポートで受信された後にのみ転送されます。ポートはRGMPポートとしてマークされ、Helloパケットは別のRGMP対応マルチキャストルータポートに転送されます。

RGMP Bye

RGMP Byeを受信したら、ルータポートをRGMPルータポートとしてマークを外し、その

VLAN内のすべての既存のグループにこのポートを追加します。

RGMP Join

あるグループについて RGMP Join パケットを受信すると、スイッチにより RGMP Join の送信元のルータ ポートがそのグループの宛先ポート一覧に追加されます。また、RGMP Join はすべての RGMP 機能のあるルータ ポートに送られます。

RGMP Leave

あるグループについて RGMP Leave パケットを受信すると、スイッチによりそのグループを受信するポートのリストからそのルータ ポートが削除されます。

RGMP 設定と認証

スイッチで RGMP を enable にします。

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

設定について確認できます。

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

ルータで RGMP を設定します。

```
#ip rgmp
!--- In interface mode.
未設定の場合、設定します。
```

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

Cisco IOSシステムソフトウェアが稼働するCatalyst 6000でのRGMP

Cisco IOSシステムソフトウェアが稼働するCatalyst 6000のRGMPには、次の特性があります。

- すべてのL2ポート (スイッチポート) でデフォルトで有効になっており、無効にすることはできません
- L3マルチキャストインターフェイスがRGMPルータとして機能する必要がある場合は、L3マルチキャストポートでイネーブルにする必要があります。これを行うには、インターフェイスモード (通常のCisco IOSルータと同様) で `ip rgmp` コマンドを発行します。

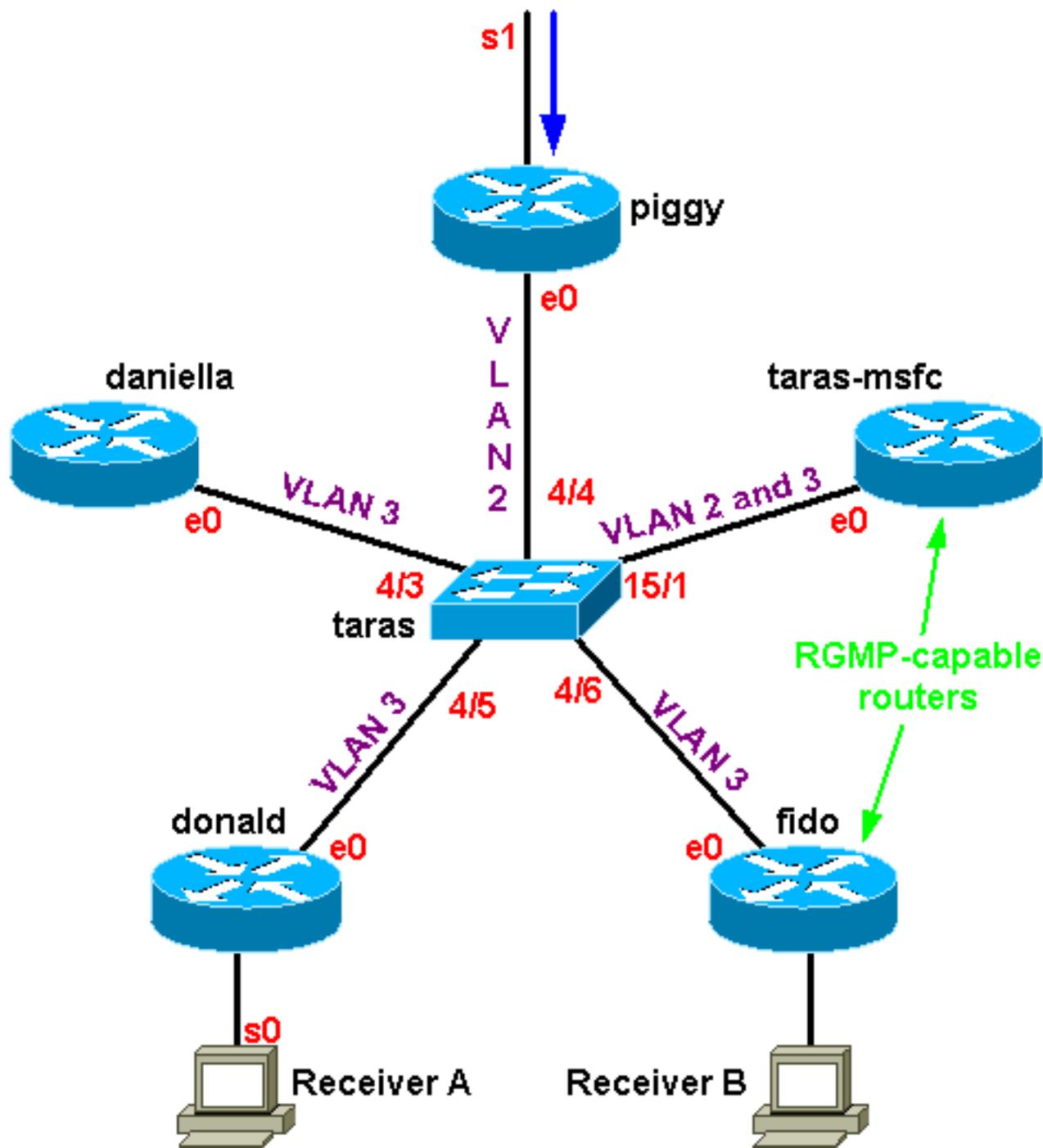
RGMPを実行しているインターフェイスと、IGMPスヌーピングによって検出された他のRGMPルータは、次のコマンドを発行して確認できます。

```
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#
```

上記の出力は、Cisco IOSソフトウェアが稼働しているCatalyst 6000で、VLAN 199インターフェイスにip rgmpコマンドが設定されていることを示しています。VLAN 199では、ルータはRGMP対応としてマークされます。Cisco IOSソフトウェアのルータは、VLAN 199の6500ルータ自体を意味します。

ケーススタディ

次の図は、RGMPを使用した実際のネットワークを表しています。



この場合、RGMP対応ルータはfidoとtarasのMultilayer Switch Feature Card (MSFC ; マルチレイヤスイッチフィーチャカード) だけです。donald、daniella、およびpiggyはRGMP非対応ルータです。224.1.1.1へマルチキャストトラフィックを送信する送信元4.4.4.1がpiggyの配下のシリアルにあります。Taras-msfcはVLAN 2とVLAN 3の間でインターVLANルーティングを行っています。VLAN 2にはレシーバはありませんが、VLAN 3には2つのレシーバがあります。fidoの配下に1台、donaldの配下に1台

注：次のセクションでは、特定のコマンドの前に表示されない出力は、ルータのdebug ip rgmpと、スイッチのtrace mcast 5を設定したものとみなされます。

スイッチのRGMPの有効化

まず、RGMPをtaras (Catalyst 6000スイッチ) で有効にします。ただし、どのルータもRGMPに設定されていないと仮定します。RGMPが有効になると、スイッチはマルチキャストMACアドレス01-00-5e-00-00-19をシステムのCAMテーブルに追加します。つまり、そのMACアドレスに送

信されたすべてのパケットのリッスンを開始します。このアドレスは、RGMP が使用する 224.0.0.25 に対応するアドレスです。

```
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
```

ルータの RGMP を有効にする

ここで、taras-msfcとfidoでRGMPを有効にします。ルータはインターフェイスモードで設定されており、**debug ip rgmp**が実行されているため、ルータがそのインターフェイスで30秒ごとにRGMP Helloパケットの送信を開始することがわかります。

```
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
```

スイッチを見ると、ポート4/6と15/1がRGMP対応ルータポートとしてマークされていることがわかります。スイッチが PIM Hello の直前にいつも RGMP Hello を受信していることに注意してください。

```
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 における RGMP の動作

donald の背後にアクティブなレシーバがある (fido の後ろにはまだレシーバはない) ため、VLAN 2 のマルチキャストトラフィックは VLAN 3 に転送する必要があります。そのため taras の MSFC が VLAN 2 のトラフィックを受信する必要があります。しかし、RGMP が enable なため、スイッチはマルチキャストトラフィックを MSFC に送信しないようになっています。MSFC はそのグループを受信するためのリクエストとして、VLAN 2 において RGMP Join をスイッチに送らなければなりません。

ルータは次のように送信します。

```
16:10:28: RGMP: Sending a Join packet on Vlan2 for group 224.1.1.1
16:10:29: RGMP: Sending a Join packet on Vlan2 for group 224.1.1.1
```

スイッチのスーパーバイザは次のようにこれを受信します。

```
MCAST-RGMP: Received RGMP Join for 224.1.1.1 in vlanNo 2 on port 15/1
```

show rgmp group を使用すると、ポート 15/1 が VLAN 2 のグループ 01-00-5e-01-01-01 に参加していることがわかります。VLAN 3 にはスタティック CAM エントリが存在しますが、ポートリストに含まれるルータポートは RGMP 非対応ルータのポートのリストだけです。これらのルータは RGMP 対応であり、VLAN 3 で RGMP join を送信しなかったためです。スタティック CAM テーブルでは、auto-rp によって使用される 224.0.1.[39,40] に対応するグループ 01-00-5 e-00-01-[27, 28] は RGMP の影響を受けないことにも注意してください。これらのグループのトラフィックはすべて、RGMP 機能の有無にかかわらずすべてのマルチキャストルータに向かいます。

```
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

次に VLAN 2 の RGMP stat を見ます。スイッチは定期的に RGMP Hello と RGMP Join パケットを受信しています。taras-msfc から 30 秒ごとに 1 つの RGMP Hello を受信し、taras-msfc はそのグループの PIM Join を送信するたびに 224.1.1.1 の RGMP Join を送信します。

```
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
```

この時点では、VLAN 3 では taras-msfc と fido は Hello パケットを送信しただけです。

```
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 における RGMP Join の動作](#)

fidoの背後でレシーバBを起動すると、RGMP対応ルータはグループ224.1.1.1のRGMP Joinをスイッチに送信します。スイッチはそれを受信し、ポート4/6(fido)をVLAN 3のそのグループの対象レ

シーバのリストに追加します。

ルータに次のように表示されます。

```
01:07:49: RGMP: Sending a Join packet on Ethernet0 for group 224.1.1.1
01:07:49: RGMP: Sending a Join packet on Ethernet0 for group 224.1.1.1
01:07:49: RGMP: Sending a Join packet on Ethernet0 for group 224.1.1.1
01:07:51: RGMP: Sending a Join packet on Ethernet0 for group 224.1.1.1
```

スイッチは RGMP Join を受信し、ルータ ポート 4/6 をスタティック エントリに追加します。さまざまなshowコマンドで結果を確認できます。

```
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 Leave の動作

レシーバBが興味を持たなくなったため、fidoはそのグループのマルチキャストトラフィックを必要とせず、インターフェイス内のグループのPIM Pruneを送信すると仮定します。また、ルータはグループのRGMP Leaveを送信し、スイッチにそのグループに興味がないことを通知します。

レシーバBがまだアクティブな場合、`show ip mroute`は(S,G)エントリにCフラグを付けて表示し、レシーバが接続されていることを示します。

```
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
```

レシーバBがグループから離脱したときは、PIM prune メッセージが送信されますが、(S,G) エントリはすぐには削除されません。タイマー (赤で表示) によってエントリがタイムアウトするまでがカウントされます。ここで、エントリは存在しているが、Pフラグがあり prune よりタイムアウトになることがわかります。

```
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
```

最終的に (S、G) エントリがタイムアウトした後、fido はグループ 224.1.1.1 についてスイッチに RGMP Leave を送信します。

```
01:18:50: RGMP: Sending a Leave packet on Ethernet0 for group 224.1.1.1
01:18:58: RGMP: Sending a Hello packet on Ethernet0
```

スイッチがRGMP Leaveを受信すると、RGMPグループにVLAN 3のエントリがなくなったことがわかります。

```
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
Hellos:              574
Joins:               11
Leaves:              3
Join Alls:           0
Leave Alls:           0
Byes:                0
Discarded:           0
```

RGMP Byeの動作

fidoでRGMPを無効にすると、RGMP Byeが送信され、スイッチは4/6をRGMPルータポートから通常のルータポートに変更します。

fido には次のように表示されます。

```
01:24:45: RGMP: Sending a Bye packet on Ethernet0
スイッチ側 :
```

```
MCAST-IGMPQ:recvd an RGMP Bye on the port 4/6 vlanNo 3 GDA 0.0.0.0
MCAST-RGMP: Received RGMP Bye in vlanNo 3 on port 4/6
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 stat 3
```

```
RGMP enabled
```

```
RGMP statistics for vlan 3:
```

```
Receive :
```

```
Valid pkts:          603  
Hellos:              588  
Joins:               11  
Leaves:              3  
Join Alls:           0  
Leave Alls:           0  
Byes:                1  
Discarded:           0
```

```
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
```

[関連情報](#)

- [LAN 製品に関するサポート ページ](#)
- [LAN スイッチング テクノロジーに関するサポート ページ](#)
- [テクニカル サポートとドキュメント – Cisco Systems](#)