



PfR RSVP コントロール

PfR RSVP コントロール機能により、リソース予約プロトコル (RSVP) によって制御されるトラフィックのアプリケーションアウェアパスの選択を実行する機能が導入されています。この機能を使用すると、パフォーマンスルーティング (PfR) によって RSVP フローを学習し、PfR マスター コントローラが PfR ポリシーを使用して最良の出口を決定後にプロトコル Path メッセージをリダイレクトできます。

- [機能情報の確認, 1 ページ](#)
- [PfR RSVP コントロールの概要, 2 ページ](#)
- [PfR RSVP コントロールの設定方法, 5 ページ](#)
- [PfR RSVP コントロールの設定例, 18 ページ](#)
- [その他の関連資料, 19 ページ](#)
- [PfR RSVP コントロールの機能情報, 20 ページ](#)

機能情報の確認

ご使用のソフトウェア リリースでは、このモジュールで説明されるすべての機能がサポートされているとは限りません。最新の機能情報と注意事項については、ご使用のプラットフォームとソフトウェア リリースに対応したリリース ノートを参照してください。このモジュールに記載されている機能の詳細を検索し、各機能がサポートされているリリースのリストを確認する場合は、このマニュアルの最後にある機能情報の表を参照してください。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェアイメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

PfR RSVP コントロールの概要

PfR および RSVP コントロール

PfR RSVP コントロール機能により、リソース予約プロトコル (RSVP) フローを学習、監視、および最適化するパフォーマンス ルーティング (PfR) の機能が導入されています。PfR は、IP トラフィックフローを監視してから、トラフィッククラスのパフォーマンス、リンクの負荷分散、リンク帯域幅の金銭的成本、およびトラフィックタイプに基づいてポリシーとルールを定義できる、統合型の Cisco IOS ソリューションです。PfR は、アクティブモニタリングシステム、パッシブモニタリングシステム、障害のダイナミック検出、およびパスの自動修正を実行できます。PfRを導入することによって、インテリジェントな負荷分散や、ネットワークエッジで複数の ISP または WAN 接続を使用する企業ネットワーク内での最適なルート選択が可能になります。

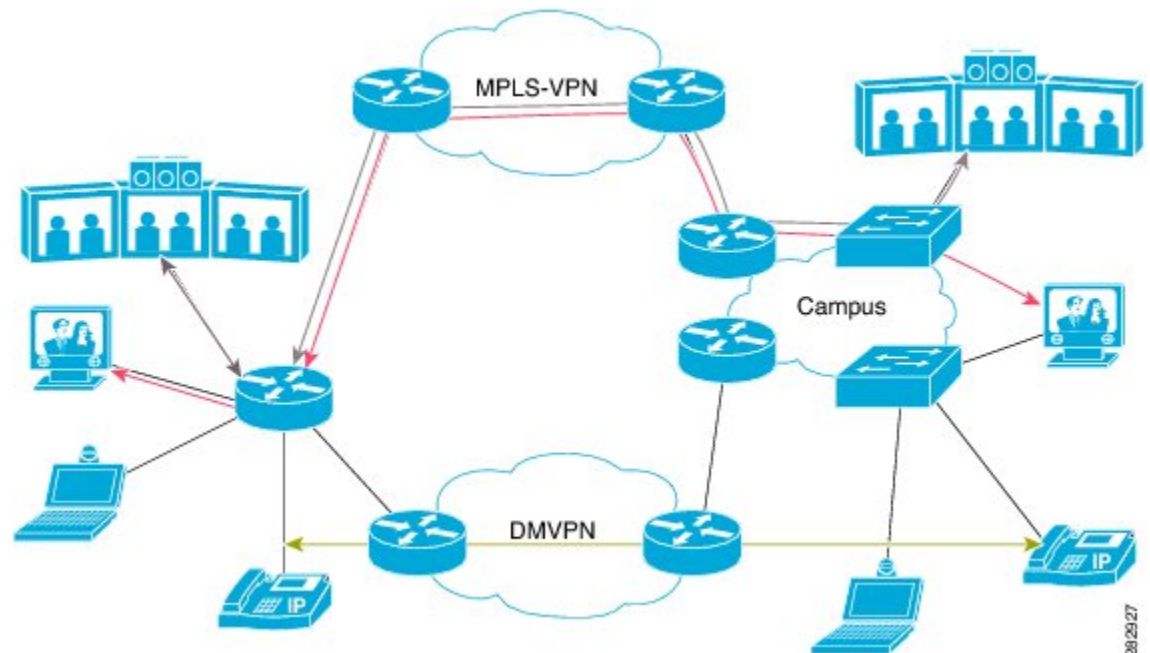
PfR は、設定された、またはネットワークを通過するトラフィックを観察することで学習されたアプリケーションおよびプレフィックスを監視し、制御できます。マスターコントローラ (MC) は、境界ルータ (BR) を経由するさまざまなトラフィッククラスに対してポリシーの定義および適用を行う、一元化されたポリシー デシジョン ポイントです。MC は、ネットワーク上のトラフィッククラスを学習し、制御するように設定できます。MC は出口選択を行い、その出口選択を実施するように BR に指示します。最新の PfR 実装は音声/ビデオトラフィックを最適化するために使用できますが、PfR によって行われる制御は RSVP などの技術に対応していません。PfR と RSVP の統合により、PfR が提供できるアプリケーション固有のルート制御を RSVP が利用できるようになります。

RSVP は、音声/ビデオトラフィックの信頼性を向上させるためにリソースを予約できる標準ベースの制御プロトコルです。RSVP は、実際のデータフローに先立ってデータフローのリソースを予約するために、トラフィックプロファイルをシグナリングして、これを実現します。メディアパスでエンドツーエンドのリソース予約を確立することで、RSVP は必要ときにリソースを使用できることを保証できます。RSVP は、メディアフローとのパスの一致を実現するために、フローディングプレーンデータベース (または CEF) を確認します。CEF データベース内のルートは、ルーティングプロトコルによって主に決定されます。この場合、最適なルートを決める唯一のメトリックは、該当パスのリンクの累積コストです。

次の図では、左側のネットワークの 2 つのパスが右側のキャンパス ネットワークに到達しています。1 つのパスは DMVPN クラウドを使用し、もう 1 つのパスは MPLS-VPN クラウドを使用しています。必要な速度と帯域幅によっては、ビデオアプリケーションを MPLS-VPN ネットワーク経由でルーティングし、音声アプリケーションを DMVPN ネットワーク経由でルーティングしたほうが良い場合があります。この種のアプリケーション アウェア パスの選択は CEF では不可能で

すが、PfR はパフォーマンス基準に基づいて特定のアプリケーション トラフィックの最適パスを決定できます。

図 1: アプリケーション アウェア パスの選択



RSVP の統合により、PfR は RSVP フローを学習、監視、および最適化します。RSVP は、新しい学習ソースとして含まれます。PfR は、内部および外部インターフェイスを経由する RSVP フローを学習します。各 RSVP フローは PfR トラフィック クラスとして学習され、他の RSVP フローとは独立して制御されます。学習したフローのフィルタリングは、プレフィックスリストとルートマップでサポートされていますが、RSVP フローの集約は推奨されません。PfR マスター コントローラ (MC) は、設定された PfR ポリシーに基づいて最良の出口を選択し、トラフィックをリダイレクトするためのルートマップをインストールします。いずれかの RSVP フローがポリシー違反 (OOP) 状態になると、PfR は新しい出口を見つけて、RSVP フローをその出口に切り替えます。RSVP は、リフレッシュ時 (通常 30 秒以内) に、または Fast Local Repair (FLR) ケースとして 5 秒未満で、新しいパスに予約を再インストールします。

PfR RSVP コントロール機能の目的は、ルータが RSVP Path メッセージを受信したときにルートマップを識別し、インストールすることです。ルートマップはデータトラフィックをキャプチャし、RSVP は Path メッセージにこのパスを使用します。

RSVP フローは、送信元アドレス、送信元ポート、送信先アドレス、送信先ポート、および IP プロトコルで識別できる単一のアプリケーションフローとして定義された PfR トラフィック クラスとして学習されます。このマイクロフローは、PfR によってアプリケーションとして最適化され、このトラフィック クラスを選択した出口経路で転送するために、PfR によってダイナミック ポリシー ルートが作成されます。

すべての RSVP フローは、検討されている出口に十分な帯域幅があることを PfR がチェックした後でのみ最適化されます。この情報は、BR から MC に定期的にプッシュされます。BR 自体では、RSVP は、インターフェイスの帯域幅プールが変わるたびに PfR に通知します。

同等パス ラウンドロビン リゾルバ

PfR では、PfR RSVP コントロール機能を備えた新しいリゾルバが導入されました。デフォルトでは、PfR はランダム リゾルバを使用して、PfR ポリシーで決定されたものと同じコストを持つ、同等のパス、出口の決定を行います。**equivalent-path-round-robin** コマンドを使用してラウンドロビン リゾルバが設定されると、次の出口（ネクスト ホップ インターフェイス）が選択され、実行中の PfR ポリシーと比較されます。ラウンドロビン リゾルバは、同等の出口の配列を渡され、その配列からラウンドロビン方式で選択します。出口は、現在と同じ方式で各リゾルバによってブルーニングされます。出口がポリシーに一致した場合、その出口が最良の出口となります。ラウンドロビン リゾルバは特定の RSVP チェックは行いません。再度ランダム リゾルバを使用する場合は、**equivalent-path-round-robin** コマンドの **no** 形式を入力します。

すべての PfR トラフィック クラスがラウンドロビン リゾルバを使用して、PfR ポリシーによって決定される複数の同等パスのロードバランシング スキームを提供できます。

最良パス選択用の RSVP ダイアル後遅延タイマー

PfR RSVP コントロール機能では、PfR マスター コントローラ上で RSVP フローの学習がイネーブルになっている場合に境界ルータで実行される RSVP ダイアル後遅延タイマーの値を設定するための **rsvp post-dial-delay** コマンドが導入されました。このタイマーは、各 PfR 学習サイクルの開始時に境界ルータで更新されます。また、ルーティングパスが RSVP に戻るまでの遅延（ミリ秒単位）を決定します。PfR と RSVP の統合がイネーブルになっている場合、PfR は遅延タイマーの期限が切れる前に、学習するすべての RSVP フローの最良のパスを見つけようとします。現在のパスが最良のパスでない場合、PfR は新しいパスをインストールしようとします。RSVP は、Fast Local Repair (FLR) のケースとしてこのポリシー ルートの挿入に対応し、新しい予約パスを再度シグナリングします。

代替予約パスに対する RSVP シグナリングの再試行

PfR RSVP コントロール機能では、新しいコマンド **rsvp signaling-retries** が導入されました。このコマンドはマスター コントローラ上で設定され、RSVP 予約がエラー状態を返したときに代替予約パスを提供するように PfR に指示するために使用されます。代替パスが PfR によって提供されると、RSVP は予約信号を再送信できます。デフォルトの再試行回数は 0 に設定されます。シグナリングの再試行は許可されず、予約障害が発生すると予約エラー メッセージが送信されます。

PfR コマンドからのパフォーマンス統計情報

PfR マスター コントローラは、境界ルータを経由する IP トラフィックを学習し、監視します。マスター コントローラは、設定されたポリシー、および境界ルータから受信したパフォーマンス情報に基づいてトラフィック フローの最良の出口を選択します。次のコマンドを使用して、マスター コントローラによって収集されたパフォーマンス データの一部を確認できます。

- **show pfr master active-probes**
- **show pfr master border**
- **show pfr master exits**
- **show pfr master statistics**
- **show pfr master traffic-class**
- **show pfr master traffic-class performance**

これらのコマンドはすべて、マスター コントローラで入力します。一部のコマンドには、出力をフィルタリングするためのキーワードと引数があります。これらのコマンドの詳細については、『[Cisco IOS Performance Routing Command Reference](#)』を参照してください。

PfR RSVP コントロールの設定方法

学習リストを使用した PfR RSVP コントロールの設定

RSVP フローに基づき自動的に学習され、プレフィックス リストによってフィルタリングされるトラフィック クラスを含む学習リストを定義するには、マスター コントローラでこのタスクを実行します。このタスクの目的は、RSVP フローから学習するすべてのビデオ トラフィックを最適化することです。

ビデオ トラフィック クラスは、10.100.0.0/16 または 10.200.0.0/16 と一致するプレフィックスとして定義され、POLICY_RSVP_VIDEO という名前の PfR ポリシーが作成されます。

学習リストは、PfR マップを使用して PfR ポリシー内で参照され、**policy-rules (PfR)** コマンドを使用してアクティブ化されます。

手順の概要

1. **enable**
2. **configure terminal**
3. **ip prefix-list** *list-name* [**seq** *seq-value*] {**deny** *network/length* | **permit** *network/length*}
4. **pfr master**
5. **policy-rules** *map-name*
6. **rsvp signaling-retries** *number*
7. **rsvp post-dial-delay** *msecs*
8. **learn**
9. **list** *seq number* **refname** *refname*
10. **traffic-class** *prefix-list* *prefix-list-name* [**inside**]
11. **rsvp**
12. **exit**
13. ステップ 9 ～ 12 を繰り返して、追加の学習リストを設定します。
14. **exit**
15. 必要に応じて、グローバル コンフィギュレーション モードに戻るには**exit** コマンドを使用します。
16. **pfr-map** *map-name* *sequence-number*
17. **match pfr learn list** *refname*
18. **set mode route control**
19. **set resolve equivalent-path-round-robin**
20. **end**

手順の詳細

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 1	enable 例 : Router> enable	特権 EXEC モードをイネーブルにします。 • パスワードを入力します（要求された場合）。
ステップ 2	configure terminal 例 : Router# configure terminal	グローバル コンフィギュレーション モードを開始します。
ステップ 3	ip prefix-list <i>list-name</i> [seq <i>seq-value</i>] { deny <i>network/length</i> permit <i>network/length</i> }	学習するプレフィックスをフィルタリングするための IP プレフィックス リストを作成します。

	コマンドまたはアクション	目的
	例 : <pre>Router(config)# ip prefix-list RSVP_VIDEO seq 10 permit 10.100.0.0/16</pre>	• IP プレフィックスリストを学習リストコンフィギュレーションモードで使用すると、学習される IP アドレスをフィルタリングすることができます。 • 例では、RSVP_VIDEO という名前の IP プレフィックスリストが作成され、PfR で 10.100.0.0/16 プレフィックスのプロファイリングが行われます。
ステップ 4	pfr master 例 : <pre>Router(config)# pfr master</pre>	PfR マスターコントローラ コンフィギュレーションモードを開始して、マスターコントローラとして Cisco ルータを設定し、マスターコントローラポリシーおよびタイマー設定を設定します。
ステップ 5	policy-rules map-name 例 : <pre>Router(config-pfr-mc)# policy-rules POLICY_RSVP_VIDEO</pre>	PfR マスターコントローラ コンフィギュレーションモードで、PfR マップを選択し設定を適用します。 • アクティブ化する PfR マップ名を指定するには、<i>map-name</i> 引数を使用します。 • 例では、このタスクで設定した学習リストを含んでいる POLICY_RSVP_VIDEO という名前の PfR マップが適用されます。
ステップ 6	rsvp signaling-retries number 例 : <pre>Router(config-pfr-mc)# rsvp signaling-retries 1</pre>	予約エラー状態が検出されたときに、PfR が RSVP 予約に提供する代替パスの数を指定します。 • 代替パスの数を指定するには、<i>number</i> 引数を使用します。 • このタスクの設定例は、RSVP シグナリングの再試行に対する代替パスの数を 1 に設定するように PfR を設定する方法を示しています。
ステップ 7	rsvp post-dial-delay msec 例 : <pre>Router(config-pfr-mc)# rsvp post-dial-delay 100</pre>	RSVP ダイアル後遅延タイマーを設定して、PfR が RSVP にルーティングパスを返すまでの遅延時間を設定します。 • ミリ秒単位で遅延時間を指定するには、<i>msec</i> 引数を使用します。 • このタスクの設定例は、RSVP ダイアル後遅延タイマーを 100 ミリ秒に設定するように PfR を設定する方法を示しています。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 8	learn 例 : <pre>Router(config-pfr-mc)# learn</pre>	PfR Top Talker/Top Delay 学習コンフィギュレーション モードを開始して、トラフィック クラスを自動的に学習します。
ステップ 9	list seq number refname refname 例 : <pre>Router(config-pfr-mc-learn)# list seq 10 refname LEARN_RSVP_VIDEO</pre>	PfR 学習リストを作成し、学習リスト コンフィギュレーション モードを開始します。 - 学習リスト基準が適用される順番の決定に使用されるシーケンス番号を指定するには、seq キーワードおよび number 引数を使用します。 - 学習リストの参照名を指定するには、refname キーワードおよび refname 引数を使用します。 - 例では、LEARN_RSVP_VIDEO という名前の学習リストが作成されます。
ステップ 10	traffic-class prefix-list prefix-list-name [inside] 例 : <pre>Router(config-pfr-mc-learn-list)# traffic-class prefix-list RSVP_VIDEO</pre>	送信先プレフィックスのみに基づき、トラフィックを自動的に学習するようにマスター コントローラを設定します。 - プレフィックス リストを指定するには、prefix-list-name 引数を使用します。 - 例では、RSVP_VIDEO という名前のプレフィックス リストを使用してトラフィック クラスが定義されます。
ステップ 11	rsvp 例 : <pre>Router(config-pfr-mc-learn-list)# rsvp</pre>	RSVPフローに基づいてトッププレフィックスを学習するように、マスター コントローラを設定します。 - このコマンドをイネーブルにすると、マスターコントローラでは最高アウトバウンドスループットに従ってすべての境界ルータのトップ プレフィックスが学習されます。 - 例では、LEARN_RSVP_VIDEO 学習リストの RSVP フローに基づいてトッププレフィックスを学習するように、マスターコントローラが設定されます。
ステップ 12	exit 例 : <pre>Router(config-pfr-mc-learn-list)# exit</pre>	学習リスト コンフィギュレーション モードを終了し、PfR Top Talker/Top Delay 学習コンフィギュレーションモードに戻ります。
ステップ 13	ステップ 9 ~ 12 を繰り返して、追加の学習リストを設定します。	--

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 14	exit 例 : <pre>Router(config-pfr-mc-learn)# exit</pre>	PfR Top Talker/Top Delay 学習コンフィギュレーション モードを終了し、PfR マスターコントローラ コンフィギュレーションモードに戻ります。
ステップ 15	必要に応じて、グローバル コンフィギュレーション モードに戻るには exit コマンドを使用します。	--
ステップ 16	pfr-map map-name sequence-number 例 : <pre>Router(config)# pfr-map POLICY_RSVP_VIDEO 10</pre>	PfR マップ コンフィギュレーション モードを開始して、PfR マップを設定します。 例では、POLICY_RSVP_VIDEO という名前の PfR マップが作成されます。
ステップ 17	match pfr learn list refname 例 : <pre>Router(config-pfr-map)# match pfr learn list LEARN_RSVP_VIDEO</pre>	学習済みの PfR プレフィックスに一致させるために、PfR マップ内で match 句エントリを作成します。 - 各 PfR マップシーケンスには、match 句を 1 つだけ設定できます。 - 例では、LEARN_RSVP_VIDEO という名前の PfR 学習リストに定義されている基準を使用して、トラフィッククラスが定義されます。 (注) ここでは、このタスクに関連する構文だけを使用しています。
ステップ 18	set mode route control 例 : <pre>Router(config-pfr-map)# set mode route control</pre>	一致したトラフィックのルート制御を設定するために、 set 句エントリを作成します。 制御モードでは、マスター コントローラが監視対象プレフィックスを分析し、ポリシーパラメータに基づいて変更を実行します。
ステップ 19	set resolve equivalent-path-round-robin 例 : <pre>Router(config-pfr-map)# set resolve equivalent-path-round-robin</pre>	set 句エントリを作成して、同等パス ラウンドロビン リゾルバを使用することを指定します。 このタスクでは、ランダム リゾルバの代わりに、同等パス ラウンドロビンリゾルバが同等パス間での選択に使用されます。

	コマンドまたはアクション	目的
ステップ 20	end 例 : Router(config-pfr-map)# end	(任意) PfR マップ コンフィギュレーション モードを終了し、特権 EXEC モードに戻ります。

PfR RSVP コントロール情報の表示

PfR RSVP コントロール機能はマスター コントローラ上に設定されますが、実際にパフォーマンス情報を収集するのは境界ルータです。 **show** および **debug** コマンドを使用して、マスター コントローラと境界ルータの両方の RSVP 情報を表示できます。 このタスクの最初のいくつかのコマンドは、マスターコントローラで入力します。残りのコマンドには、アプリケーショントラフィックが経由する境界ルータに移動するためのステップがあります。 **show** コマンドと **debug** コマンドは、任意の順序で入力できます。

手順の概要

1. **enable**
2. **show pfr master traffic-class [rsvp] [active | passive | status] [detail]**
3. **show pfr master policy [sequence-number | policy-name | default | dynamic]**
4. **debug pfr master rsvp**
5. RSVP トラフィックが経由する境界ルータに移動します。
6. **enable**
7. **show pfr border rsvp**
8. **show pfr border routes rsvp-cache**
9. **debug pfr border rsvp**

手順の詳細

ステップ 1 **enable**

特権 EXEC モードをイネーブルにします。 パスワードを入力します（要求された場合）。

例 :

```
Router> enable
```

ステップ 2 **show pfr master traffic-class [rsvp] [active | passive | status] [detail]**

このコマンドは、RSVP トラフィック クラスとして学習される PfR トラフィック クラスに関する情報を表示するために使用します。

例：

```
Router# show pfr master traffic-class rsvp
```

OER Prefix Statistics:

Pas - Passive, Act - Active, S - Short term, L - Long term, Dly - Delay (ms),
 P - Percentage below threshold, Jit - Jitter (ms),
 MOS - Mean Opinion Score
 Los - Packet Loss (packets-per-million), Un - Unreachable (flows-per-million),
 E - Egress, I - Ingress, Bw - Bandwidth (kbps), N - Not applicable
 U - unknown, * - uncontrolled, + - control more specific, @ - active probe all
 # - Prefix monitor mode is Special, & - Blackholed Prefix
 % - Force Next-Hop, ^ - Prefix is denied

DstPrefix	Flags	Appl_ID	Dscp	Prot	SrcPort	DstPort	SrcPrefix	Protocol
	PasSDly ActSDly	PasLDly ActLDly	PasSUn ActSUn	PasLUn ActLUn	PasSLos ActSJit	PasLLos ActPMOS	EBw ActSLos	IBw ActLLos
10.1.0.10/32			N	N tcp	75-75	75-75	10.1.0.12/32	
			INPOLICY	@0		10.1.0.24	Tu24	PBR
	U	U	0	0	0	0	0	0
	1	1	0	0	N	N	N	N

ステップ3 show pfr master policy [sequence-number | policy-name | default | dynamic]

このコマンドを使用すると、ポリシー情報が表示されます。次の例では、**dynamic** キーワードを使用して、プロバイダー アプリケーションがダイナミックに作成したポリシーを表示します。RSVP コンフィギュレーション コマンドに注意してください。

例：

```
Router# show pfr master policy dynamic
```

Dynamic Policies:

```
proxy id 10.3.3.3
sequence no. 18446744069421203465, provider id 1001, provider priority 65535
  host priority 65535, policy priority 101, Session id 9
backoff 90 90 90
delay relative 50
holddown 90
periodic 0
probe frequency 56
mode route control
mode monitor both
mode select-exit good
loss relative 10
jitter threshold 20
mos threshold 3.60 percent 30
unreachable relative 50
next-hop not set
forwarding interface not set
resolve delay priority 11 variance 20
resolve utilization priority 12 variance 20
proxy id 10.3.3.3
sequence no. 18446744069421269001, provider id 1001, provider priority 65535
  host priority 65535, policy priority 102, Session id 9
backoff 90 90 90
delay relative 50
holddown 90
periodic 0
probe frequency 56
mode route control
mode monitor both
mode select-exit good
```

```

loss relative 10
jitter threshold 20
mos threshold 3.60 percent 30
unreachable relative 50
next-hop not set
forwarding interface not set
resolve delay priority 11 variance 20
resolve utilization priority 12 variance 20
proxy id 10.3.3.4
sequence no. 18446744069421334538, provider id 1001, provider priority 65535
  host priority 65535, policy priority 103, Session id 10
backoff 90 90 90
delay relative 50
holddown 90
periodic 0
probe frequency 56
mode route control
mode monitor both
mode select-exit good
loss relative 10
jitter threshold 20
mos threshold 3.60 percent 30
unreachable relative 50
next-hop not set
forwarding interface not set
resolve delay priority 11 variance 20
resolve utilization priority 12 variance 20

```

ステップ 4 debug pfr master rsvp

PfR マスター コントローラ上の PfR RSVP イベントに関するデバッグ情報を表示します。

例：

```

Router# debug pfr master rsvp

Jan 23 21:18:19.439 PST: PFR_MC_RSVP: recvd a RSVP flow
Jan 23 21:18:19.439 PST: PFR_MC_RSVP: Processing 1 rsvp flows
Jan 23 21:18:19.439 PST: PFR_MC_RSVP: Resolve: src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19 pr
oto: 17 sport min: 1 sport max: 1 dport min: 1 dport max: 1 from BR 10.1.0.23
Jan 23 21:18:19.439 PST: PFR_MC_RSVP: Marking: 10.1.0.23, FastEthernet1/0
Jan 23 21:18:19.439 PST: %OER_MC-5-NOTICE: Uncontrol Prefix 10.1.25.19/32, Probe frequency changed
Jan 23 21:18:19.439 PST: PFR_MC_RSVP: Marked: 10.1.0.23, FastEthernet1/0 as current
Jan 23 21:18:19.467 PST: PFR_MC_RSVP: recv new pool size
Jan 23 21:18:19.467 PST: PFR_MC_RSVP: Update from 10.1.0.23, Fa1/0: pool 8999
Jan 23 21:18:20.943 PST: %OER_MC-5-NOTICE: Prefix Learning WRITING DATA
Jan 23 21:18:21.003 PST: %OER_MC-5-NOTICE: Prefix Learning STARTED
Jan 23 21:18:22.475 PST: PFR_MC_RSVP: RSVP resolver invoked
Jan 23 21:18:22.475 PST: PFR_RSVP_MC: 10.1.25.19/32 Appl 17 [1, 1][1, 1] 0:
BR 10.1.0.23, Exit Fa1/0, is current exit
Jan 23 21:18:22.475 PST: PFR_RSVP_MC: 10.1.25.19/32 Appl 17 [1, 1][1, 1] 0:
BR 10.1.0.23, Exit Fa1/0, is current exit
Jan 23 21:18:22.475 PST: PFR_MC_RSVP: BR:10.1.0.23 Exit:Fa1/0pool size : 8999
est : 8999 tc->tspec: 1, fit: 8999
Jan 23 21:18:22.475 PST: PFR_MC_RSVP: BR:10.1.0.24 Exit:Tu24pool size : 9000
est : 9000 tc->tspec: 1, fit: 8999
Jan 23 21:18:22.475 PST: PFR_MC_RSVP: BR:10.1.0.23 Exit:Fa1/1pool size : 9000
est : 9000 tc->tspec: 1, fit: 8999

```

ステップ 5 RSVP トラフィックが経由する境界ルータに移動します。

ステップ 6 enable

特権 EXEC モードをイネーブルにします。パスワードを入力します（要求された場合）。

例：

```
Router> enable
```

ステップ7 show pfr border rsvp

次の例は、PfR 境界ルータの RSVP ダイアル後タイムアウト タイマーおよびシグナリングの再試行の現在値を表示します。

例：

```
Router# show pfr border rsvp

PfR BR RSVP parameters:
  RSVP Signaling retries:          1
  Post-dial-timeout (msec):        0
```

ステップ8 show pfr border routes rsvp-cache

このコマンドは、PfR が認識しているすべての RSVP パスを表示するために使用します。

(注) この例に適した構文のみ表示されています。

例：

```
Router# show pfr border routes rsvp-cache
```

SrcIP	DstIP	Protocol	Src_port	Dst_port	Nexthop	Egress I/F	PfR/RIB
10.1.25.19	10.1.35.5	UDP	1027	1027	10.1.248.5	Gi1/0	RIB*
10.1.0.12	10.1.24.10	UDP	48	48	10.1.248.24	Gi1/0	PfR*
10.1.0.12	10.1.42.19	UDP	23	23	10.1.248.24	Gi1/0	PfR*
10.1.0.12	10.1.18.10	UDP	12	12	172.16.43.2	Fa1/1	PfR*

ステップ9 debug pfr border rsvp

PfR 境界ルータ上の PfR RSVP イベントに関するデバッグ情報を表示します。

例：

```
Router# debug pfr border rsvp

Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:RESOLVE called for src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
  proto: 17 sport: 1 dport: 1; tspec 1
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:hash index = 618
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:Searching flow: src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
  proto: 17 sport: 1 dport: 1
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:Add flow: src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
  proto: 17 sport: 1 dport: 1
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:hash index = 618
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:Searching flow: src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
  proto: 17 sport: 1 dport: 1
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:hash index = 618
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:successfully added the flow to the db
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:flow: src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
  proto: 17 sport: 1 dport: 1 lookup; topoid: 0
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP(det):ret nh: 10.185.252.1, idb: 35
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:Adding new context
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP(det):Num contexts: 0
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP(det):Num contexts: 1
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:flow src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
```

```

proto: 17 sport: 1 dport: 1 now pending notify
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:Resolve on flow: src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
proto: 17 sport: 1 dport: 1
Jan 23 21:18:19.434 PST: PfR RSVP:Filtering flow: src: 10.1.0.12 dst: 10.1.25.19
proto: 17 sport: 1 dport: 1

```

PfR パフォーマンスおよび統計情報の表示

このタスクのコマンドは、PfR トラフィック クラスまたは出口に関する詳細なパフォーマンスまたは統計情報を表示するために入力します。 コマンドは、各セクション内で任意の順序で入力できます。

手順の概要

1. **enable**
2. **show pfr master traffic-class** [*policy policy-seq-number* | *rc-protocol* | **state** {*hold* | *in* | *out* | *uncontrolled*}] [*detail*]
3. **show pfr master traffic-class performance** [*application application-name* [*prefix*] | **history** {*active* | *passive*} | *inside* | **learn** [*delay* | *inside* | *list list-name* | *rsvp* | *throughput*] | *policy policy-seq-number* | *rc-protocol* | **state** {*hold* | *in* | *out* | *uncontrolled*} | *static*] [*detail*]
4. **show pfr master exits**
5. **show pfr master active-probes** [*assignment* | *running*] [*forced policy-sequence-number* | *longest-match*]
6. **show pfr master border** [*ip-address*] [*detail* | *report* | *statistics* | *topology*]
7. **show pfr master statistics** [*active-probe* | *border* | *cc* | *exit* | *netflow* | *prefix* | *process* | *system* | *timers*]

手順の詳細

ステップ 1 enable

特権 EXEC モードをイネーブルにします。 パスワードを入力します（要求された場合）。

例：

```
Router> enable
```

ステップ 2 show pfr master traffic-class [*policy policy-seq-number* | *rc-protocol* | **state** {*hold* | *in* | *out* | *uncontrolled*}] [*detail*]

このコマンドは、PfR マスター コントローラにより監視および制御されるトラフィック クラスに関する情報を表示するときに使用されます。 この例では、ポリシー準拠状態にあるトラフィック クラスのみ表示するように出力をフィルタリングするために、**state in** キーワードが使用されています。

例：

```
Router# show pfr master traffic-class state in
```

```
OER Prefix Statistics:
Pas - Passive, Act - Active, S - Short term, L - Long term, Dly - Delay (ms),
```

P - Percentage below threshold, Jit - Jitter (ms),
 MOS - Mean Opinion Score
 Los - Packet Loss (packets-per-million), Un - Unreachable (flows-per-million),
 E - Egress, I - Ingress, Bw - Bandwidth (kbps), N - Not applicable
 U - unknown, * - uncontrolled, + - control more specific, @ - active probe all
 # - Prefix monitor mode is Special, & - Blackholed Prefix
 % - Force Next-Hop, ^ - Prefix is denied

DstPrefix	Flags	Appl_ID	Dscp	Prot	SrcPort	DstPort	SrcPrefix	Protocol
	PasSDly	PasLDly	PasSUn	PasLUn	PasSJos	PasLJos	EBw	IBw
	ActSDly	ActLDly	ActSUn	ActLUn	ActSJit	ActPMOS	ActSJos	ActLJos
10.1.0.0/24			N	N	N	N	N	
			INPOLICY		0	10.1.1.1	Et0/0	BGP
	14	14	0	0	0	0	78	9
	N	N	N	N	N	N		
10.2.0.0/24			N	N	N	N	N	
			INPOLICY		0	10.1.1.2	Et0/0	BGP
	14	14	0	0	0	0	75	9
	N	N	N	N	N	N		
10.3.0.0/24			N	N	N	N	N	
			INPOLICY		0	10.1.1.3	Et0/0	BGP
	14	14	0	0	0	0	77	9
	N	N	N	N	N	N		
10.4.0.0/24			N	N	N	N	N	
			INPOLICY		0	10.1.1.4	Et0/0	BGP
	14	14	0	0	0	0	77	9
	N	N	N	N	N	N		
10.1.8.0/24			N	N	N	N	N	
			INPOLICY		0	10.1.1.3	Et0/0	BGP
	14	14	62500	73359	0	0	5	1
	N	N	N	N	N	N		
10.1.1.0/24			N	N	N	N	N	
			INPOLICY		0	10.1.1.2	Et0/0	BGP
	14	14	9635	9386	1605	1547	34	4
	N	N	N	N	N	N		

ステップ 3 **show pfr master traffic-class performance** [application *application-name* [*prefix*] | history [active | passive] | inside | learn [delay | inside | list *list-name* | rsvp | throughput] | policy *policy-seq-number* | rc-protocol | state {hold | in | out | uncontrolled} | static] [detail]

このコマンドは、PFR マスター コントローラによって監視および制御されるトラフィック クラスに関するパフォーマンス情報を表示します。

(注) この例に適用できる構文のみ表示されています。

例：

次の出力は、直前の 60 分間の現在の出口におけるトラフィック クラスのパフォーマンス履歴を示しています。

```
Router# show pfr master traffic-class performance history
```

```
Prefix: 10.70.0.0/16
```

```
efix performance history records
```

```
Current index 1, S_avg interval(min) 5, L_avg interval(min) 60
```

Age	Border	Interface	OOP/RteChg	Reasons			
Pas: DSum	Samples	DAvg	PktLoss	Unreach	Ebytes	Ibytes	Pkts
Act: Dsum	Attempts	DAvg	Comps	Unreach	Jitter	LoMOSCnt	MOSCnt
00:00:33	10.1.1.4	Et0/0					

```

Pas: 6466      517      12      2      58 3400299 336921 10499 2117
Act: 0         0        0        0        0      N      N      N
00:01:35 10.1.1.4      Et0/0
Pas:15661     1334     11      4      157 4908315 884578 20927 3765
Act: 0         0        0        0        0      N      N      N
00:02:37 10.1.1.4      Et0/0
Pas:13756     1164     11      9      126 6181747 756877 21232 4079
Act: 0         0        0        0        0      N      N      N
00:03:43 10.1.1.1      Et0/0
Pas:14350     1217     11      6      153 6839987 794944 22919 4434
Act: 0         0        0        0        0      N      N      N
00:04:39 10.1.1.3      Et0/0
Pas:13431     1129     11     10      122 6603568 730905 21491 4160
Act: 0         0        0        0        0      N      N      N
00:05:42 10.1.1.2      Et0/0
Pas:14200     1186     11      9      125 4566305 765525 18718 3461
Act: 0         0        0        0        0      N      N      N
00:06:39 10.1.1.3      Et0/0
Pas:14108     1207     11      5      150 3171450 795278 16671 2903
Act: 0         0        0        0        0      N      N      N
00:07:39 10.1.1.4      Et0/0
Pas:11554      983     11     15      133 8386375 642790 23238 4793
Act: 0         0        0        0        0      N      N      N

```

ステップ 4 show pfr master exits

このコマンドは、PFR トラフィック クラスに使用された出口に関する情報（境界ルータの IP アドレスとインターフェイス、出口のポリシー、および出口のパフォーマンスデータを含む）を表示するために使用します。次の例は、RSVP プール情報を示しています。

例：

```
Router# show pfr master exits
```

PfR Master Controller Exits:

General Info:

=====

E - External

I - Internal

N/A - Not Applicable

ID	Name	Border	Interface	ifIdx	IP Address	Mask	Policy	Type	Up/Down
6		10.1.0.23	Fa1/0	9	10.185.252.23	27	Util	E	UP
5		10.1.0.23	Fa1/1	10	172.16.43.23	27	Util	E	UP
4		10.1.0.24	Tu24	33	10.20.20.24	24	Util	E	UP

Global Exit Policy:

=====

Range Egress: In Policy - No difference between exits - Policy 10%

Range Ingress: In Policy - No difference between entrances - Policy 0%

Util Egress: In Policy

Util Ingress: In Policy

Cost: In Policy

Exits Performance:

=====

Egress					Ingress							
ID	Capacity	MaxUtil	Usage	%	RSVP	POOL	OOP	Capacity	MaxUtil	Usage	%	OOP
6	100000	90000	66	0	9000	N/A	100000	100000	40	0	N/A	
5	100000	90000	34	0	8452	N/A	100000	100000	26	0	N/A	
4	100000	90000	128	0	5669	N/A	100000	100000	104	0	N/A	

TC and BW Distribution:

=====

of TCs

BW (kbps)

Probe

Active

Name/ID	Current	Controlled	InPolicy	Controlled	Total	Failed (count)	Unreach (fpm)
6	0	0	0	0	66	0	0
5	548	548	548	0	34	0	0
4	3202	3202	3202	0	128	0	0

Exit Related TC Stats:
=====

	Priority highest	nth
Number of TCs with range:	0	0
Number of TCs with util:	0	0
Number of TCs with cost:	0	0
Total number of TCs:	3800	

ステップ 5 show pfr master active-probes [assignment | running] [forced policy-sequence-number | longest-match]

次の例は、作成済みまたは実行中のすべてのプローブのステータスを示しています。

例：

```
Router# show pfr master active-probes running
```

PfR Master Controller running probes:

Border	Interface	Type	Target	TPort	Codec	Freq	Forced (Pol Seq)	Pkts	DSCP
10.100.100.200	Ethernet1/0	tcp-conn	10.100.200.100	65535	g711alaw	10	20	100	ef
10.2.2.3	Ethernet1/0	tcp-conn	10.1.5.1	23	N	56	10	1	defa
10.1.1.1	Ethernet1/0	tcp-conn	10.1.5.1	23	N	30	N	1	defa
10.1.1.2	Ethernet1/0	tcp-conn	10.1.2.1	23	N	56	N	1	defa
10.2.2.3	Ethernet1/0	tcp-conn	10.1.2.1	23	N	56	N	1	defa
10.1.1.1	Ethernet1/0	tcp-conn	10.1.2.1	23	N	56	N	1	defa

ステップ 6 show pfr master border [ip-address] [detail | report | statistics | topology]

このコマンドは、マスターコントローラで入力すると、すべての境界ルータに関する統計情報を表示します。

例：

```
Router# show pfr master border statistics
```

PfR Master Controller Border

MC Version: 2.3

Keepalive : 5 second

Keepalive : DISABLED

Border	Status	Up/Down	UpTime	AuthFail	Last Receive	Version
10.200.200.200	ACTIVE	UP	03:12:12	0	00:00:04	2.2
10.1.1.2	ACTIVE	UP	03:10:53	0	00:00:10	2.2
10.1.1.1	ACTIVE	UP	03:12:12	0	00:01:00	2.2

Border Connection Statistics

=====

Border	Bytes Sent	Bytes Recvd	Msg Sent	Msg Recvd	Sec Buf Bytes Used
10.200.200.200	345899	373749	5	10	0

```

10.1.1.2          345899      373749      5      10      0
10.1.1.1          345899      373749      5      10      0

Border           Socket Invalid Context
                  Closed Message Not Found
-----
10.200.200.200   5          10          100
10.1.1.2         5          10          100
10.1.1.1         5          10          100

```

ステップ7 `show pfr master statistics [active-probe | border | cc | exit | netflow | prefix | process | system | timers]`

このコマンドは、マスター コントローラの統計情報を表示します。表示情報をフィルタリングするにはキーワードを使用します。次の例では、**system** キーワードでPfR システムの統計情報を表示しています。

例：

```

Router# show pfr master statistics system

Active Timers: 14
Total Traffic Classes = 65, Prefixes = 65, Appls =0
TC state:
DEFAULT = 0, HOLDDOWN = 11, INPOLICY = 54, OOP = 0, CHOOSE = 0,
Inside = 1, Probe all = 0, Non-op = 0, Denied = 0
Controlled 60, Uncontrolled 5, Allocated 65, Freed 0, No memory 0
Errors:
Invalid state = 0, Ctrl timeout = 0, Ctrl rej = 0, No ctx = 7616,
Martians = 0
Total Policies = 0
Total Active Probe Targets = 325
Total Active Probes Running = 0
Cumulative Route Changes:
Total   : 3246
Delay   : 0
Loss    : 0
Jitter  : 0
MOS     : 0
Range   : 0
Cost    : 0
Util    : 0
Cumulative Out-of-Policy Events:
Total   : 0
Delay   : 0
Loss    : 0
Jitter  : 0
MOS     : 0
Range   : 0
Cost    : 0
Util    :

```

PfR RSVP コントロールの設定例

RSVP フローを使用したトラフィック クラスの定義例

マスター コントローラ上で設定された次の例では、RSVP フローに基づき自動的に学習され、プレフィックスリストによってフィルタリングされるトラフィック クラスを含む学習リストが定義

されます。この例の目的は、**POLICY_RSVP_VIDEO** という名前のポリシーを使用して、すべてのビデオトラフィックを最適化することです。RSVP_VIDEO トラフィッククラスは、10.100.0.0/16 または 10.200.0.0/16 と一致するプレフィックスとして定義され、RSVP フローから学習されます。

次の例では、RSVP トラフィック フローに基づきプレフィックス学習が設定されます。

```
ip prefix-list RSVP_VIDEO permit seq 10 10.100.0.0/16
ip prefix-list RSVP_VIDEO permit seq 20 10.200.0.0/16
pfr master
  policy-rules POLICY_RSVP_VIDEO
  rsvp signaling-retries 1
  rsvp post-dial-delay 100
  learn
  list seq 10 refname LEARN_RSVP_VIDEO
  traffic-class prefix-list RSVP_VIDEO
  rsvp
  exit
  exit
pfr-map POLICY_RSVP_VIDEO 10
match learn list LEARN_RSVP_VIDEO
set mode route control
set resolve equivalent-path-round-robin
end
```

その他の関連資料

関連資料

関連項目	マニュアル タイトル
Cisco IOS コマンド	『Cisco IOS Master Command List, All Releases』
Cisco IOS PfR のコマンド：コマンド構文の詳細、コマンドモード、コマンド履歴、デフォルト設定、使用上の注意事項、および例	『Cisco IOS Performance Routing Command Reference』
Cisco IOS XE Release での基本的な PfR 設定	「ベーシック パフォーマンス ルーティングの設定」モジュール
Cisco IOS XE Release 3.1 および 3.2 の境界ルータ専用機能の設定に関する情報	「パフォーマンスルーティング境界ルータ専用機能」モジュール
Cisco IOS XE Release のパフォーマンスルーティングの運用フェーズを理解するために必要な概念	「パフォーマンス ルーティングの理解」モジュール
Cisco IOS XE Release でのアドバンスド PfR 設定	「アドバンスド パフォーマンス ルーティングの設定」モジュール
IP SLA の概要	「Cisco IOS IP SLAs Overview」モジュール

関連項目	マニュアル タイトル
シスコの DocWiki コラボレーション環境の PfR 関連のコンテンツへのリンクがある PfR ホーム ページ	PfR:Home

MIB

MIB	MIB のリンク
• CISCO-PFR-MIB • CISCO-PFR-TRAPS-MIB	選択したプラットフォーム、Cisco ソフトウェア リリース、およびフィーチャ セットの MIB を検索してダウンロードする場合は、次の URL にある Cisco MIB Locator を使用します。 http://www.cisco.com/go/mibs

シスコのテクニカル サポート

説明	リンク
シスコのサポートおよびドキュメンテーション Web サイトでは、ダウンロード可能なマニュアル、ソフトウェア、ツールなどのオンライン リソースを提供しています。これらのリソースは、ソフトウェアをインストールして設定したり、シスコの製品やテクノロジーに関する技術的問題を解決したりするために使用してください。この Web サイト上のツールにアクセスする際は、Cisco.com のログイン ID およびパスワードが必要です。	http://www.cisco.com/cisco/web/support/index.html

PfR RSVP コントロールの機能情報

次の表に、このモジュールで説明した機能に関するリリース情報を示します。この表は、ソフトウェア リリース トレインで各機能のサポートが導入されたときのソフトウェア リリースだけを示しています。その機能は、特に断りがない限り、それ以降の一連のソフトウェア リリースでもサポートされます。

プラットフォームのサポートおよびシスコソフトウェア イメージのサポートに関する情報を検索するには、Cisco Feature Navigator を使用します。Cisco Feature Navigator には、www.cisco.com/go/cfn からアクセスします。Cisco.com のアカウントは必要ありません。

表 1: PfR RSVP コントロールの機能情報

機能名	リリース	機能情報
PfR RSVP コントロール	Cisco IOS XE Release 3.4S	PfR RSVP コントロール機能は、アプリケーション アウェア PfR 技術を使用した RSVP フローの最適化をサポートします。 この機能により、次のコマンドが導入または変更されました。 debug pfr border rsvp、debug pfr master rsvp、rsvp (PfR)、rsvp post-dial-delay、rsvp signaling-retries、resolve (PfR)、set resolve (PfR)、show pfr border rsvp、show pfr border routes、show pfr master active-probes、show pfr master border、show pfr master exits、show pfr master policy、show pfr master statistics、show pfr master traffic-class、および show pfr master traffic-class performance。

