

# PfRv2 での Learn-List と PfR-Map の設定

## 目次

[概要](#)

[前提条件](#)

[要件](#)

[使用するコンポーネント](#)

[設定](#)

[学習リスト](#)

[pfr マップ](#)

[リンク グループ](#)

[ネットワーク図](#)

[関連コンフィギュレーション](#)

[確認](#)

[ケース 1： MPLS クラウドと INET クラウド上の遅延が同じで、ポリシー制限内の場合](#)

[ケース 2： MPLS クラウドと INET クラウド上の遅延が異なり、ポリシー制限を超えている場合](#)

[ケース 3： INET クラウド上の遅延が 100 ms 増えた場合](#)

[トラブルシューティング](#)

## 概要

このドキュメントでは、プレフィックスのトラフィック フローに影響を与えるために、学習リストとマップを定義して、Performance Routing バージョン 2 ( PfRv2 ) で使用する方法について説明します。

## 前提条件

### 要件

PfR に関する基本的な知識があることを前提とします。

### 使用するコンポーネント

このドキュメントは、特定のソフトウェアやハードウェアのバージョンに限定されるものではありません。

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たものです。このドキュメントで使用するすべてのデバイスは、クリアな ( デフォルト ) 設定で作業を開始しています。ネットワークが稼働中の場合は、コマンドが及ぼす潜在的な影響を十分に理解しておく必要があります。

## 設定

### 学習リスト

PfRv2 の学習リスト機能を使用すれば、ルータで特定のトラフィック クラスを学習してグループ分けできます。エンタープライズ ネットワークは、アプリケーション、音声、ビデオなどのさまざまなタイプのトラフィックで構成されます。学習リストは、ネットワーク要件に基づくこのトラフィックのグループ分けに柔軟性をもたらします。通常、学習リストでのトラフィックのカテゴリ分けとグループ分けは、特定の Differentiated Services Code Point ( DSCP ) と照合するアクセスリストを使って実現されますが、プレフィックスの照合にプレフィックス リストを使用することもできます。これは、トラフィックを学習し、DSCP 値の "ef" に基づいてグループ分けする学習リストの例です。

```
list seq 10 refname Video-Traffic
  traffic-class access-list Video
  throughput
!
ip access-list extended Video
  permit ip any any dscp ef
```

学習リストは、ユーザ定義ポリシーに準ずることができます。これは pfr マップを使って実現されます。

## pfr マップ

pfr マップは、一連のパラメータで構成されたポリシーを定義するのに役立ちます。学習リスト経由でカテゴリ分けまたはグループ分けされたトラフィックは、pfr マップの個別のシーケンスにマップされます。pfr マップを使用して定義可能な一部のパラメータを以下に示します。

- 遅延
- 損失
- Unreachable
- ジッター
- 平均オピニオン評点 ( MOS )

注: 遅延は、このドキュメントの後半で重要なパラメータとして使用されます。

PfR マップは、ルート マップと同様のシーケンス番号を割り当てることができ、各シーケンス番号で別々の学習リストを参照できます。

## リンク グループ

リンク グループは外部インターフェイスのグループ分けに使用されるため、選択された境界ルータ ( BR ) の出口リンクからトラフィックを転送することができます。プライマリ リンク グループがポリシーに違反した場合にスイッチオーバーするための、フェールオーバー リンク グループを定義することもできます。たとえば、次の設定はこのようなリンク グループを定義します。

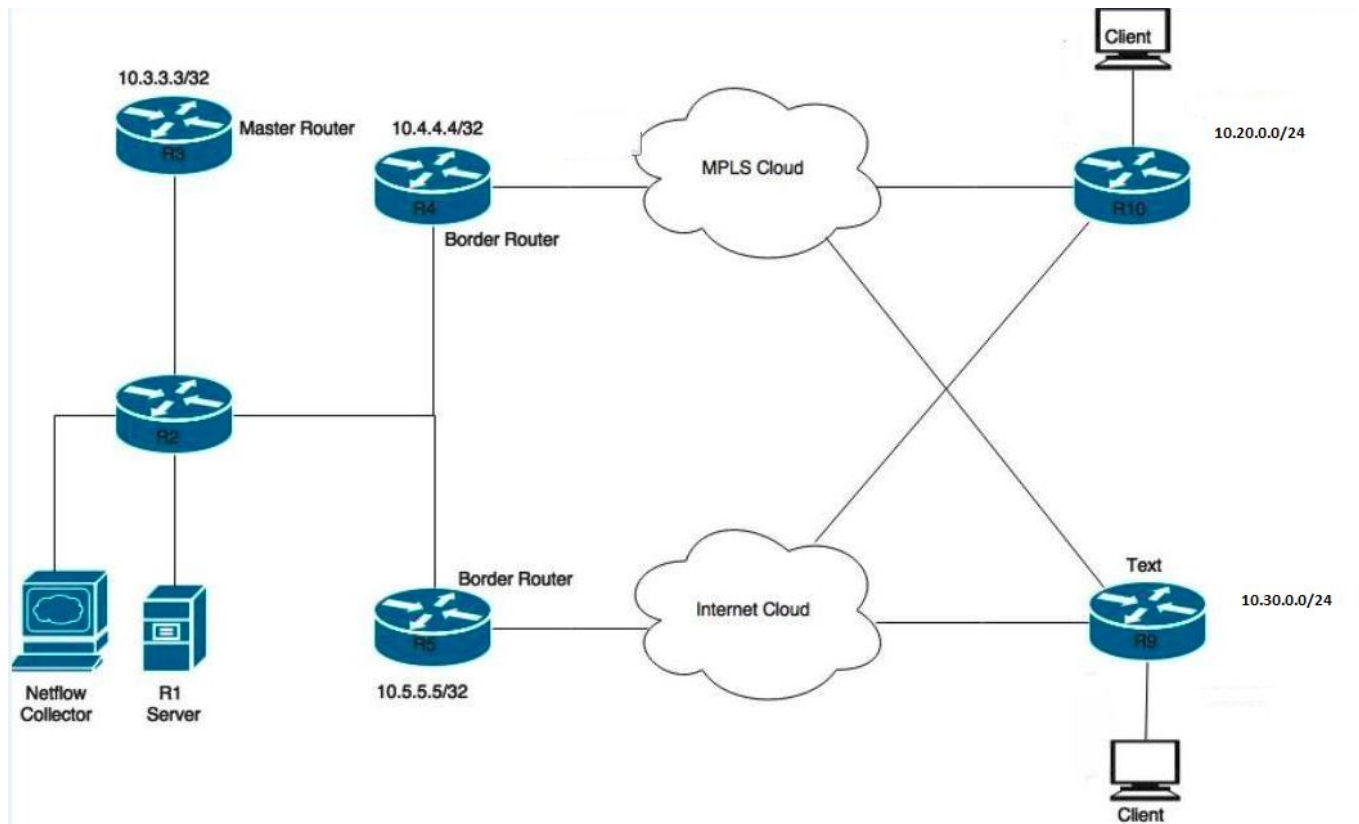
```
set link-group INET fallback MPLS
```

シーケンス 20 未満の pfr マップ PfR で使用されるこの設定文は、INET が INPOLICY 状態であれば、すべてのデータトラフィックが INET を通過するように定義します。ポリシー違反が発生すると、トラフィックが MPLS リンクにフェールオーバーします。

```
pfr-map PFR 20
set link-group INET fallback MPLS
```

## ネットワーク図

次の図は、設定例のサンプルトポロジーを示しています。



図に示されたデバイス：

R1 サーバ：トラフィックを開始します。

R3：PFR マスター ルータ。

R4 と R5：PFR 境界ルータ。

R9 と R10 に接続されたクライアントは、R1 サーバからトラフィックを受信するデバイスです。

## 関連コンフィギュレーション

以前のシナリオでは、アプリケーショントラフィック用 ( APPLICATION-LEARN-LIST ) とデータトラフィック用 ( DATA-LEARN-LIST ) の2つの学習リストが設定されます。このシナリオは、プレフィックスリストを使用して、トラフィックを定義します。また、アクセスリストを使用して、TCP、UDP、Internet Control Message Protocol ( ICMP ) などのトラフィックタイプを照合することもできます。DSCP やタイプオブサービス ( ToS ) などのその他のオプションを使用して、トラフィックを照合することもできます。

```
key chain pfr
key 0
key-string cisco
!
policy-rules PFR
!
```

```

border 10.4.4.4 key-chain pfr
interface Ethernet0/0 internal
interface Ethernet0/1 external
link-group MPLS
!
border 10.5.5.5 key-chain pfr
interface Ethernet0/0 internal
interface Ethernet0/1 external
link-group INET
!
learn
traffic-class filter access-list DENY-ALL
list seq 10 refname APPLICATION-LEARN-LIST
traffic-class prefix-list APPLICATION
throughput
list seq 20 refname DATA-LEARN-LIST
traffic-class prefix-list DATA
throughput
!
ip prefix-list DATA
seq 5 permit 10.30.0.0/24
!
ip prefix-list APPLICATION
seq 5 permit 10.20.0.0/24
!
pfr-map PFR 10
match pfr learn list APPLICATION-LEARN-LIST
set periodic 90
set delay threshold 25
set mode monitor active
set resolve delay priority 1 variance 10
set active-probe echo 10.20.0.12
set probe frequency 5
set link-group MPLS fallback INET
!
pfr-map PFR 20
match pfr learn list DATA-LEARN-LIST
set periodic 90
set delay threshold 25
set mode monitor both
set resolve delay priority 1 variance 10
set probe frequency 5
set link-group INET fallback MPLS

```

## 確認

トラフィックがネットワーク上を通過するときに、対応するプレフィックスリストおよび学習リストと照合されます。PFR マップは、すべての学習リストに対して定義されたパラメータに基づいてトラフィックを処理します。

### ケース 1： MPLS クラウドと INET クラウド上の遅延が同じで、ポリシー制限内の場合

プレフィックス 10.20.0.0/24 のトラフィック (アプリケーション) は、INPOLICY 状態にあり、リンクグループ MPLS 経由で転送されます。同様に、プレフィックス 10.30.0.0/24 (データ) も、INPOLICY 状態にあり、リンクグループ INET 経由で転送されます。

```

key chain pfr
key 0
key-string cisco

```

```

!
policy-rules PFR
!
border 10.4.4.4 key-chain pfr
interface Ethernet0/0 internal
interface Ethernet0/1 external
link-group MPLS
!
border 10.5.5.5 key-chain pfr
interface Ethernet0/0 internal
interface Ethernet0/1 external
link-group INET
!
learn
traffic-class filter access-list DENY-ALL
list seq 10 refname APPLICATION-LEARN-LIST
traffic-class prefix-list APPLICATION
throughput
list seq 20 refname DATA-LEARN-LIST
traffic-class prefix-list DATA
throughput
!
ip prefix-list DATA
seq 5 permit 10.30.0.0/24
!
ip prefix-list APPLICATION
seq 5 permit 10.20.0.0/24
!
pfr-map PFR 10
match pfr learn list APPLICATION-LEARN-LIST
set periodic 90
set delay threshold 25
set mode monitor active
set resolve delay priority 1 variance 10
set active-probe echo 10.20.0.12
set probe frequency 5
set link-group MPLS fallback INET
!
pfr-map PFR 20
match pfr learn list DATA-LEARN-LIST
set periodic 90
set delay threshold 25
set mode monitor both
set resolve delay priority 1 variance 10
set probe frequency 5
set link-group INET fallback MPLS

```

## Case 2: MPLS クラウドと INET クラウド上の遅延が異なり、ポリシー制限を超えている場合

MPLS クラウド上の遅延が約 150 ms 長くなっています。この遅延の増加は、PfR マップ文 set delay threshold 25 に基づいて設定された 25 ms のしきい値遅延値に違反します。

そのため、設定済みの文 set link-group MPLS fallback INET に基づいて、アプリケーショントラフィック ( 10.20.0.0/24 ) がリンクグループ INET にフェールオーバーします。しばらくすると、トラフィックが再び INPOLICY 状態に戻り、リンクグループ INET 経由で転送されます。

**注:** プライマリパスが INET で、遅延が発生していないことから、データトラフィックへの影響は見られません。

```

key chain pfr
  key 0
  key-string cisco
!
policy-rules PFR
!
border 10.4.4.4 key-chain pfr
interface Ethernet0/0 internal
interface Ethernet0/1 external
link-group MPLS
!
border 10.5.5.5 key-chain pfr
interface Ethernet0/0 internal
interface Ethernet0/1 external
  link-group INET
!
learn
traffic-class filter access-list DENY-ALL
list seq 10 refname APPLICATION-LEARN-LIST
  traffic-class prefix-list APPLICATION
  throughput
list seq 20 refname DATA-LEARN-LIST
  traffic-class prefix-list DATA
  throughput
!
ip prefix-list DATA
  seq 5 permit 10.30.0.0/24
!
ip prefix-list APPLICATION
  seq 5 permit 10.20.0.0/24
!
pfr-map PFR 10
  match pfr learn list APPLICATION-LEARN-LIST
  set periodic 90
  set delay threshold 25
  set mode monitor active
  set resolve delay priority 1 variance 10
  set active-probe echo 10.20.0.12
  set probe frequency 5
  set link-group MPLS fallback INET
!
pfr-map PFR 20
  match pfr learn list DATA-LEARN-LIST
  set periodic 90
  set delay threshold 25
  set mode monitor both
  set resolve delay priority 1 variance 10
  set probe frequency 5
  set link-group INET fallback MPLS

```

出力から、MPLS クラウド上の遅延で最大 162 ms のサージが確認できます。この場合は、しきい値遅延が 25 ms に設定されているため、ポリシー違反が発生します。

### Case 3: INET クラウド上の遅延が 100 ms 増えた場合

この場合は、設定済みの文 `set link-group INET fallback MPLS` に基づいて、データトラフィック ( 10.30.0.0/24 ) がリンクグループ MPLS にフェールオーバーします。しばらくすると、トラフィックが再び INPOLICY 状態に戻り、リンクグループ MPLS 経由で転送されます。

注: このケースでは、プライマリパスが MPLS で、遅延が発生していないことから、アプ

リケーショントラフィックへの影響は見られません。

```
key chain pfr
  key 0
  key-string cisco
!
policy-rules PFR
!
  border 10.4.4.4 key-chain pfr
  interface Ethernet0/0 internal
  interface Ethernet0/1 external
  link-group MPLS
!
  border 10.5.5.5 key-chain pfr
  interface Ethernet0/0 internal
  interface Ethernet0/1 external
  link-group INET
!
learn
traffic-class filter access-list DENY-ALL
list seq 10 refname APPLICATION-LEARN-LIST
  traffic-class prefix-list APPLICATION
  throughput
list seq 20 refname DATA-LEARN-LIST
  traffic-class prefix-list DATA
  throughput
!
ip prefix-list DATA
  seq 5 permit 10.30.0.0/24
!
ip prefix-list APPLICATION
  seq 5 permit 10.20.0.0/24
!
pfr-map PFR 10
  match pfr learn list APPLICATION-LEARN-LIST
  set periodic 90
  set delay threshold 25
  set mode monitor active
  set resolve delay priority 1 variance 10
  set active-probe echo 10.20.0.12
  set probe frequency 5
  set link-group MPLS fallback INET
!
pfr-map PFR 20
  match pfr learn list DATA-LEARN-LIST
  set periodic 90
  set delay threshold 25
  set mode monitor both
  set resolve delay priority 1 variance 10
  set probe frequency 5
  set link-group INET fallback MPLS
```

## トラブルシューティング

現在のところ、この設定に関する特定のトラブルシューティング情報はありません。