

在PfRv2中配置Learn-List和PfR-Map

目錄

[簡介](#)

[必要條件](#)

[需求](#)

[採用元件](#)

[設定](#)

[Learn-List](#)

[Pfr-Map](#)

[鏈路組](#)

[網路圖表](#)

[相關配置](#)

[驗證](#)

[案例1:MPLS和INET雲上的延遲相同，且均在策略限制範圍內](#)

[案例2:MPLS和INET雲上的延遲不同，並且超過策略限制](#)

[案例3:INET雲端延遲增加100毫秒](#)

[疑難排解](#)

簡介

本檔案將說明如何在效能路由版本2(PfRv2)中定義和使用學習清單和映像，以便影響字首的流量。

必要條件

需求

思科建議您瞭解PfR的基本知識。

採用元件

本文件所述內容不限於特定軟體和硬體版本。

本文中的資訊是根據特定實驗室環境內的裝置所建立。文中使用到的所有裝置皆從已清除（預設）的組態來啟動。如果您的網路正在作用，請確保您已瞭解任何指令可能造成的影響。

設定

Learn-List

PfRv2中的learn-list功能允許路由器學習和分組特定流量類。企業網路由各種型別的流量組成，包括應用、語音、影片等。Learn-list可以靈活地根據網路要求對此流量進行分組。learn-lists中的流量分類和分組通常使用與某些特定差分服務代碼點(DSCP)值匹配的訪問清單來實現，但字首清單也可以

用於匹配字首。以下是基於DSCP值「ef」學習和分組流量的learn-list示例。

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

學習清單可以服從任何使用者定義的策略。這通常通過pfr-map來實現。

Pfr-Map

Pfr-map可幫助您定義包含一組引數的策略。然後，將通過learn-list分類或分組的流量對映到pfr-map的單個序列。以下是一些可以使用pfr對映定義的引數。

- 延遲
- 損失
- 無法連線
- 抖動
- 平均意見得分(MOS)

附註：延遲將作為本文檔其餘部分的關鍵引數

PFR-Map可以有許多序列號（如路由對映），並且每個序列號可以引用不同的學習清單。

鏈路組

Link-Groups用於對外部介面進行分組，以便將流量從所選邊界路由器(BR)的退出鏈路中推出。還可以定義故障切換鏈路組以便在主鏈路組出策略時進行切換。例如，此組態會透過以下方式定義連結群組：

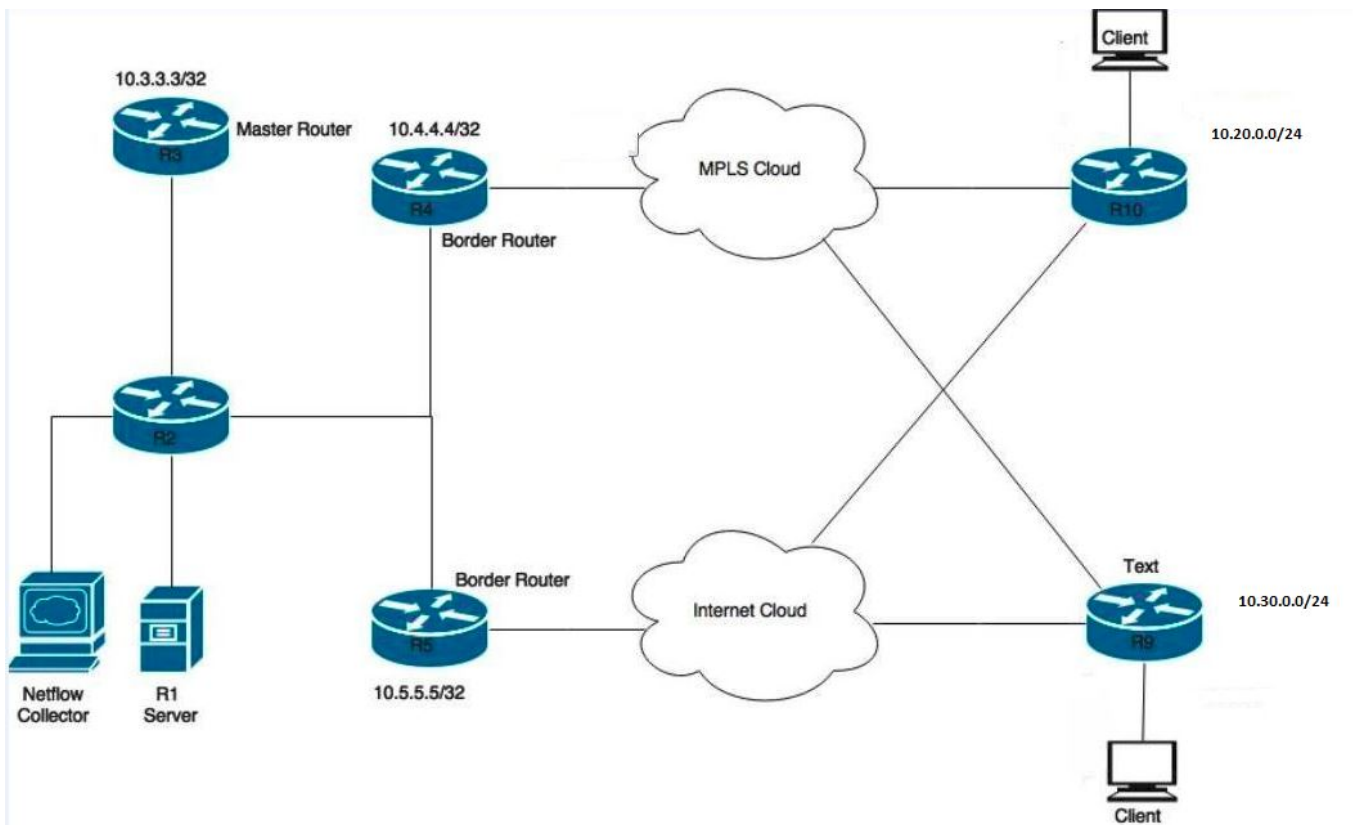
```
set link-group INET fallback MPLS
```

序列20下在pfr-map PFR中使用的此配置語句定義只要INET處於INPOLICY狀態，所有要通過INET的資料流量。在出現策略違規時，流量將故障轉移到MPLS鏈路。

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

網路圖表

此圖提供組態範例的拓撲範例：



圖中所示的裝置：

R1伺服器 — 發起流量。

R3 - PfR主路由器。

R4和R5 - PfR邊界路由器。

連線到R9和R10的客戶端是從R1伺服器接收流量的裝置。

相關配置

對於上一個場景，將配置兩個學習清單，一個用於應用程式(APPLICATION-LEARN-LIST)，另一個用於資料(DATA-LEARN-LIST)流量。此案例使用首碼清單來定義流量。存取清單也可用於匹配TCP、UDP、網際網路控制訊息通訊協定(ICMP)等流量型別。也可使用DSCP、服務型別(ToS)等其他選項來匹配流量。

```
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

```

驗證

流量流經網路時，會與對應的字首清單和學習清單相符。因此，PFR-Map根據為每個learn-list定義的引數對流量執行操作。

案例1:MPLS和INET雲上的延遲相同，且均在策略限制範圍內

字首10.20.0.0/24 (應用程式) 的流量處於INPOLICY狀態，並通過鏈路組MPLS進行流量。同樣，字首10.30.0.0/24 (資料) 也處於INPOLICY狀態，並通過鏈路組INET進行流量。

```
R3#show pfr master traffic-class
```

```
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 (percent/10000), 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	Appl_ID	Dscp	Prot	SrcPort	DstPort	SrcPrefix	Flags	State	Time	CurrBR	CurrI/F	Protocol
PasSDly	PasLDly	PasSUn	PasLUn	PasSLos	PasLLos					EBw		IBw
ActSDly	ActLDly	ActSUn	ActLUn	ActSJit	ActPMOS	ActSLos						ActLLos

```

-----
10.20.0.0/24          N   N   N           N           N N
                    INPOLICY          50          10.4.4.4 Et0/1          BGP
      N              N       N       N       N       N       N       N
      4              3       0       0       N       N       N       N
10.30.0.0/24        N   N   N           N           N N
                    INPOLICY          0          10.5.5.5 Et0/1          BGP
      1              2       0       0       0       0       14      1
      1              1       0       0       N       N       N       N

```

案例2:MPLS和INET雲上的延遲不同，並且超過策略限制

MPLS雲中的延遲增加大約150毫秒。延遲的增加違反了根據Pfr-Map語句set delay threshold 25配置的25 ms閾值延遲值。

這會導致應用流量(10.20.0.0/24)根據配置的語句set link-group MPLS fallback INET故障切換到鏈路組INET。一段時間後，流量再次進入INPOLICY狀態並通過鏈路組INET流動。

附註：未發現對DATA流量有任何影響，因為其主路徑是INET，並且未對其引入延遲。

```

R3#show pfr master traffic-class
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 (percent/10000), 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          Appl_ID Dscp Prot          SrcPort          DstPort SrcPrefix
      Flags          State      Time          CurrBR  CurrI/F Protocol
      PasSDly PasLDly PasSUn PasLUn PasSLos PasLLos EBw IBw
      ActSDly ActLDly ActSUn ActLUn ActSJit ActPMOS ActSLos ActLLos
-----
10.20.0.0/24          N   N   N           N           N N
                    INPOLICY          72          10.5.5.5 Et0/1          BGP
      N              N       N       N       N       N       N       N
      2              4       0       0       N       N       N       N
10.30.0.0/24        N   N   N           N           N N
                    INPOLICY          0          10.5.5.5 Et0/1          BGP
      1              1       0       0       0       0       14      1
      1              1       0       0       N       N       N       N

```

```
R3#show pfr master traffic-class performance
```

```

Traffic-class:
Destination Prefix : 10.20.0.0/24          Source Prefix : N/A
Destination Port  : N/A                  Source Port   : N/A
DSCP              : N                    Protocol     : N/A
Application Name  : N/A

```

General:

```

Control State          : Controlled using BGP
Traffic-class status   : INPOLICY
Current Exit           : BR 10.5.5.5 interface Et0/1, Tie breaker was delay criteria
Time on current exit   : 0d 0:2:40
Time remaining in current state : 31 seconds
Traffic-class type     : Learned

```

Improper config : None

Last Out of Policy event:

Exit : BR 10.5.5.5 interface Et0/1
Reason : delay criteria
Time since Out of Policy event : 0d 0:2:52
Active Delay Performance : 1 msec
Active Delay Threshold : 25 msec

Average Active Performance Current Exit: (Average for last 5 minutes)

Unreachable : 0% -- Threshold: 50%
Delay : 1 msec -- Threshold: 25 msec

Last Resolver Decision:

Table with 6 columns: BR, Interface, Status, Reason, Performance, Threshold. Rows show entries for 10.4.4.4 and 10.5.5.5.

從輸出中，您可以看到在MPLS雲中的延遲中出現了高達162毫秒的浪湧。這會導致違反策略，因為閾值延遲配置為25毫秒。

案例3:INET雲端延遲增加100毫秒

這會導致資料流量(10.30.0.0/24)根據配置的語句set link-group INET fallback MPLS故障切換到鏈路組MPLS。經過一段時間後，流量再次進入INPOLICY狀態，並通過鏈路組MPLS流動。

附註：對應用流量沒有影響，因為其主路徑是MPLS，並且在此情況下沒有在其上引入延遲。

R3#show pfr master traffic-class

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 (percent/10000), 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

Table with 10 columns: DstPrefix, Appl_ID, Dscp, Prot, SrcPort, DstPort, SrcPrefix, Flags, CurrBR, CurrI/F, Protocol. Rows show statistics for 10.20.0.0/24 and 10.30.0.0/24.

R3#show pfr master traffic-class performance

Traffic-class:

Destination Prefix : 10.30.0.0/24 Source Prefix : N/A

Destination Port : N/A Source Port : N/A
DSCP : N Protocol : N/A
Application Name: : N/A

General:

Control State : Controlled using BGP
Traffic-class status : INPOLICY
Current Exit : BR 10.4.4.4 interface Et0/1, Tie breaker was delay criteria
Time on current exit : 0d 0:2:31
Time remaining in current state : 35 seconds
Traffic-class type : Learned
Improper config : None

Last Out of Policy event:

Exit : BR 10.4.4.4 interface Et0/1
Reason : delay criteria
Time since Out of Policy event : 0d 0:2:44
Active Delay Performance : 0 msec
Active Delay Threshold : 25 msec
Passive Delay Performance : 9 msec
Passive Delay Threshold : 25 msec

Average Passive Performance Current Exit: (Average for last 5 minutes)

Unreachable : 0% -- Threshold: 50%
Delay : 9 msec -- Threshold: 25 msec
Loss : 0% -- Threshold: 10%
Egress BW : 4 kbps
Ingress BW : 1 kbps
Time since last update : 0d 0:0:11

Average Active Performance Current Exit: (Average for last 5 minutes)

Unreachable : 0% -- Threshold: 50%
Delay : 0 msec -- Threshold: 25 msec

Last Resolver Decision:

BR	Interface	Status	Reason	Performance	Threshold
10.5.5.5	Et0/1	Eliminated	Delay	96 msec	25 msec
10.4.4.4	Et0/1	Best Exit	Delay	5 msec	25 msec

疑難排解

目前尚無適用於此組態的具體疑難排解資訊。