

# Leer-lijst en PfR-kaart configureren in PfRv2

## Inhoud

[Inleiding](#)

[Voorwaarden](#)

[Vereisten](#)

[Gebruikte componenten](#)

[Configureren](#)

[Leerlijst](#)

[kaart](#)

[Link-groep](#)

[Netwerkdigram](#)

[Relevante configuratie](#)

[Verifiëren](#)

[Zaak 1: Vertraging van MPLS en INET Cloud is gelijk en binnen beleidslimieten](#)

[Zaak 2: De vertraging bij MPLS en INET Cloud is anders en overschrijdt de beleidslimieten](#)

[Zaak 3: Vertraging bij INET Cloud Sees met 100 msec](#)

[Problemen oplossen](#)

## Inleiding

Dit document beschrijft hoe lijsten en kaarten worden gedefinieerd en gebruikt in Performance Routing versie 2 (PfRv2) om de verkeersstroom voor prefixes te beïnvloeden.

## Voorwaarden

### Vereisten

Cisco raadt u aan basiskennis van PfR te hebben.

### Gebruikte componenten

Dit document is niet beperkt tot specifieke software- en hardware-versies.

De informatie in dit document is gebaseerd op de apparaten in een specifieke laboratoriumomgeving. Alle apparaten die in dit document worden beschreven, hadden een opgeschoonde (standaard)configuratie. Als uw netwerk live is, moet u de potentiële impact van elke opdracht begrijpen.

## Configureren

### Leerlijst

De eigenschap van leer-list in PfrV2 staat de router toe om bepaalde verkeersklassen te leren en te groeperen. Een ondernemingsnetwerk bestaat uit verschillende soorten verkeer die toepassing, stem, video etc. omvatten. Leer-lijst geeft de flexibiliteit om dit verkeer te groeperen volgens netwerkvereisten. Categorieze en groep verkeer in learning-lijsten worden over het algemeen bereikt met een toegangslijst die overeenkomt met een of meer specifieke DSCP-waarden (Distributed Services Code Point), maar een lijst met voorvoegsels kan ook worden gebruikt om voorvoegsels aan te passen. Dit is een voorbeeld van leer-list die verkeer leert en groepeert gebaseerd op waarde "ef" van DSCP.

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

Een aantekenlijst kan worden onderworpen aan beleid dat door de gebruiker wordt gedefinieerd. Dit wordt meestal bereikt met een kaart vooraf.

## kaart

Pfr-map helpt u om een beleid te definiëren dat uit een reeks parameters bestaat. Verkeer dat gecategoriseerd of gegroepeerd via leerlijst wordt dan in kaart gebracht aan een individuele reeks van een pfr-kaart. Dit zijn een paar parameters die kunnen worden gedefinieerd met behulp van pfr-maps.

- Vertraging
- verliezen
- onbereikbaar
- Jitter
- Gemiddelde opiniëscore (MOS)

Opmerking: Vertraging wordt gebruikt als de sleutelparameter voor de rest van dit document

Een Pfr-Kaart kan meerdere opeenvolgingsgetallen zoals een route-kaart hebben en elk opeenvolgingsaantal kan een verschillende leer-lijst van verwijzingen voorzien.

## Link-groep

Link-Groepen worden gebruikt om externe interfaces te groeperen, zodat het verkeer uit de exit link van de geselecteerde grensrouter (BR) kan worden geduwd. Een failover link-groep kan ook worden gedefinieerd om omschakeling te doen in het geval dat de primaire link-groep uit beleid weggaat. Deze configuratie definieert bijvoorbeeld een link-groep op deze manier:

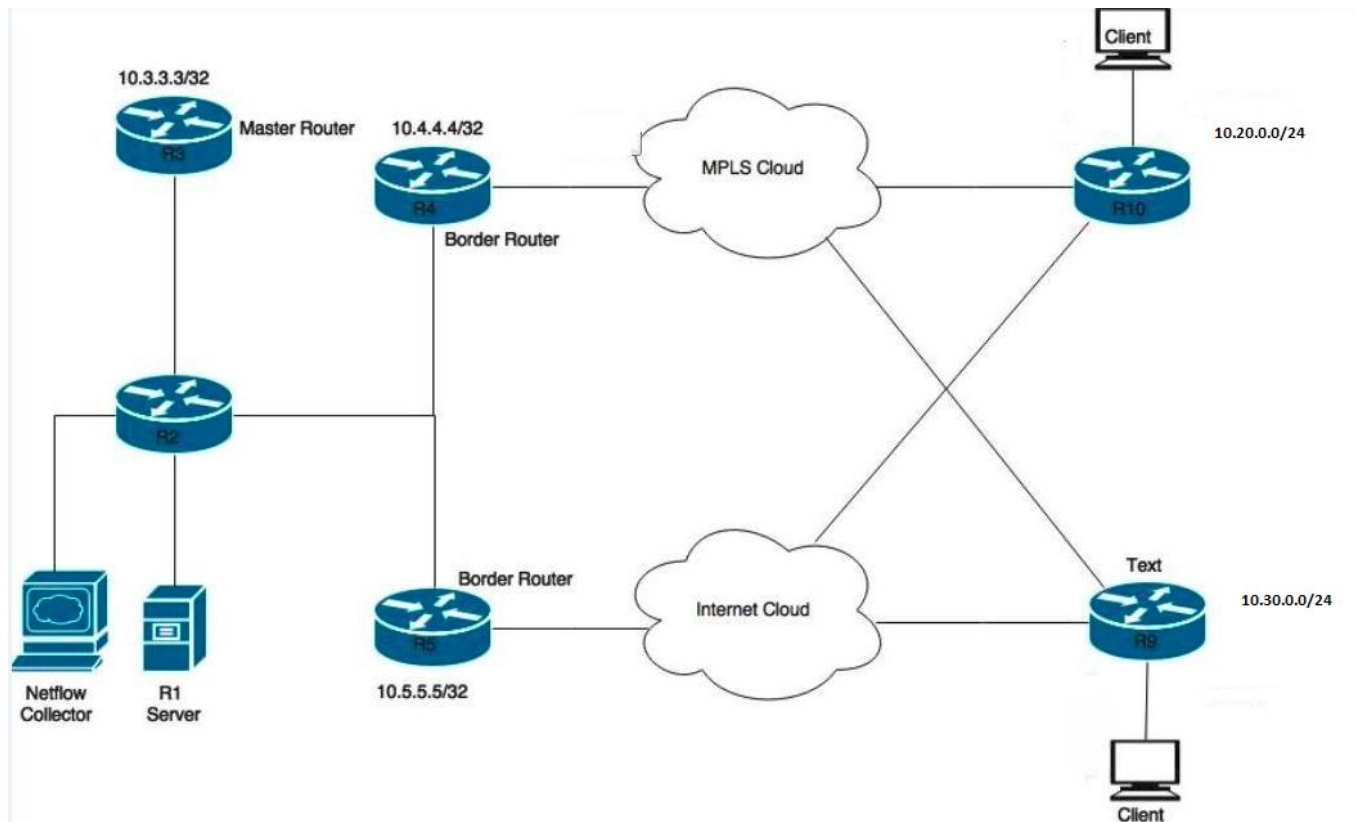
InET-back-up voor linkgroep MPLS instellen

Deze configuratieverklaring die in Pfr-map PFR in volgorde 20 wordt gebruikt, definieert al DATA-verkeer om door INET te gaan zolang INET zich in INPOLICY-toestand bevindt. In het geval van een beleidsbreuk zal het verkeer failliet gaan aan de MPLS-verbinding.

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

## Netwerkdigram

Dit beeld biedt een voorbeeldtopologie voor de configuratievoorbeelden:



Apparaten in het schema:

R1 Server - Initieert verkeer.

R3 - PfR hoofdrouter.

R4 & R5 - PfR grens router.

Clients die zijn aangesloten op R9 en R10 zijn apparaten die het verkeer van R1 server ontvangen.

## Relevante configuratie

Voor het vorige scenario zullen twee Leerlijsten worden geconfigureerd, één voor toepassing (APPLICATION-LEARN-LIST) en de andere voor gegevensverkeer (DATA-LEARN-LIST). Dit scenario gebruikt een prefix lijst om verkeer te definiëren. Een toegangslijst kan ook worden gebruikt om verkeerstypen zoals TCP, UDP, Internet Control Message Protocol (ICMP) aan te passen, enzovoort. Andere opties zoals DSCP, Type of Service (ToS) etc. kunnen ook worden gebruikt om aan het verkeer te voldoen.

```
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

```

## Verifiëren

Wanneer er verkeer via het netwerk stroomt, komt dit overeen met de corresponderende voorvoegselijst en de lijst met voorvoegsels. Pfr-Map geeft dan actie op verkeer volgens de parameters die voor elke learning-list worden gedefinieerd.

### Zaak 1: Vertraging van MPLS en INET Cloud is gelijk en binnen beleidslimieten

Het verkeer voor voorvoegsel 10.20.0.0/24 (Toepassing) bevindt zich in de INPOLITIEtoestand en stroomt via link-groep MPLS. Evenzo is voorvoegsel 10.30.0.0/24 (Gegevens) ook in de INPOLITIEstaat en stroomt via link-groep INET.

```
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	
		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	
		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

## Zaak 2: De vertraging bij MPLS en INET Cloud is anders en overschrijdt de beleidslimieten

De vertraging in de MPLS-cloud bedraagt ongeveer 150 ms. Deze toename in vertraging is in strijd met de geconfigureerde drempelwaarde van 25 ms per Pfr-Map startvertraging drempelwaarde 25.

Dit veroorzaakt toepassingsverkeer (10.20.0.0/24) om te compenseren om verbinding-groep INET in te stellen zoals in de geconfigureerde statement set link-group MPLS fallback INET. Na een periode wordt het verkeer weer in de INPOLICY-staat ingevoerd en stroomt via de link-groep INET.

Opmerking: Er is geen effect op het DATA-verkeer, aangezien het primaire pad INET is en er geen vertraging is ingevoerd.

```
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	
		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:

BR	Interface	Status	Reason	Performance	Threshold
10.4.4.4	Et0/1	Eliminated	Delay	162 msec	25 msec
10.5.5.5	Et0/1	Best Exit	Delay	13 msec	25 msec

Vanaf de uitvoer die u kunt zien, wordt in de MPLS-cloud tot 162 msec aan stroomversnelling waargenomen. Dit veroorzaakt beleidsschending omdat de drempelvertraging is ingesteld op 25 msec.

### Zaak 3: Vertraging bij INET Cloud Sees met 100 msec

Dit veroorzaakt gegevensverkeer (10.30.0.0/24) om te failover naar link-groep MPLS zoals in de geconfigureerde statement set link-group INET Fast-back MPLS. Na een periode wordt het verkeer weer in de INPOLITIEtoestand gedomineerd en stroomt het over de link-groep MPLS.

Opmerking: Er is geen effect waargenomen op het TOEPASSINGSverkeer, aangezien het primaire pad MPLS is en er in dit geval geen vertraging is ingevoerd.

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	N		
	INPOLICY		58	10.4.4.4	Et0/1			BGP	
	N	N	N	N	N	N	N		
	1	2	0	0	N	N	N		
10.30.0.0/24	N	N	N	N	N	N	N		
	INPOLICY		0	10.4.4.4	Et0/1			BGP	
	1	1	0	0	0	0	14	1	
	2	1	0	0	N	N	N	N	

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

## Problemen oplossen

Er is momenteel geen specifieke troubleshooting-informatie beschikbaar voor deze configuratie.