

# 여러 WAN 링크를 통해 로드 밸런싱하도록 PfRv2를 구성합니다.

## 목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[구성](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[관련 구성](#)

[R3\(마스터 라우터\)](#)

[R4\(보더 라우터\)](#)

[R5\(보더 라우터\)](#)

[다음을 확인합니다.](#)

[관련 Cisco 지원 커뮤니티 토론](#)

## 소개

이 문서에서는 Performance Routing(PfRv2)의 "max-range-utilization" 구성 요소 및 여러 WAN 링크를 통한 로드 밸런싱에 대한 의미에 대해 설명합니다.

## 사전 요구 사항

### 요구 사항

PfR(Performance Routing)에 대한 기본적인 지식이 있는 것이 좋습니다.

### 사용되는 구성 요소

이 문서는 특정 소프트웨어 및 하드웨어 버전으로 한정되지 않습니다.

이 문서의 정보는 특정 랩 환경의 디바이스를 토대로 작성되었습니다. 이 문서에 사용된 모든 디바이스는 초기화된(기본) 컨피그레이션으로 시작되었습니다. 현재 네트워크가 작동 중인 경우, 모든 명령어의 잠재적인 영향을 미리 숙지하시기 바랍니다.

## 구성

PfR을 사용하면 네트워크 관리자가 대역폭 비용을 최소화하고 지능적인 로드 분배를 활성화하고 애플리케이션 성능을 향상하며 WAN(Wide Area Network) 액세스 에지에서 동적 장애 감지 기능을 구축할 수 있습니다. 다른 라우팅 메커니즘은 로드 공유 및 실패 완화 기능을 모두 제공할 수 있지만, Cisco IOS PfR은 응답 시간, 패킷 손실, 지터, 경로 가용성, 트래픽 로드 분배, 비용 최소화와 같은 정적 라우팅 메트릭 이외의 기준에 따라 실시간 라우팅 조정을 수행합니다.

로드 밸런싱의 경우 PFR은 다음 구성 요소를 사용합니다.

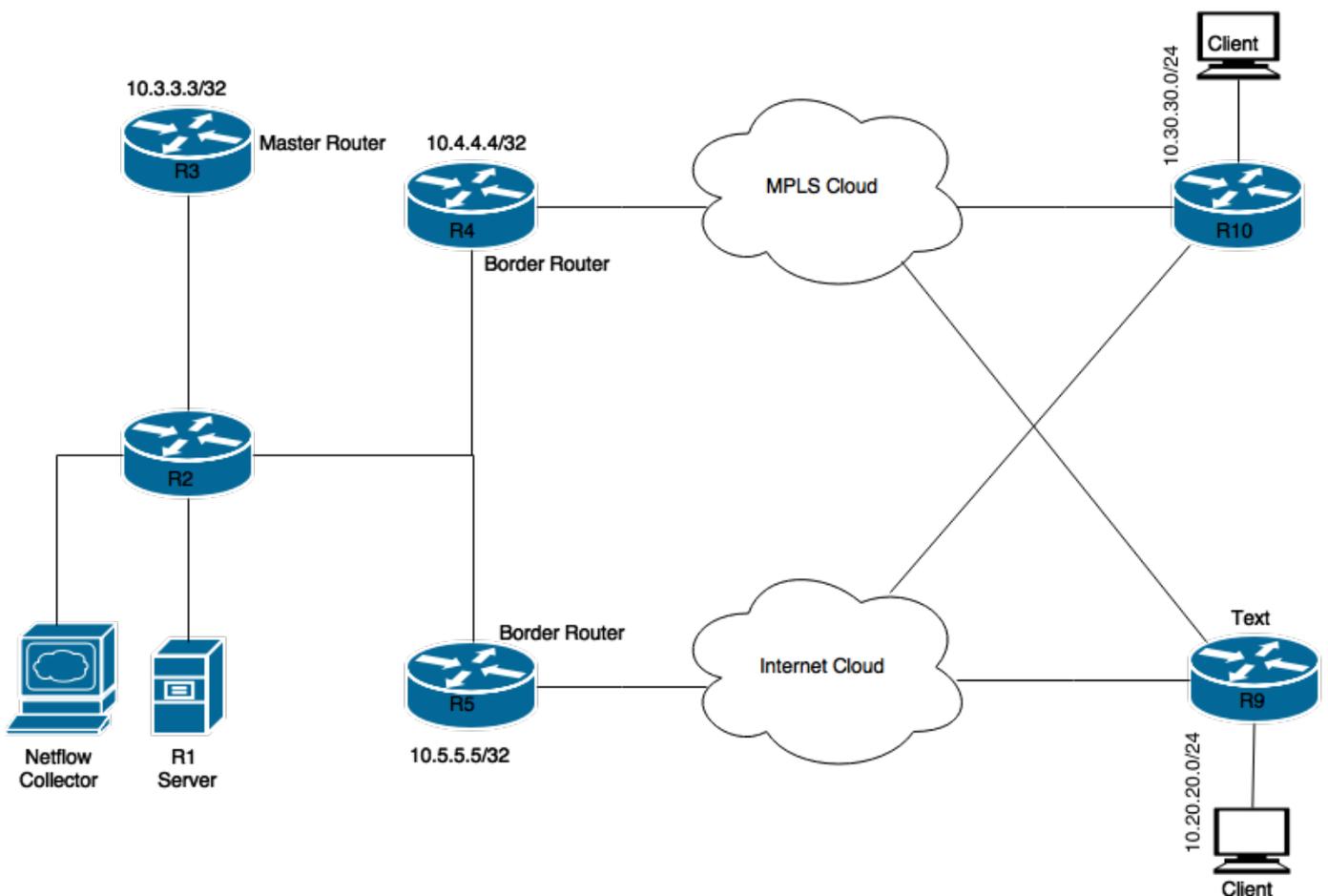
**1. 링크 활용:**PFR은 링크의 사용률을 계속 확인하고 정책에 설정된 값에 따라 한 링크에서 다른 링크로 로드를 분산하도록 결정합니다.또한 기본 링크의 링크 사용률이 지정된 값 아래로 이동한 것을 확인한 경우 PFR은 보조 링크에서 기본 링크로 트래픽 흐름을 전환합니다.

**2. 범위PFR이 정책을 적용할 WAN 링크 간의 링크 사용률 범위를 지정하기 위해 PFR은 성능 라우팅 (PFRv2)의 "max-range-utilization" 구성 요소를 사용합니다. 범위 기능을 사용하면 네트워크 관리자가 Cisco PFR에게 종료 링크 집합의 사용을 일정 비율 범위에서 유지하도록 지시할 수 있습니다.링크 간의 차이가 상당히 되면 Cisco PFR은 사용 가능한 종료 링크 간에 데이터 트래픽을 분산하여 링크를 정책에 다시 가져오려고 시도합니다.**

**3. 교통등급(TC) 성능**이를 통해 고객은 모든 경로가 필요한 성능 SLA를 유지하는 한 트래픽 집합 (예: 음성 트래픽)에서 사용할 수 있는 다중 경로를 정의할 수 있습니다.따라서 250msec 미만의 지연 임계값을 갖도록 음성 트래픽을 결정하는 정책은 사용 가능한 경우 네트워크에서 여러 경로를 사용할 수 있습니다. 단, 모든 경로가 성능 범위 내에서 트래픽을 전달하는 경우 가능합니다.

## 네트워크 다이어그램

다음 이미지는 문서의 나머지 부분에 대한 샘플 토폴로지로 사용됩니다.



다이어그램에 표시된 장치:

R1 서버:트래픽을 시작합니다.

R3:PFR 마스터 라우터.

R4 및 R5:PfR 보더 라우터.

R9 및 R10에 연결된 클라이언트는 R1 서버에서 트래픽을 수신하는 디바이스입니다.

## 관련 구성

### R3(마스터 라우터)

```
hostname R3
!
!
key chain pfr
key 0
key-string cisco
!
!
pfr master
max-range-utilization percent 7
!
border 10.4.4.4 key-chain pfr
interface Ethernet0/1 external
interface Ethernet0/0 internal
!
border 10.5.5.5 key-chain pfr
interface Ethernet0/0 internal
interface Ethernet0/1 external
!
!
interface Loopback0
ip address 10.3.3.3 255.255.255.255
!
```

### R4(보더 라우터)

```
hostname R4
!
!
key chain pfr
key 0
key-string cisco
!
!
pfr border
logging
local Loopback0
master 10.3.3.3 key-chain pfr
!
!
interface Loopback0
ip address 10.4.4.4 255.255.255.255
```

### R5(보더 라우터)

```
!
hostname R5
!
key chain pfr
```

```

key 0
key-string cisco
!
pfr border
logging
local Loopback0
master 10.3.3.3 key-chain pfr

interface Loopback0
ip address 10.5.5.5 255.255.255.255

```

## 다음을 확인합니다.

R3(마스터 라우터)은 두 BR의 트래픽 로드 차이가 7% 이상일 때까지 선택한 BR에 모든 트래픽 클래스에 대한 트래픽 전송을 유지하도록 구성되었습니다.

```

R3#show pfr master
OER state: ENABLED and ACTIVE
Conn Status: SUCCESS, PORT: 3949
Version: 3.3
Number of Border routers: 2
Number of Exits: 4
Number of monitored prefixes: 2 (max 5000)
Max prefixes: total 5000 learn 2500
Prefix count: total 2, learn 2, cfg 0
PBR Requirements met
Nbar Status: Inactive
Auto Tunnel Mode: Off
Border Status UP/DOWN AuthFail Version DOWN Reason
10.4.4.4 ACTIVE UP 00:02:43 0 3.3
10.5.5.5 ACTIVE UP 00:02:43 0 3.3
Global Settings:
max-range-utilization percent 7 recv 0
rsvp post-dial-delay 0 signaling-retries 1
mode route metric bgp local-pref 5000
mode route metric static tag 5000
trace probe delay 1000
no logging
exit holddown time 60 secs, time remaining 0

```

서버 R1에서 트래픽 흐름이 시작되면 트래픽 클래스 아래의 Pfr 마스터에서 트래픽 클래스가 자동으로 생성됩니다.

```

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

```

-----
10.20.20.0/24          N    N    N          N          N N

```

```

                INPOLICY @69 10.4.4.4 Et0/1 BGP
U U 0 0 0 0 49 1
U U 0 0 N N N N
10.30.30.0/24 N N N N N N
                INPOLICY @69 10.4.4.4 Et0/1 BGP
U U 0 0 0 0 1 0
U U 0 0 N N N N

```

위에 표시된 대로 대상 접두사 10.20.20.0/24 및 10.30.30.0/24의 경우 상태는 INPOLICY에 있으며, 이는 PfR이 이러한 접두사에 대한 트래픽 흐름을 제어하고 있으며 종료는 Border 라우터 10.4.4.4임을 나타냅니다.

Border 라우터 WAN 링크에서 링크 사용률을 보여 주는 PfR 마스터에서 수행한 다음 출력:

**R3#show pfr master border detail**

```

Border      Status      UP/DOWN      AuthFail  Version DOWN Reason
10.4.4.4    ACTIVE      UP           06:12:46  0 3.3
Et0/1      EXTERNAL    UP
Et0/0      INTERNAL    UP

```

```

External      Capacity      Max BW      BW Used      Load Status      Exit Id
Interface      (kbps)      (kbps)      (kbps)      (%)
-----
Et0/1          Tx          1000          900          106          10 UP          4
                Rx          1000          0            0

```

```

Border      Status      UP/DOWN      AuthFail  Version DOWN Reason
10.5.5.5    ACTIVE      UP           06:12:46  0 3.3
Et0/0      INTERNAL    UP
Et0/1      EXTERNAL    UP

```

```

External      Capacity      Max BW      BW Used      Load Status      Exit Id
Interface      (kbps)      (kbps)      (kbps)      (%)
-----
Et0/1          Tx          1000          900          0            0 UP          1
                Rx          1000          0            0

```

위 출력은 R4를 통과하는 모든 트래픽과 외부 링크 ethernet0/1의 로드 비율이 10%이고 R5는 현재 0%입니다. 위의 컨피그레이션이 적용되면 PfR은 R5의 현재 사용되지 않는 WAN 링크에 일부 로드를 처리하고 분산해야 합니다.

10.30.30.0/24 목적지를 위해 스트리밍할 수 있는 시간이 지나면 새 종료로 마이그레이션됩니다.

**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
-----
10.20.20.0/24 N N N N N N
                INPOLICY 0 10.4.4.4 Et0/1 BGP

```

```

      U      U      0      0      0      0      32      0
    16     16      0      0      N      N      N      N
10.30.30.0/24      N      N      N      N      N      N      N
                    INPOLICY      0      10.5.5.5 Et0/1      BGP
      U      U      0      0      0      0      32      1
      U      U      0      0      N      N      N      N

```

보더 라우터 외부 인터페이스의 실시간 로드 사용률은 아래와 같습니다.

**R3#show pfr master border detail**

```

Border      Status      UP/DOWN      AuthFail  Version  DOWN Reason
10.4.4.4    ACTIVE      UP      06:38:45      0  3.3
Et0/1      EXTERNAL      UP
Et0/0      INTERNAL      UP
External   Capacity      Max BW      BW Used      Load Status      Exit Id
Interface   (kbps)      (kbps)      (kbps)      (%)
-----
Et0/1      Tx      1000      900      52      5 UP      4
              Rx      1000      0      0

```

```

Border      Status      UP/DOWN      AuthFail  Version  DOWN Reason
10.5.5.5    ACTIVE      UP      06:38:45      0  3.3
Et0/0      INTERNAL      UP
Et0/1      EXTERNAL      UP
External   Capacity      Max BW      BW Used      Load Status      Exit Id
Interface   (kbps)      (kbps)      (kbps)      (%)
-----
Et0/1      Tx      1000      900      51      5 UP      1
              Rx      1000      0      0

```

**참고:** 위의 예에서는 Border 라우터의 부하 분배가 동일하지만 프로덕션 설정에서 로드 공유가 같지 않을 수 있습니다.