

PFRv3에서 로드 밸런싱 구성

목차

[소개](#)

[사전 요구 사항](#)

[요구 사항](#)

[사용되는 구성 요소](#)

[배경 정보](#)

[구성](#)

[네트워크 다이어그램](#)

[구성](#)

[R3\(마스터 라우터\)](#)

[R4\(보더 라우터\)](#)

[R5\(보더 라우터\)](#)

[다음을 확인합니다.](#)

소개

이 문서에서는 PfRv3(Performance Routing version 3)에서 브랜치 라우터의 WAN 링크에서 로드 밸런싱을 수행하는 데 사용되는 방법에 대해 설명합니다.

사전 요구 사항

요구 사항

PfRv3(Performance Routing version 3)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.

배경 정보

PfR의 주요 애플리케이션 중 하나는 지연, 지터, 대역폭 등 물리적 특성이 서로 다른 링크에서도 WAN 로드 밸런싱입니다. 이 작업을 위해 PfR은 에지 라우터를 통해 흐르는 다양한 TC(Traffic Classes)에서 효율적으로 활용하기 위해 WAN 링크의 링크 사용률 레벨을 확인합니다.

트래픽 클래스는 두 그룹으로 나누어집니다.

- **성능 트래픽 클래스(TC):** 성능 메트릭이 정의된 모든 트래픽 클래스입니다(지연, 손실, 지터).

- **비성능 트래픽 클래스:**기본적으로 match 문 중 하나와 일치하지 않는 기본 트래픽 클래스(예: TC)입니다.정의된 성능 메트릭이 없습니다.

참고:로드 밸런싱은 비성능 트래픽 클래스에만 영향을 줍니다.

PfRv3 컨피그레이션에서는 디바이스에서 수행할 수 있는 네 가지 역할이 있습니다.

- **허브 마스터 컨트롤러** — 허브 사이트의 마스터 컨트롤러로서 데이터 센터 또는 본사 중 하나일 수 있습니다.모든 정책이 허브 마스터 컨트롤러에 구성됩니다.사이트의 마스터 컨트롤러 역할을 하며 최적화를 결정합니다.
- **허브 경계 라우터** — 허브 사이트의 경계 컨트롤러입니다.PfRv3는 허브 보더 라우터의 WAN 인터페이스에서 활성화됩니다.동일한 디바이스에서 둘 이상의 WAN 인터페이스를 구성할 수 있습니다.여러 허브 경계 디바이스를 가질 수 있습니다.허브-경계 라우터에서 PfRv3는 로컬 허브-마스터 컨트롤러 주소, 경로 이름 및 외부 인터페이스의 경로 ID로 구성해야 합니다.전역 라우팅 테이블(기본 VRF)을 사용하거나 허브 경계 라우터에 대해 특정 VRF를 정의할 수 있습니다.
- **브랜치 마스터 컨트롤러** — 브랜치 마스터 컨트롤러는 브랜치 사이트의 마스터 컨트롤러입니다.이 디바이스에 정책 컨피그레이션이 없습니다.허브 마스터 컨트롤러로부터 정책을 수신합니다.이 디바이스는 브랜치 사이트의 마스터 컨트롤러 역할을 하며 최적화를 결정합니다.
- **브랜치 경계 라우터** — 브랜치 사이트의 경계 디바이스입니다.디바이스에서 PfRv3 border-master 컨트롤러를 활성화하는 것 외에는 컨피그레이션이 없습니다.디바이스에서 종료되는 WAN 인터페이스는 자동으로 탐지됩니다.

구성

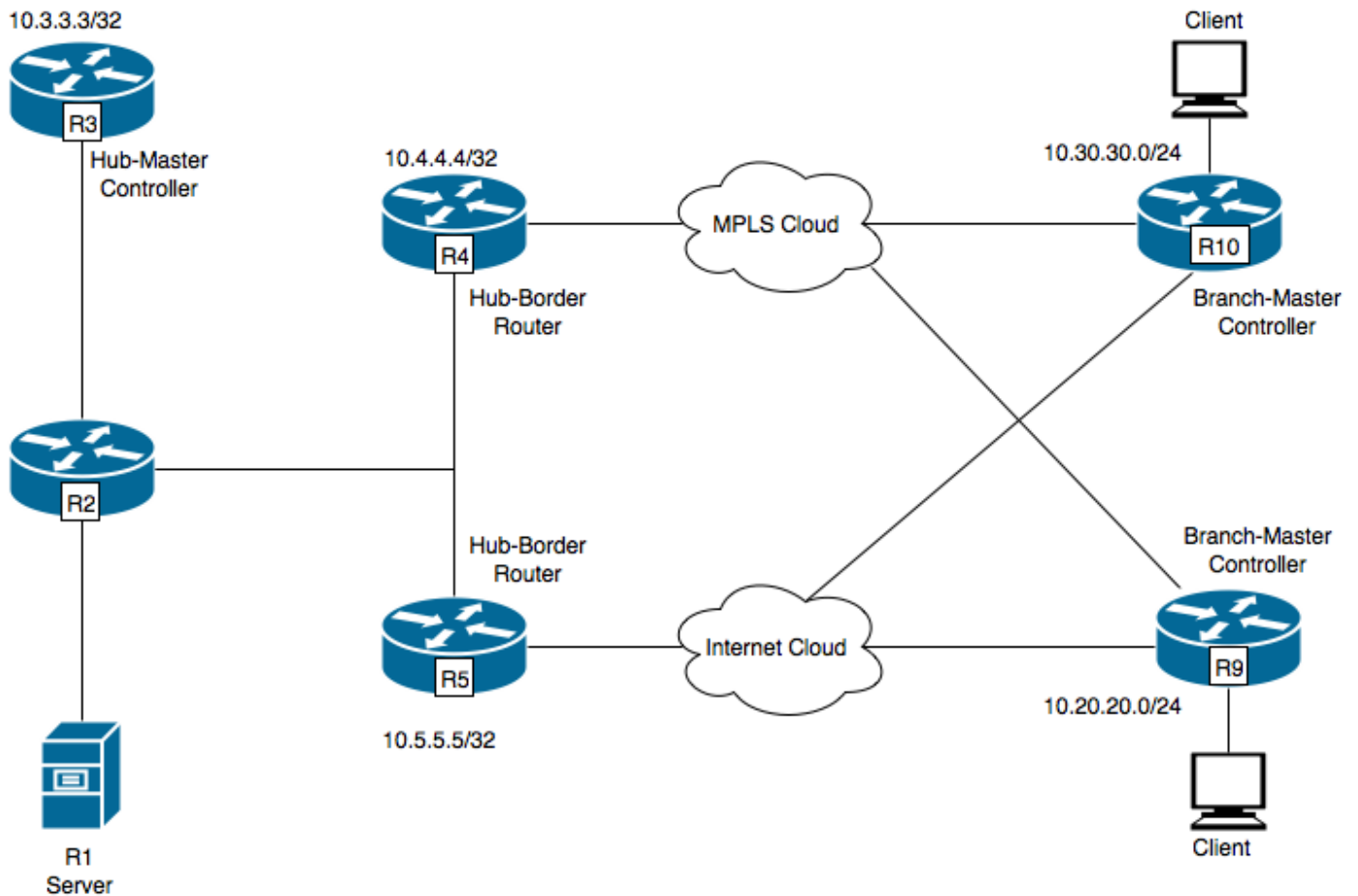
PfRv3의 로드 밸런싱 메커니즘은 기본 클래스로 분류되는 트래픽에만 작동합니다.로드 밸런싱이 비활성화되면 PfRv3는 이 기본 클래스를 삭제하고 트래픽은 로드 밸런싱되지 않으며 라우팅 테이블 정보를 기반으로 라우팅됩니다.

PfRv3에서 로드 밸런싱은 Border 라우터의 링크 성능 차이가 20%에 도달하고 Hub-Master Controller에 "load-balance" 명령이 구성되면 바로 시작됩니다.이 값은 고정되어 구성할 수 없습니다.

참고:로드 밸런싱은 허브-마스터 컨트롤러 정책 목록에서 지정되지 않은 트래픽 클래스에 대해서만 수행됩니다.

네트워크 다이어그램

다음 이미지는 문서의 나머지 부분에 대한 샘플 토폴로지로 사용됩니다.



R1- 서버, 시작 트래픽.

R3 - 허브 마스터 컨트롤러.

R4- 허브-보더 라우터.

R5- 허브-보더 라우터.

R9- 스포크 위치용 브랜치 마스터 컨트롤러

R10- 스포크 위치용 브랜치 마스터 컨트롤러

R9에는 2개의 DMVPN 터널(예: 터널 100 및 터널 200)이 있습니다.터널 100이 R4에서 종료되고 터널 200이 R5에서 종료됩니다.

구성

R3(마스터 라우터)

```
hostname R3
!
!
domain one
vrf default
master hub
source-interface Loopback0
load-balance -----> Command to enable PfRv3 Load-balancing
```

```
class TEST sequence 10
match dscp ef policy voice
path-preference INET1 fallback INET2
!
!
interface Loopback0
ip address 10.3.3.3 255.255.255.255
!
```

참고: 로드 밸런스는 기본적으로 비활성화되어 있습니다.

R4(보더 라우터)

```
hostname R4
!
!
domain one
vrf default
  border
source-interface Loopback0
master 10.3.3.3
domain one path INET1
!
!
interface Loopback0
ip address 10.4.4.4 255.255.255.255
```

R5(보더 라우터)

```
!
hostname R5
!
domain one
vrf default
  border
source-interface Loopback0
master 10.3.3.3
domain one path INET2
!
!
interface Loopback0
ip address 10.5.5.5 255.255.255.255
```

다음을 확인합니다.

R3(Master Router)은 모든 트래픽 클래스에 대한 전송 트래픽을 유지하도록 구성되었습니다.

```
R3#show domain one master status
```

```
*** Domain MC Status ***
```

```
Master VRF: Global
```

```
Instance Type: Hub
```

```
Instance id: 0
```

Operational status: Up
Configured status: Up
Loopback IP Address: 10.3.3.3

Load Balancing:

Admin Status: Enabled <<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<< Disabled by default

Operational Status: Up
Enterprise top level prefixes configured: 0
Max Calculated Utilization Variance: 13%
Last load balance attempt: 00:05:03 ago
Last Reason: Variance less than 20%
Total unbalanced bandwidth:
External links: 0 Kbps Internet links: 0 Kbps
Route Control: Enabled
Mitigation mode Aggressive: Disabled
Policy threshold variance: 20
Minimum Mask Length: 28
Sampling: off

Borders:

IP address: 10.5.5.5
Connection status: CONNECTED (Last Updated 01:18:20 ago)
Interfaces configured:
Name: Tunnel200 | type: external | Service Provider: INET2 | Status: UP
Number of default Channels: 2

Tunnel if: Tunnel0

IP address: 10.4.4.4
Connection status: CONNECTED (Last Updated 01:18:15 ago)
Interfaces configured:
Name: Tunnel100 | type: external | Service Provider: INET1 | Status: UP
Number of default Channels: 2

Tunnel if: Tunnel0

R3#show domain one master traffic-classes summary

APP - APPLICATION, TC-ID - TRAFFIC-CLASS-ID, APP-ID - APPLICATION-ID
SP - SERVICE PROVIDER, PC = PRIMARY CHANNEL ID,
BC - BACKUP CHANNEL ID, BR - BORDER, EXIT - WAN INTERFACE
UC - UNCONTROLLED, PE - PICK-EXIT, CN - CONTROLLED, UK - UNKNOWN

Dst-Site-Pfx BR/EXIT	Dst-Site-Id	APP	DSCP	TC-ID	APP-ID	State	SP	PC/BC
10.10.14.0/24 10.5.5.5/Tunnel200	10.9.9.9	N/A	default	38	N/A	CN	INET2	3/4
10.10.14.0/24 10.5.5.5/Tunnel200	10.9.9.9	N/A	af31	32	N/A	CN	INET2	5/6
10.10.12.0/24 10.4.4.4/Tunnel100	10.9.9.9	N/A	default	34	N/A	CN	INET1	4/3
10.10.12.0/24 10.5.5.5/Tunnel200	10.9.9.9	N/A	af31	29	N/A	CN	INET2	5/6
10.10.10.0/24 10.4.4.4/Tunnel100	10.9.9.9	N/A	default	31	N/A	CN	INET1	4/3
10.10.10.0/24 10.5.5.5/Tunnel200	10.9.9.9	N/A	af31	24	N/A	CN	INET2	5/6
10.10.3.0/24 10.5.5.5/Tunnel200	10.9.9.9	N/A	default	15	N/A	CN	INET2	3/4
10.10.3.0/24 10.5.5.5/Tunnel200	10.9.9.9	N/A	af31	10	N/A	CN	INET2	5/6
10.10.8.0/24 10.5.5.5/Tunnel200	10.9.9.9	N/A	default	26	N/A	CN	INET2	3/4

10.10.8.0/24	10.9.9.9	N/A	af31	21	N/A	CN	INET2	5/6
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.19.0/24	10.9.9.9	N/A	default	8	N/A	CN	INET2	3/4
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.19.0/24	10.9.9.9	N/A	af31	1	N/A	CN	INET2	5/6
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.17.0/24	10.9.9.9	N/A	af31	39	N/A	CN	INET2	5/6
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.17.0/24	10.9.9.9	N/A	default	3	N/A	CN	INET2	3/4
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.11.0/24	10.9.9.9	N/A	default	33	N/A	CN	INET1	4/3
10.4.4.4/Tunnel100								
10.10.11.0/24	10.9.9.9	N/A	af31	27	N/A	CN	INET2	5/6
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.2.0/24	10.9.9.9	N/A	default	13	N/A	CN	INET2	3/4
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.2.0/24	10.9.9.9	N/A	af31	7	N/A	CN	INET2	5/6
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.7.0/24	10.9.9.9	N/A	default	25	N/A	CN	INET1	4/3
10.4.4.4/Tunnel100								
10.10.7.0/24	10.9.9.9	N/A	af31	18	N/A	CN	INET2	5/6
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.18.0/24	10.9.9.9	N/A	af31	40	N/A	CN	INET2	5/6
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.18.0/24	10.9.9.9	N/A	default	5	N/A	CN	INET1	4/3
10.4.4.4/Tunnel100								
10.10.4.0/24	10.9.9.9	N/A	default	19	N/A	CN	INET2	3/4
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.4.0/24	10.9.9.9	N/A	af31	12	N/A	CN	INET2	5/6
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.9.0/24	10.9.9.9	N/A	default	28	N/A	CN	INET1	4/3
10.4.4.4/Tunnel100								
10.10.9.0/24	10.9.9.9	N/A	af31	23	N/A	CN	INET2	5/6
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.1.0/24	10.9.9.9	N/A	default	11	N/A	CN	INET2	3/4
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.13.0/24	10.9.9.9	N/A	default	36	N/A	CN	INET1	4/3
10.4.4.4/Tunnel100								
10.10.13.0/24	10.9.9.9	N/A	af31	30	N/A	CN	INET2	5/6
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.15.0/24	10.9.9.9	N/A	af31	35	N/A	CN	INET2	5/6
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.15.0/24	10.9.9.9	N/A	default	2	N/A	CN	INET2	3/4
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.0.0/16	10.9.9.9	N/A	default	17	N/A	CN	INET2	3/4
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.16.0/24	10.9.9.9	N/A	af31	37	N/A	CN	INET2	5/6
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.16.0/24	10.9.9.9	N/A	default	4	N/A	CN	INET2	3/4
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.5.0/24	10.9.9.9	N/A	default	20	N/A	CN	INET1	4/3
10.4.4.4/Tunnel100								
10.10.5.0/24	10.9.9.9	N/A	af31	14	N/A	CN	INET2	5/6
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.10.0/24	10.9.9.9	N/A	default	9	N/A	CN	INET2	3/4
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.10.0/24	10.9.9.9	N/A	af31	6	N/A	CN	INET2	5/6
10.5.5.5/Tunnel200								
10.10.6.0/24	10.9.9.9	N/A	default	22	N/A	CN	INET1	4/3
10.4.4.4/Tunnel100								

Total Traffic Classes: 39 Site: 39 Internet: 0

R3#show domain one master exits


```
BR address: 10.5.5.5 | Name: Tunnel200 | type: external | Path: INET2 |
Egress capacity: 1000 Kbps | Egress BW: 147 Kbps | Ideal:230 Kbps | under: 3 Kbps | Egress
Utilization: 22 %
DSCP: default[0]-Number of Traffic Classes[14]
DSCP: af31[26]-Number of Traffic Classes[19] <<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<
```

```
BR address: 10.4.4.4 | Name: Tunnel100 | type: external | Path: INET1 |
Egress capacity: 500 Kbps | Egress BW: 199 Kbps | Ideal:115 Kbps | over: 4 Kbps | Egress
Utilization: 23 %
DSCP: default[0]-Number of Traffic Classes[6]
```

위 출력에는 두 개의 "show domain one master exit"가 있습니다. 첫 번째 출력 집합은 대역폭이 500Kbps로 변경되었고 af31 클래스 트래픽이 R4를 계속 통과하면서 로드 밸런싱이 아직 시작되지 않았음을 보여줍니다. 나중에 사용된 두 번째 출력 집합은 af31 클래스 트래픽이 이동되고 R5를 통해 플로우가 이동되어 로드 밸런싱이 이루어졌음을 확인하는 것입니다.