

Konfigurieren des Load Balancing auf PFRv3

Inhalt

[Einführung](#)

[Voraussetzungen](#)

[Anforderungen](#)

[Verwendete Komponenten](#)

[Hintergrundinformationen](#)

[Konfigurieren](#)

[Netzwerkdiagramm](#)

[Konfigurationen](#)

[R3 \(Master-Router\)](#)

[R4 \(Grenz-Router\)](#)

[R5 \(Grenz-Router\)](#)

[Überprüfen](#)

Einführung

Dieses Dokument beschreibt die Methoden, die in Performance Routing Version 3 (PFRv3) zum Durchführen des Lastenausgleichs auf den WAN-Verbindungen des Zweigstellen-Routers verwendet werden.

Voraussetzungen

Anforderungen

Cisco empfiehlt, über grundlegende Kenntnisse von Performance Routing Version 3 (PFRv3) zu verfügen.

Verwendete Komponenten

Dieses Dokument ist nicht auf bestimmte Software- und Hardwareversionen beschränkt.

Die Informationen in diesem Dokument wurden von den Geräten in einer bestimmten Laborumgebung erstellt. Alle in diesem Dokument verwendeten Geräte haben mit einer leeren (Standard-)Konfiguration begonnen. Wenn Ihr Netzwerk in Betrieb ist, stellen Sie sicher, dass Sie die potenziellen Auswirkungen eines Befehls verstehen.

Hintergrundinformationen

Eine der Hauptanwendungen von PFR ist der WAN-Lastenausgleich selbst bei Verbindungen mit unterschiedlichen physischen Eigenschaften wie Delay, Jitter oder Bandbreite. Hierzu überprüft PFR die Verbindungsauslastungsstufen der WAN-Verbindungen, um sie effizient über verschiedene Datenverkehrsklassen (TC) zu nutzen, die durch die Edge-Router fließen.

Datenverkehrsklassen sind in zwei Gruppen unterteilt:

- **Performance Traffic Classes (TCs):** Dies sind alle Datenverkehrsklassen, für die Leistungskennzahlen definiert sind (Verzögerung, Verlust, Jitter).
- **Nicht leistungsstarke Datenverkehrsklassen:** Dies ist im Grunde die standardmäßigen Datenverkehrsklassen - d. h. TCs, die keiner der Übereinstimmungsanweisungen entsprechen. Es sind keine Leistungsmetriken definiert.

Hinweis: Lastenausgleich betrifft nur nicht leistungsfähige Datenverkehrsklassen.

Ein Gerät kann in der PfRv3-Konfiguration vier verschiedene Rollen übernehmen:

- **Hub-Master-Controller** - Der Master-Controller am Hub-Standort kann entweder ein Rechenzentrum oder ein Hauptquartier sein. Alle Richtlinien werden auf dem Hub-Master-Controller konfiguriert. Sie fungiert als Master-Controller für den Standort und entscheidet über die Optimierung.
- **Hub-Border Router** - Der Border Controller am Hub-Standort. PfRv3 ist an den WAN-Schnittstellen der Hub-Border Router aktiviert. Sie können auf demselben Gerät mehrere WAN-Schnittstellen konfigurieren. Sie können mehrere Hub-Border-Geräte verwenden. Auf dem Hub-Border Router muss PfRv3 mit der Adresse des lokalen Hub-Master-Controllers, Pfadnamen und Pfad-IDs der externen Schnittstellen konfiguriert werden. Sie können die globale Routing-Tabelle (Standard-VRF) verwenden oder spezifische VRFs für die Hub-Border Router definieren.
- **Zweigstellen-Master-Controller** - Der Zweigstellen-Master-Controller ist der Master-Controller in der Zweigstelle. Auf diesem Gerät ist keine Richtlinienkonfiguration vorhanden. Die Richtlinie wird vom Hub-Master-Controller empfangen. Dieses Gerät fungiert als Master-Controller für die Zweigstelle und entscheidet über die Optimierung.
- **Außenstellen-Border-Router** - Das Grenzgerät in der Außenstelle. Es gibt keine andere Konfiguration als die Aktivierung des PfRv3-Border-Master-Controllers auf dem Gerät. Die auf dem Gerät terminierte WAN-Schnittstelle wird automatisch erkannt.

Konfigurieren

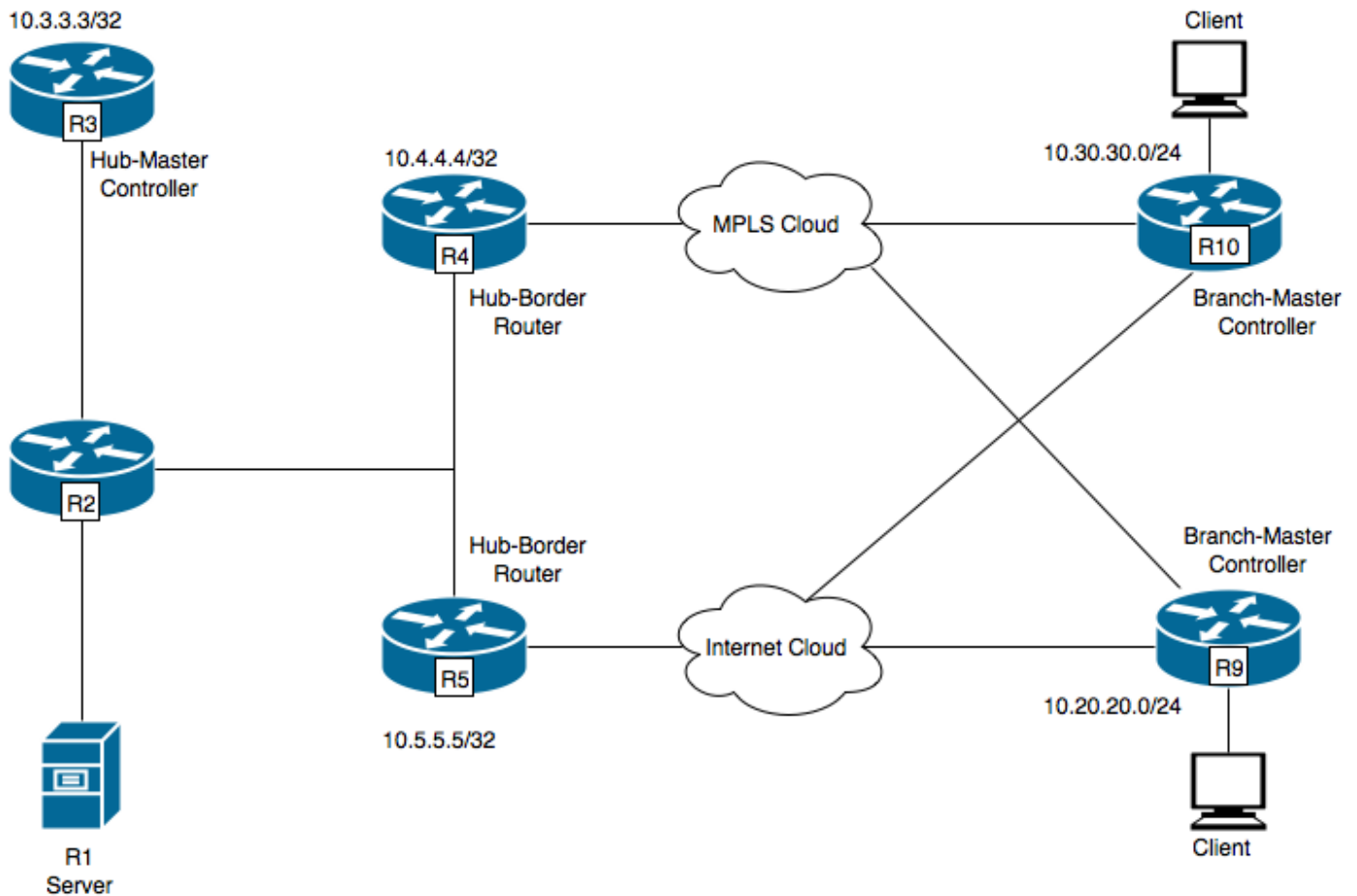
Der Lastverteilungsmechanismus in PfRv3 funktioniert nur für Datenverkehr, der in die Standardklasse eingestuft wird. Wenn der Lastenausgleich deaktiviert ist, löscht PfRv3 diese Standardklasse, und der Datenverkehr wird nicht mit Load Balancing behandelt und basierend auf den Informationen in der Routing-Tabelle weitergeleitet.

Beim PfRv3 wird der Lastenausgleich aktiviert, sobald die Verbindungsleistung der Border Router 20 % erreicht und der Befehl "load-balance" (Lastausgleich) auf dem Hub-Master-Controller konfiguriert ist. Dieser Wert ist fest und nicht konfigurierbar.

Hinweis: Der Lastenausgleich wird nur für Datenverkehrsklassen durchgeführt, die nicht in der Hub-Master-Controller-Richtlinienliste angegeben sind.

Netzwerkdiagramm

Das folgende Bild wird als Beispieltopologie für den Rest des Dokuments verwendet:



R1 - Server, Initiierung von Datenverkehr.

R3-Hub-Master-Controller.

R4 - Hub-Border-Router.

R5 - Hub-Border Router.

R9 - Zweigstellen-Master-Controller für Spoke-Standort

R10 - Zweigstellen-Master-Controller für Spoke-Standort

R9 hat zwei DMVPN-Tunnel, d.h. Tunnel 100 und Tunnel 200. Tunnel 100 beendet auf R4 und Tunnel 200 endet auf R5.

Konfigurationen

R3 (Master-Router)

```
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
!
```

Hinweis: Lastausgleich ist standardmäßig deaktiviert.

R4 (Grenz-Router)

```
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 (Grenz-Router)

```
!
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
```

Überprüfen

R3 (Master-Router) wurde so konfiguriert, dass er weiterhin Datenverkehr für alle Datenverkehrsklassen sendet.

```
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	10.9.9.9	N/A	default	26	N/A	CN	INET2	3/4

10.5.5.5/Tunnel200									
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]

Die oben aufgeführten Ausgaben enthalten zwei Sätze von "show domain one master exits". Die erste Ausgabe zeigt, dass die Bandbreite auf 500 Kbit/s geändert wurde und der Lastausgleich noch nicht aktiviert ist, da der Datenverkehr der Klasse "af31" immer noch durch R4 fließt. Die zweite Ausgabe, die einen Moment später erfolgte, zeigt die Verschiebung des Datenverkehrs der Klasse af31 und den Datenfluss durch R5, was bestätigt, dass der Lastenausgleich erreicht wurde.