

# Configure o PfRv2 para balanceamento de carga em vários links de WAN.

## Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configuração relevante](#)

[R3 \(Roteador mestre\)](#)

[R4 \(roteador de borda\)](#)

[R5 \(roteador de borda\)](#)

[Verificar](#)

[Discussões relacionadas da comunidade de suporte da Cisco](#)

## Introduction

Este documento descreve o componente de "utilização máxima do intervalo" do Roteamento de desempenho (PfRv2) e sua implicação no balanceamento de carga em vários links de WAN.

## Prerequisites

### Requirements

A Cisco recomenda que você tenha conhecimento básico de roteamento de desempenho (PfR).

### Componentes Utilizados

Este documento não se restringe a versões de software e hardware específicas.

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

## Configurar

O PfR permite que os administradores de rede minimizem os custos de largura de banda, permitam a distribuição inteligente de carga, melhorem o desempenho dos aplicativos e implantem a detecção dinâmica de falhas na borda de acesso da rede de longa distância (WAN). Enquanto outros mecanismos de roteamento podem fornecer compartilhamento de carga e mitigação de falhas, o Cisco IOS PfR faz ajustes de roteamento em tempo real com base em

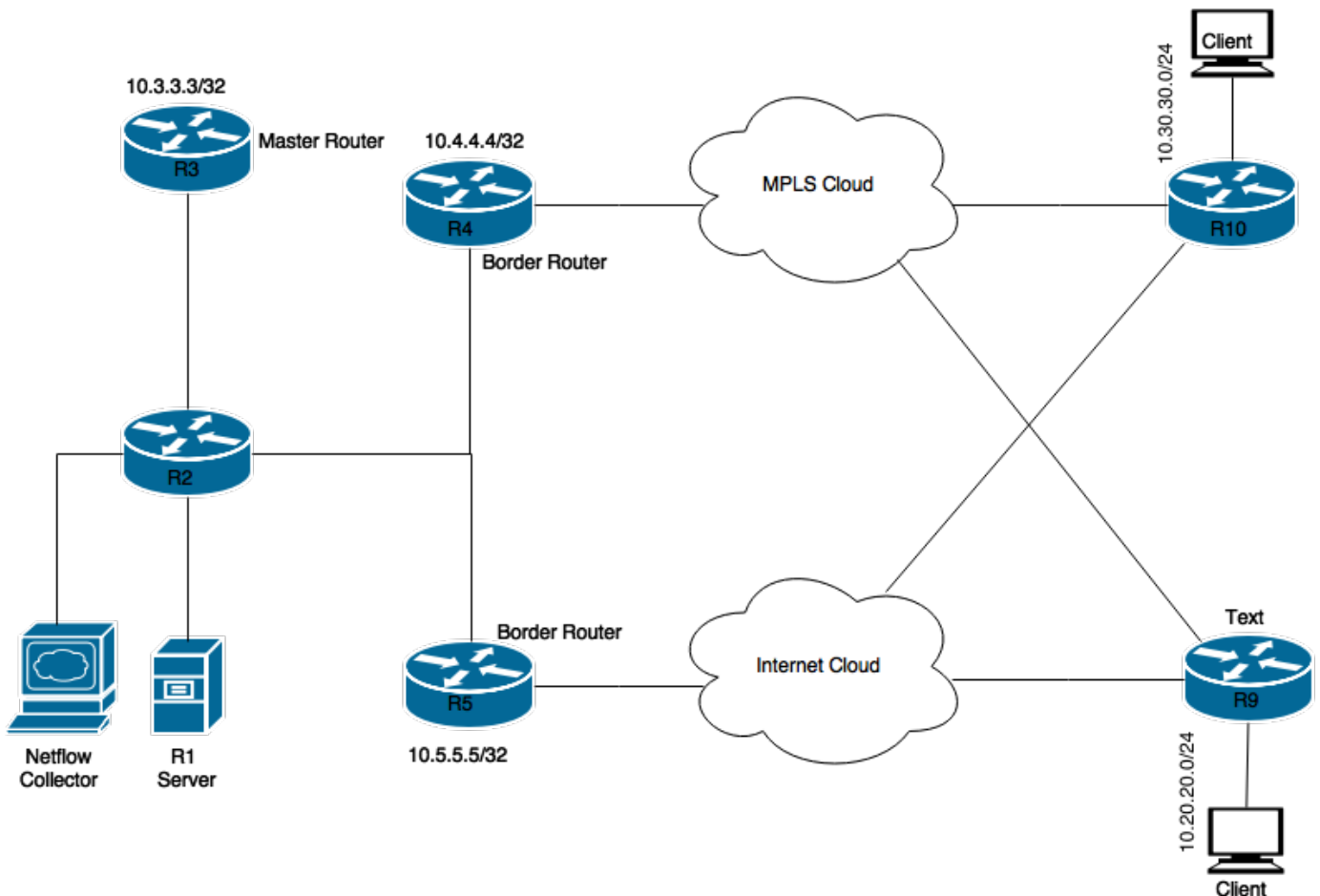
critérios diferentes das métricas de roteamento estático, como tempo de resposta, perda de pacotes, instabilidade, disponibilidade de caminho, distribuição de carga de tráfego e minimização de custos.

Para balanceamento de carga, o PfR usa os seguintes componentes:

- 1. Utilização do link:** O PfR continua verificando a utilização do link e, dependendo do valor definido na política, uma decisão é tomada para distribuir a carga de um link para o outro. O PFR também comuta o fluxo de tráfego do secundário para o enlace primário quando vê que a utilização do enlace primário ficou abaixo de um valor especificado.
- 2. Faixa:** Para especificar o intervalo de utilização de link entre os links WAN após os quais o PfR aplicará a política, o PfR usa o componente "max-range-usage" do Roteamento de desempenho (PfRv2). A funcionalidade de intervalo permite que o administrador de rede instrua o Cisco PfR a manter o uso em um conjunto de links de saída com em um certo intervalo percentual entre si. Se a diferença entre os enlaces se tornar significativa, o Cisco PfR tentará trazer o enlace de volta para a política distribuindo o tráfego de dados entre os enlaces de saída disponíveis.
- 3. Desempenho da classe de tráfego (TC):** Isso permite que os clientes definam vários caminhos que um conjunto de tráfego (por exemplo, tráfego de voz) pode usar, desde que todos os caminhos mantenham os SLAs de desempenho necessários. Portanto, uma política que determina o tráfego de voz para ter um limite de atraso inferior a 250 mseg pode utilizar vários caminhos na rede, se disponível, desde que todos os caminhos forneçam o tráfego dentro dos limites de desempenho.

## Diagrama de Rede

A imagem a seguir seria usada como uma topologia de exemplo para o restante do documento:



Dispositivos mostrados no diagrama:

Servidor R1: Inicia o tráfego.

R3: Roteador mestre PfR.

R4 e R5: Roteador de borda PfR.

Os clientes conectados a R9 e R10 são dispositivos que recebem o tráfego do servidor R1.

## Configuração relevante

### R3 (Roteador mestre)

```
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 (roteador de borda)

```
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 (roteador de borda)

```
!
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
```

## Verificar

R3 (Roteador mestre) foi configurado para continuar enviando tráfego para todas as classes de tráfego para BR selecionado até que a diferença de carga de tráfego entre os dois BRs seja ou acima de 7%.

```
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

```

Quando o fluxo de tráfego é iniciado do servidor R1, no mestre PfR abaixo as classes de tráfego são criadas automaticamente:

```
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	
<b>10.20.20.0/24</b>	N	N	N	N	N	N	N	
	INPOLICY	@69	<b>10.4.4.4</b>	<b>Et0/1</b>			BGP	
U	U	0	0	0	0	49	1	
U	U	0	0	N	N	N	N	
<b>10.30.30.0/24</b>	N	N	N	N	N	N	N	
	INPOLICY	@69	<b>10.4.4.4</b>	<b>Et0/1</b>			BGP	
U	U	0	0	0	0	1	0	
U	U	0	0	N	N	N	N	

Como mostrado acima, para prefixos de destino, 10.20.20.0/24 e 10.30.30.0/24, o status está em INPOLICY, o que significa que PfR está controlando o fluxo de tráfego para esses prefixos e a saída é Border Router 10.4.4.4.

Abaixo da saída obtida no mestre PfR mostrando a utilização do link no link da WAN dos roteadores de borda:

```
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)	(%)	
<b>Et0/1</b>	<b>Tx</b>	<b>1000</b>	<b>900</b>	<b>106</b>	<b>10</b>	<b>UP</b>
	Rx		1000	0	0	

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

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

A saída acima mostra todo o tráfego que passa por R4 e a porcentagem de carga da ethernet0/1 dos links externos é 10% e em R5 é 0% a partir de agora. Com a configuração acima em vigor, o PfR deve agir e distribuir parte da carga no link WAN atualmente não utilizado do R5.

Depois de algum tempo, você pode fazer o stream para o destino 10.30.30.0/24 que migrou para a nova saída:

### 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
	PasSSDly	PasLDly	PasSun	PasLUn	PasSLos	PasLLos	EBw	IBw
	ActSSDly	ActLDly	ActSun	ActLUn	ActSJit	ActPMOS	ActSLos	ActLLos
10.20.20.0/24			N	N	N	N	N	N
	U	U	0	0	0	0	32	0
	16	16	0	0	N	N	N	N
<b>10.30.30.0/24</b>			N	N	N	N	N	N
			INPOLICY		0	<b>10.5.5.5</b>	<b>Et0/1</b>	BGP
	U	U	0	0	0	0	32	1
	U	U	0	0	N	N	N	N

A utilização da carga em tempo real em interfaces externas de roteadores de borda também pode ser vista abaixo:

### R3#show pfr master border detail

Border	Status	UP/DOWN	AuthFail	Version	DOWN	Reason
<b>10.4.4.4</b>	ACTIVE	UP	06:38:45	0	3.3	
Et0/1	EXTERNAL	UP				
Et0/0	INTERNAL	UP				

External Interface	Capacity (kbps)	Max BW (kbps)	BW Used (kbps)	Load (%)	Status	Exit Id
<b>Et0/1</b>	<b>Tx</b>	<b>1000</b>	<b>900</b>	<b>52</b>	<b>5</b>	<b>UP</b>
	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

```

**Observação:** no exemplo acima, a distribuição de carga igual em roteadores de borda é vista, mas é possível ter compartilhamento de carga desigual em configurações de produção.