

Configurar o mecanismo de controle de tráfego PfRv2 com BGP ou EIGRP

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de Rede](#)

[Configurações](#)

[Verificar](#)

[Caso 1: Rota pai via BGP](#)

[Caso 2: A rota pai é via EIGRP](#)

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

Introduction

Este documento descreve como o Roteamento de Desempenho versão 2 (PfRv2) controla o tráfego, dependendo da decisão de política de PfRv2. O método e os critérios usados para controlar o tráfego dependem do protocolo subjacente através do qual a rota pai é aprendida. Neste documento, a ação de controle de tráfego PfRv2 é demonstrada quando a rota pai é aprendida via BGP e EIGRP.

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

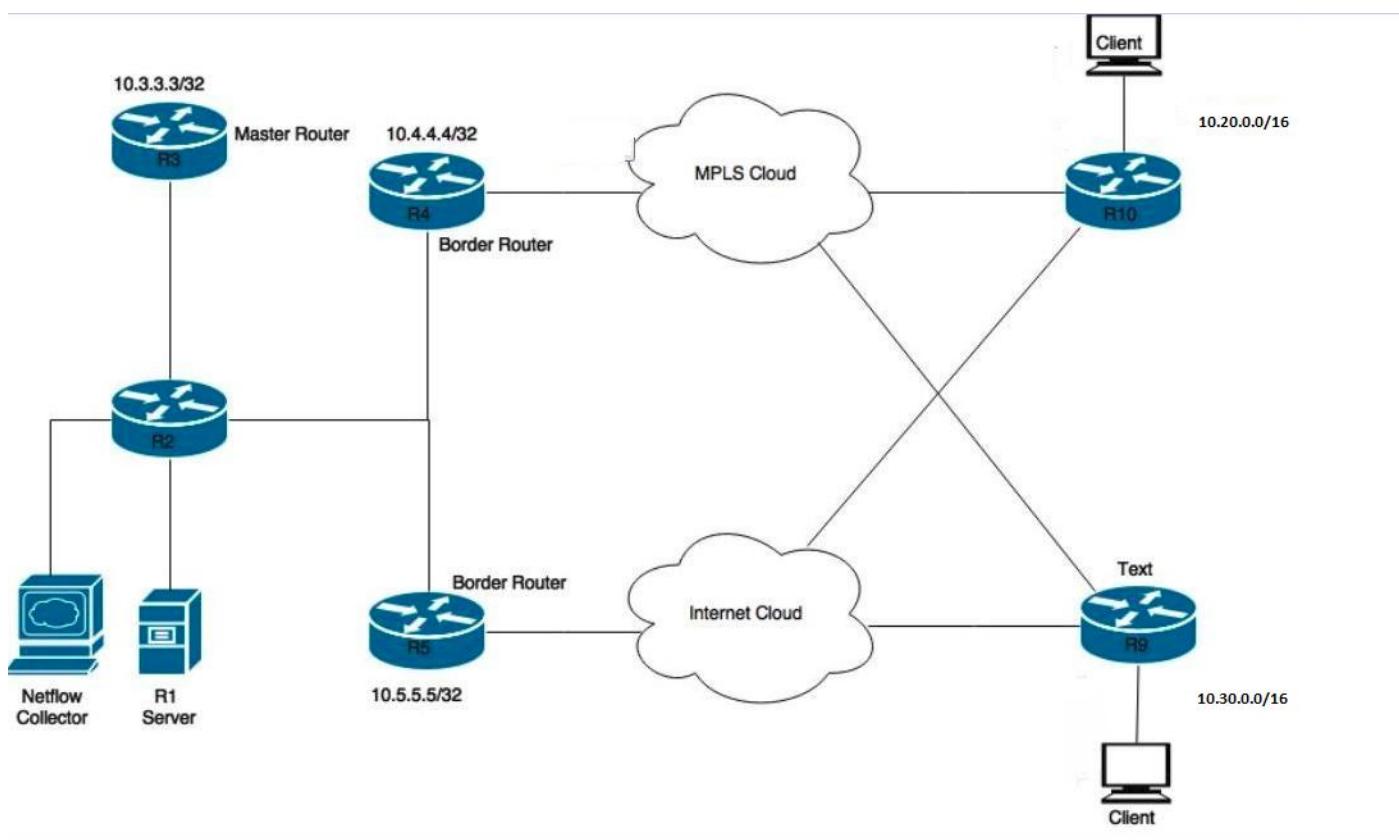
O PfRv2 permite que o administrador da rede configure a lista de aprendizado para agrupar o tráfego, aplique a política configurada e escolha o melhor roteador de borda (BR) que atenda a determinados parâmetros, como atraso, instabilidade, utilização etc. definidos na política. Há vários modos nos quais o PfRv2 controla o tráfego e depende do protocolo através do qual a rota pai para o prefixo de destino é aprendida. O PfRv2 é capaz de alterar a base de informações de

roteamento (RIB) manipulando protocolos de roteamento, injetando rotas estáticas ou através de roteamento dinâmico baseado em políticas. Abaixo está uma tabela que destaca o método de controle de rota para vários protocolos.

Parent route	Prefix control method
BGP	BGP via modifying local preference
EIGRP	EIGRP via injecting more specific route
Static	Static via injecting more specific route
RIP,OSPF,ISIS	Dynamic policy based routing

Diagrama de Rede

Este documento referiria a imagem a seguir como uma topologia de exemplo para o restante do documento.



Dispositivos mostrados no diagrama:

R1- Servidor, iniciando o tráfego.

Roteador mestre R3-PfR.

R4&R5 - Roteador de borda PfR.

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

Configurações

```
!
key chain pfr
  key 0
  key-string cisco
pfr master
policy-rules PFR
!
```

```

border 10.4.4.4 key-chain pfr
interface Ethernet1/0 external
interface Ethernet1/2 internal
link-group MPLS
!
border 10.5.5.5 key-chain pfr
interface Ethernet1/3 internal
interface Ethernet1/0 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
!
pfr-map PFR 10
match pfr learn list APPLICATION-LEARN-LIST
set periodic 90
set delay threshold 25
set mode monitor active
set active-probe echo 10.20.21.1
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 active
set active-probe echo 10.30.31.1
set probe frequency 5
set link-group INET fallback MPLS
!
ip prefix-list APPLICATION: 1 entries
  seq 5 permit 10.20.0.0/16
!
ip prefix-list DATA: 1 entries
  seq 5 permit 10.30.0.0/16
!

```

Verificar

Caso 1: Rota pai via BGP

Nesse caso, a rota pai para ambos os prefixos, ou seja, 10.20.0.0/16 e 10.30.0.0/16, é aprendida via BGP. Abaixo está uma saída para a rota pai de ambos os roteadores de borda (R4 e R5).

```

R4#show ip route
--output suppressed--
B      10.20.0.0/16 [20/0] via 10.0.46.6, 01:26:58
B      10.30.0.0/16 [20/0] via 10.0.46.6, 01:26:58

R5#show ip route
--output suppressed--
B      10.20.0.0/16 [20/0] via 10.0.57.7, 00:42:37
B      10.30.0.0/16 [20/0] via 10.0.57.7, 00:42:37

```

Há um fluxo de tráfego ativo para ambas as classes de tráfego e ambas podem ser vistas no estado INPOLICY nas saídas abaixo. R4 pode ser visto abaixo para ser selecionado para o prefixo 10.20.20.0/24 e R5 foi selecionado para o prefixo 10.30.30.0/24. Isso é conforme a preferência de grupo de links configurada para cada lista de aprendizado.

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	PasSJos	PasLJos	EBw	IBw		
ActSDly	ActLDly	ActSUn	ActLUn	ActSJit	ActPMOS	ActSJos	ActLJos		

10.20.20.0/24		N	N	N		N	N		
		INPOLICY		56	10.4.4.4	Et1/0			BGP
	N	N	N	N	N	N	N		
	1	2	0	0	N	N	N		
10.30.30.0/24		N	N	N		N	N		
		INPOLICY		59	10.5.5.5	Et1/0			BGP
	N	N	N	N	N	N	N		
	3	2	0	0	N	N	N		

Como R4 foi selecionado por Pfrv2 como o roteador de saída para 10.20.20.0/24, R4 injeta uma rota com preferência local mais alta para 10.20.20.0/24, como mostrado abaixo. As propriedades da rota injetada são herdadas pela pai.

R4#show ip bgp 10.20.20.0/24

BGP routing table entry for 10.20.20.0/24, version 60
 Paths: (1 available, best #1, table default, not advertised to EBGp peer)
 Advertised to update-groups:
 10
 Refresh Epoch 1
 200, (injected path from 10.20.0.0/16)
 10.0.46.6 from 10.0.46.6 (10.6.6.6)
 Origin incomplete, metric 0, localpref 100, valid, external, best
 Community: no-export
 rx pathid: 0, tx pathid: 0x0

A preferência local mais alta não é vista no roteador que injeta a rota. Em vez disso, ele é visível em outros BRs que recebem essa rota via iBGP. Abaixo está um exemplo de rota visto em R5 para o prefixo 10.20.20.0/24.

R5#show ip bgp 10.20.20.0/24

BGP routing table entry for 10.20.20.0/24, version 17
 Paths: (1 available, best #1, table default)
 Advertised to update-groups:
 6
 Refresh Epoch 1

```
10.0.45.4 from 10.0.45.4 (10.4.4.4)
```

```
Origin incomplete, metric 0, localpref 5000, valid, internal, best
rx pathid: 0, tx pathid: 0x0
```

Portanto, qualquer tráfego recebido por R5 para o prefixo 10.20.20.0/24 é roteado de volta para R4 para que o tráfego possa sair do BR selecionado por PfRv2.

R4#show pfr border routes bgp

```
BGP table version is 60, local router ID is 10.4.4.4
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found
OER Flags: C - Controlled, X - Excluded, E - Exact, N - Non-exact, I - Injected
```

Network	Next Hop	OER	LocPrf	Weight	Path
*> 10.20.20.0/24	10.0.46.6	CEI	5000	0	200 ?
*>i10.30.30.0/24	10.0.45.5	XN	5000	0	300 ?

Para o prefixo 10.20.20.0/24, três flags podem ser vistas. 'C' (controlado) significa que a rota foi controlada e injetada localmente. 'E' (exato) significa que essa rota é exata e está presente na tabela BGP e que não há rota mais específica presente que esta. 'I' (injetado) diz que essa rota foi injetada localmente neste roteador.

Da mesma forma que no prefixo 10.30.30.0/24, dois flags podem ser vistos. 'X' (excluído) mostra que essa rota não foi injetada localmente e, em vez disso, foi originada em algum outro BR, R5 no nosso caso. E com a bandeira 'X' definida, a bandeira 'N' pode ser ignorada.

Uma coisa importante a observar é que por padrão a rota injetada transporta um valor de preferência local de 5000. Portanto, se a sua política de BGP já estiver usando algum valor superior a 5000, pode haver um problema e os resultados vistos podem não ser esperados. Você pode ajustar o valor de preferência local padrão seguindo o comando.

```
R3(config-pfr-mc)#mode route metric bgp local-pref
```

Caso 2: A rota pai é via EIGRP

Considere esse caso em que o roteador pai para ambos os prefixos, ou seja, 10.20.0.0/16 e 10.30.0.0/16, é aprendido via EIGRP. Abaixo está uma saída para a rota pai de ambos os roteadores de borda (R4 e R5). Nesse caso, essas rotas são externas, mas podem ser rotas pai eigrp internas, dependendo do projeto da rede.

R4#show ip route

```
--output suppressed--
D EX    10.20.0.0/16 [170/25651200] via 10.0.46.6, 00:04:25, Ethernet1/0
D EX    10.30.0.0/16 [170/25651200] via 10.0.46.6, 00:04:25, Ethernet1/0
```

R5#show ip route

```
--output suppressed--
D EX    10.20.0.0/16 [170/25651200] via 10.0.57.7, 00:05:46, Ethernet1/0
D EX    10.30.0.0/16 [170/25651200] via 10.0.57.7, 00:05:46, Ethernet1/0
```

Como mostrado no caso anterior, há um fluxo ativo de tráfego para ambas as classes de tráfego e ambas podem ser vistas no estado INPOLICY na saída abaixo. R4 foi selecionado para o prefixo 10.20.20.0/24 e R5 foi selecionado para o prefixo 10.30.30.0/24. Isso é conforme a preferência de grupo de links configurada para cada lista de aprendizado.

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	31		10.4.4.4	Et1/0							EIGRP
		N		N		N		N				N		N
		1	2	0	0	N		N				N		N
10.30.30.0/24		N	N	N		N						N N		
			INPOLICY	24		10.5.5.5	Et1/0							EIGRP
		N		N		N		N				N		N
		2	2	0	0	N		N				N		N

Como R4 foi selecionado por Pfrv2 como o melhor roteador de saída para 10.20.20.0/24, o R4 injeta uma rota mais específica com a tag 5000, como mostrado abaixo. Essa rota injetada é sempre uma rota interna do EIGRP mesmo que a rota pai seja externa. Também se a rota pai transportar um valor de tag, que não é herdado pela rota injetada.

Note: Nem todas as propriedades da rota injetada são herdadas pela rota pai.

R4#show ip route 10.20.20.0 255.255.255.0

Routing entry for 10.20.20.0/24

Known via "eigrp 100", distance 90, metric 25651200

Tag 5000, type **internal**

Redistributing via eigrp 100

Last update from 10.0.46.6 on Ethernet1/0, 00:17:04 ago

Routing Descriptor Blocks:

* 10.0.46.6, from 0.0.0.0, 00:17:04 ago, via Ethernet1/0

Route metric is 25651200, traffic share count is 1

Total delay is 2000 microseconds, minimum bandwidth is 100 Kbit

Reliability 255/255, minimum MTU 1500 bytes

Loading 12/255, Hops 0

Route tag 5000

R4#show ip eigrp topology 10.20.20.0/24

EIGRP-IPv4 Topology Entry for AS(100)/ID(10.4.4.4) for 10.20.20.0/24

State is Passive, Query origin flag is 1, 1 Successor(s), FD is 25651200

Descriptor Blocks:

10.0.46.6 (Ethernet1/0), from 0.0.0.0, Send flag is 0x0

Composite metric is (25651200/0), route is Internal

Vector metric:

Minimum bandwidth is 100 Kbit

Total delay is 2000 microseconds

Reliability is 255/255

Load is 12/255

```
Minimum MTU is 1500
Hop count is 0
Originating router is 10.4.4.4
Internal tag is 5000
```

R4#show pfr border routes eigrp

```
Flags: C - Controlled by oer, X - Path is excluded from control,
      E - The control is exact, N - The control is non-exact
```

Flags	Network	Parent	Tag
CE	10.20.20.0/24	10.20.0.0/16	5000
XN	10.30.30.0/24		

O caso acima tem uma rota pai que era menos específica, ou seja, 10.20.0.0/16 e injetar uma rota mais específica 10.20.20.0/24 forneceu os resultados desejados. Qualquer tráfego recebido em R5 seria redirecionado para R4 usando a rota abaixo e, portanto, o tráfego fluiria conforme PFRv2 selecionado melhor saída BR.

R5#show ip route 10.20.20.0

```
Routing entry for 10.20.20.0/24
  Known via "eigrp 100", distance 90, metric 26931200
  Tag 5000, type internal
  Redistributing via eigrp 100
  Last update from 10.0.45.4 on Tunnel10, 00:25:34 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 10.0.45.4, from 10.0.45.4, 00:25:34 ago, via Tunnel10 // 10.0.45.4 is R4 IP.
    Route metric is 26931200, traffic share count is 1
    Total delay is 52000 microseconds, minimum bandwidth is 100 Kbit
    Reliability 255/255, minimum MTU 1476 bytes
    Loading 28/255, Hops 1
    Route tag 5000
```

Caso a rota pai também seja a rota /24, R4 injeta uma rota /24 de uma forma que torna a rota injetada mais preferida do que a rota pai.

R4#show ip eigrp topology 10.20.20.0/24

```
EIGRP-IPv4 Topology Entry for AS(100)/ID(10.4.4.4) for 10.20.20.0/24
  State is Passive, Query origin flag is 1, 1 Successor(s), FD is 25600000
  Descriptor Blocks:
  10.0.46.6 (Ethernet1/0), from 0.0.0.0, Send flag is 0x0
    Composite metric is (25600000/0), route is Internal
  Vector metric:
    Minimum bandwidth is 100 Kbit
    Total delay is 1 microseconds // Injected route with a delay of 1.
    Reliability is 255/255
    Load is 102/255
    Minimum MTU is 1500
    Hop count is 0
    Originating router is 10.4.4.4
    Internal tag is 5000
  10.0.45.5 (Tunnel10), from 10.0.45.5, Send flag is 0x0
    Composite metric is (26931200/25651200), route is External
  Vector metric:
    Minimum bandwidth is 100 Kbit
    Total delay is 52000 microseconds
    Reliability is 255/255
    Load is 99/255
    Minimum MTU is 1476
    Hop count is 2
    Originating router is 10.0.78.7
```

```
External data:
  AS number of route is 0
  External protocol is Static, external metric is 0
  Administrator tag is 0 (0x00000000)
10.0.46.6 (Ethernet1/0), from 10.0.46.6, Send flag is 0x0 //Parent route
Composite metric is (25651200/281600), route is External
Vector metric:
  Minimum bandwidth is 100 Kbit
  Total delay is 2000 microseconds
  Reliability is 255/255
  Load is 102/255
  Minimum MTU is 1500
  Hop count is 1
  Originating router is 10.0.68.6
External data:
  AS number of route is 0
  External protocol is Static, external metric is 0
  Administrator tag is 0 (0x00000000)
```

Como mostrado acima, quando a rota pai e o prefixo injetado são da mesma máscara de sub-rede, a rota injetada herda a largura de banda mínima, carga, confiabilidade, MTU etc da rota pai, mas o atraso da rota injetada é definido menos e, portanto, essa se torna uma rota preferencial. Assim, quando o tráfego é recebido em outro BR, por exemplo, R5, R5 pode enviar tráfego através dessa rota com melhor métrica para R4 e R4, em seguida, o envia para fora de sua interface de saída em acordo com PfRv2.