

Balanceamento de Carga da VLAN entre Troncos Usando a Prioridade de Portas do Protocolo Spanning-Tree

Índice

[Introdução](#)

[Antes de Começar](#)

[Convenções](#)

[Pré-requisitos](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Introdução ao balanceamento de carga de VLAN entre troncos](#)

[Como o STP decide qual porta bloquear](#)

[Configurando o balanceamento de carga VLAN em Switches Catalyst executando CatOS](#)

[Detalhes sobre o comando portvlanpri](#)

[Configuração do balanceamento de carga de VLAN em Switches Catalyst executando IOS integrado](#)

[Detalhes sobre os comandos port-priority e vlan port-priority](#)

[Conclusão](#)

[Informações Relacionadas](#)

[Introdução](#)

Este documento fornece a teoria por trás do balanceamento de carga da VLAN entre os troncos e também fornece exemplos de configuração para switches executando CatOS e IOS Integrado.

[Antes de Começar](#)

[Convenções](#)

Para obter mais informações sobre convenções de documento, consulte as [Convenções de dicas técnicas Cisco](#).

[Pré-requisitos](#)

Não existem requisitos específicos para este documento.

[Componentes Utilizados](#)

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

Introdução ao balanceamento de carga de VLAN entre troncos

Os comandos usados neste documento estão disponíveis nas famílias do Catalyst 4000, 5000 e 6000 que estejam executando CatOS e IOS integrado. As seções teóricas deste documento estão relacionadas ao STP (Protocolo de árvore de abrangência) e são independentes de plataforma.

A configuração mostrada em figura 1 abaixo, em que dois Switches são conectados diretamente através de mais de um tronco, é muito comum para fins de redundância. Se ocorrer uma falha em um dos dois links, o segundo logo se tornará disponível para transmitir o tráfego. Quando ambos os links estão acima, o algoritmo de Spanning Tree (STA) desabilita um deles a fim evitar um Loop de Bridging entre os dois Switches.

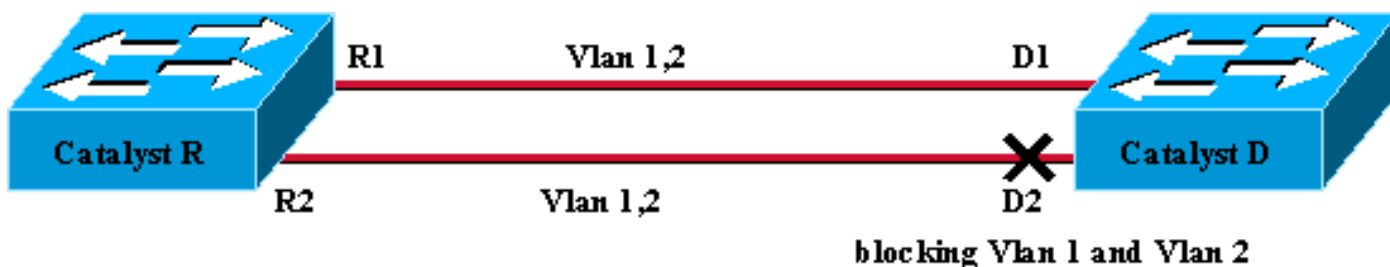


Figure 1

Na figura 1 configuração acima de, com dois os troncos FastEthernet ligando Catalyst R e o catalizador D, o STP elege a mesma porta de bloqueio para todos os VLAN configurados. Neste caso, o catalizador R é o bridge-raiz e o catalizador D decide obstruir a porta D2 para o VLAN1 e o VLAN2. A questão principal com este projeto é que o link R2-D2 simplesmente está sacrificado e lá é somente 100 Mb/s disponíveis entre os dois Switches. Para ter a vantagem de ambos os enlaces, a configuração pode ser mudada e permitir VLAN1 apenas no enlace R1-D1 e VLAN 2 apenas no enlace R2-D2.

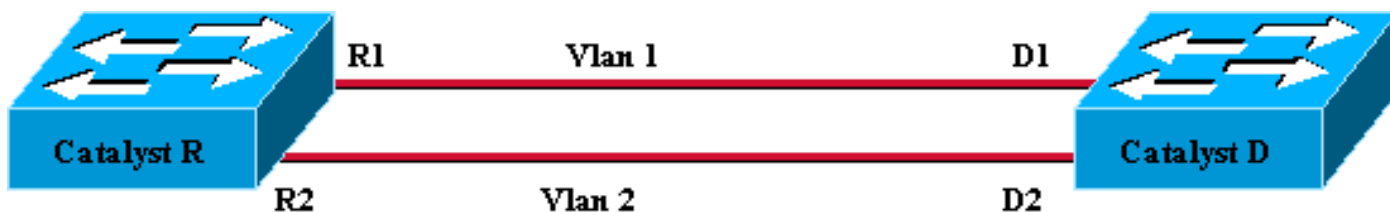


Figure 2

A rede resultante, mostrada na Figura 2, perde sua redundância. Nowyou tem ambos os links que enviam ao mesmo tempo, e você pode praticamente usar 200 Mb/s entre os dois Switches. Entretanto, se um link falhar, você perderá completamente a conectividade de um VLAN. A solução ideal é aquela descrita na Figura 3:

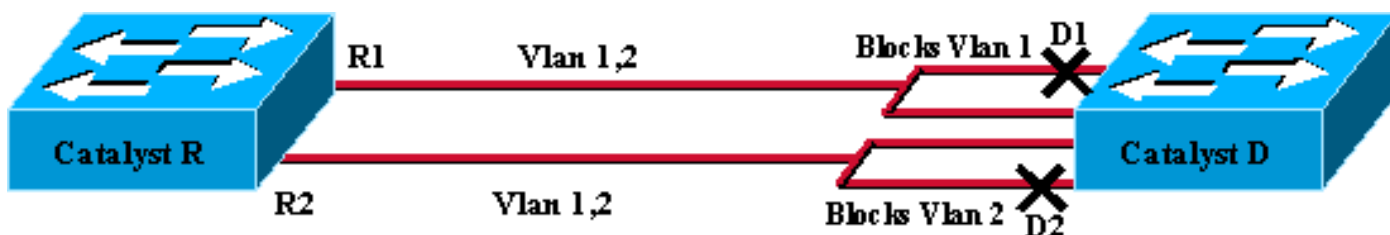


Figure 3

Em figura 3, você mantém os troncos entre os dois Switches, mas a porta D1 está obstruindo o

VLAN1 e está enviando o VLAN2; a porta D2 está obstruindo o VLAN2 e está enviando o VLAN1. Este projeto mantém as melhores características de figura 1 e de figura 2:

- Ambos os links são enviar, fornecendo a Conectividade agregada de 200 Mb/s entre os dois Switches.
- Se um link falha, permanecendo desbloqueia o VLAN correspondente e mantém a Conectividade para ambos os VLAN entre o Switches.

Este documento explica como chegar a essa configuração, após uma breve explicação sobre as operações do STP.

Como o STP decide qual porta bloquear

A descrição detalhada de como os trabalhos STA são além do alcance deste documento. Contudo, resume momentaneamente como o algoritmo decide, neste caso, se blocos de uma porta ou para a frente. Centra-se sobre a maioria de configuração simples possível com o somente um VLAN; O catalizador R é o bridge-raiz nestes VLAN e catalizador D tem conexões de redundância múltiplas ao catalizador R. Catalizador D obstrui toda suas portas ao catalizador R mas sua porta de raiz. Como o catalizador D seleciona sua porta de raiz? As pontes que executam o STA trocam Unidades de dados do protocolo de ponte (BPDUs) pelos enlaces e tais BPDUs podem ser estritamente classificadas dependendo de seu conteúdo. Um BPDU é superior do que outro se tem:

1. Um ID de Root Bridge inferior.
2. Um custo de caminho menor para a Raiz.
3. Identificação de Ponto de Envio mais baixa.
4. Uma identificação da porta de envio inferior.

Esses quatro parâmetros são examinados em ordem, ou seja, você só poderá lidar com o parâmetro 2 se o parâmetro 1 for o mesmo nos dois BPDUs que estão sendo comparados. A porta escolhida como raiz no Catalyst D é a porta que está recebendo o melhor BPDU.

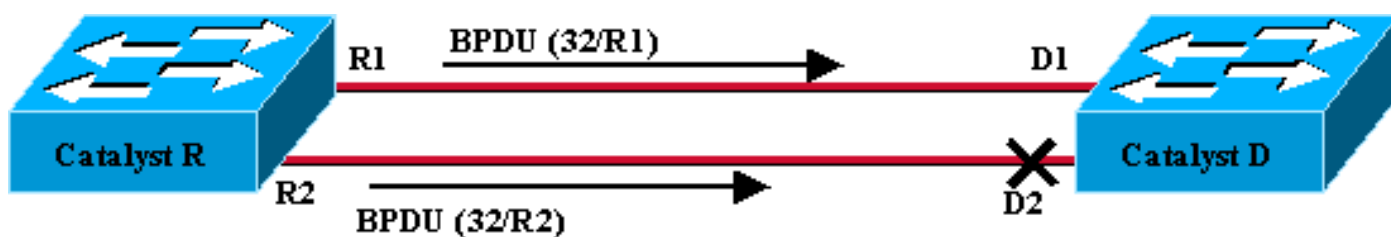


Figure 4

Neste caso específico, figura 4, todos os BPDU enviados pelo catalizador R tem o mesmo ID de bridge raiz, os mesmos custos de caminho à raiz e o mesmo ID de bridge de emissão. O único parâmetro deixado para selecionar melhor é o ID de porta de emissão. O ID de porta de emissão é um parâmetro de 16 bit, separação em dois campos: a prioridade de porta e um deslocamento predeterminado de porta. O valor padrão para a prioridade de porta é 32 e o deslocamento predeterminado de porta é original a cada porta no interruptor.

	prioridade da porta	Índice da porta
Tamanho em bits	6	10
Valor padrão	32	Valor exclusivo

		fixo
--	--	------

A Figura 4 representa o parâmetro de ID de porta em BPDUs. Neste caso, o Catalyst D escolhe a porta D1 como sua porta raiz pois o R2 do índice da porta é inferior ao R1. Se você quer o D2 enviar eventualmente, você precisa de forçá-lo como a porta de raiz. A única maneira de fazer isto é reduzir o valor da prioridade de porta R2 (ou para aumentar o valor da prioridade de porta do r1). Isso foi o que foi feito na Figura 5.



Figure 5

A fim conseguir uma função de balanceamento de carga entre dois troncos, você ajusta em uma base vlan a prioridade de porta no catalizador R.

[Configurando o balanceamento de carga VLAN em Switches Catalyst executando CatOS](#)

[Diagrama de laboratório](#)

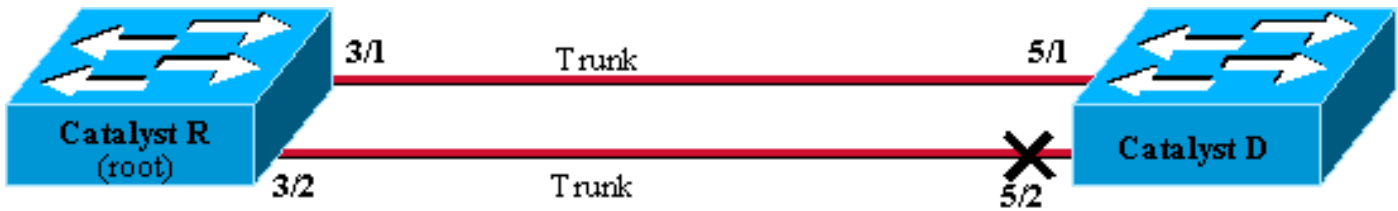


Figure 6

[Mostrar Status STP Atual no Catalyst R](#)

Está aqui o status STP atual no catalizador R. É a raiz para o VLAN1 e os 2, assim que todas suas portas estão enviando.

```
Catalyst_R> (enable) show spantree 3/1 Port Vlan Port-State Cost Priority Portfast Channel_id --
-----
----- 3/1 1 forwarding
19 32 disabled 0 3/1 2 forwarding 19 32 disabled 0 Catalyst_R> (enable) show spantree 3/2 Port
Vlan Port-State Cost Priority Portfast Channel_id -----
----- 3/2 1 forwarding 19 32 disabled 0 3/2 2 forwarding 19 32
disabled 0 Catalyst_R> (enable)
```

[Mostrar status atual do STP no Catalyst D](#)

No Catalyst D, conforme a expectativa, a porta 5/2 é bloqueada para os VLANs 1 e 2.

```
Catalyst_D> (enable) show spantree 5/1 Port Vlan Port-State Cost Priority Fast-Start Group-
Method -----
----- 5/1 1 forwarding 19
32 disabled 5/1 2 forwarding 19 32 disabled Catalyst_D> (enable) show spantree 5/2 Port Vlan
```

```
Port-State Cost Priority Fast-Start Group-Method -----
----- 5/2 1 blocking 19 32 disabled 5/2 2 blocking 19 32 disabled Catalyst_D>
(enable)
```

[Ative a prioridade de porta no Catalyst R](#)

Você está indo diminuir o valor da prioridade de porta para o VLAN1 na porta 3/2. Esta maneira, a porta correspondente 5/2 no catalizador D recebe melhores BPDU do que esses que são enviados na porta 5/1 (de que ainda tem um valor da prioridade de porta de 32).

```
Catalyst_R> (enable) set spantree portvlanpri 3/2 16 1 Port 3/2 vlans 1 using portpri 16. Port
3/2 vlans 2-1004 using portpri 32. Port 3/2 vlans 1005 using portpri 4. Catalyst_R> (enable)
```

[Verificar resultado no Catalyst R](#)

Você pode verificar se o valor de prioridade da porta de VLAN 1 foi alterado:

```
Catalyst_R> (enable) show spantree 3/1 Port Vlan Port-State Cost Priority Portfast Channel_id --
----- 3/1 1 forwarding
19 32 disabled 0 3/1 2 forwarding 19 32 disabled 0 Catalyst_R> (enable) show spantree 3/2 Port
Vlan Port-State Cost Priority Portfast Channel_id -----
----- 3/2 1 forwarding 19 16 disabled 0 3/2 2 forwarding 19 32
disabled 0 Catalyst_R> (enable)
```

[Verifique o resultado no Catalyst D](#)

Agora é possível ver no Catalyst D que, para a VLAN 1, a porta 5/1 está bloqueando e a porta 5/2 está encaminhando, conforme esperado.

```
Catalyst_D> (enable) show spantree 5/1 Port Vlan Port-State Cost Priority Fast-Start Group-
Method ----- 5/1 1 blocking 19 32
disabled 5/1 2 forwarding 19 32 disabled Catalyst_D> (enable) show spantree 5/2 Port Vlan Port-
State Cost Priority Fast-Start Group-Method -----
-- ----- 5/2 1 forwarding 19 32 disabled 5/2 2 blocking 19 32 disabled Catalyst_D>
(enable)
```

[Detalhes sobre o comando portvlanpri](#)

Há somente dois valores possíveis para a prioridade de VLAN da porta por tronco, e cada um deles pode ser configurado usando o comando portvlanpri. Significa que em um tronco dado, você tem dois grupos de VLAN:

- Aqueles que possuem o valor de prioridade de porta global (32 por padrão).
- Aqueles que têm um valor "personalizado" digitado com o comando portvlanpri

Um exemplo esclarece isso. Considere a adição de um terceiro VLAN no exemplo. Por padrão, esta VLAN pertence ao grupo que tem o valor de prioridade de porta global (padrão 32).

```
Catalyst_R> (enable) set vlan 3 Vlan 3 configuration successful Catalyst_R> (enable) show
spantree 3/2 Port Vlan Port-State Cost Priority Portfast Channel_id -----
- ----- 3/2 1 forwarding 19 16 disabled 0 3/2 2
forwarding 19 32 disabled 0 3/2 3 forwarding 19 32 disabled 0 Catalyst_R> (enable)
```

Mude a prioridade global para a porta, usando o [comando set spantree portpri](#):

```
Catalyst_R> (enable) set spantree portpri 3/2 48 Bridge port 3/2 port priority set to 48.
Catalyst_R> (enable) show spantree 3/2 Port Vlan Port-State Cost Priority Portfast Channel_id --
----- 3/2 1 forwarding
19 16 disabled 0 3/2 2 forwarding 19 48 disabled 0 3/2 3 forwarding 19 48 disabled 0 Catalyst_R>
(enable)
```

Observe que todos os VLAN que pertencem ao grupo "global" mudaram sua prioridade a 48. Atribua agora o VLAN3 ao outro grupo "feito sob encomenda" de VLAN, dando-lhe um valor de 8 com o [comando portvlanpri](#):

```
Catalyst_R> (enable) set spantree portvlanpri 3/2 8 3 Port 3/2 vlans 1,3 using portpri 8. Port 3/2 vlans 2,4-1004 using portpri 48. Port 3/2 vlans 1005 using portpri 4. Catalyst_R> (enable) show spantree 3/2 Port Vlan Port-State Cost Priority Portfast Channel_id -----
- -----
3/2 1 forwarding 19 8 disabled 0 3/2 2 forwarding 19 48 disabled 0 3/2 3 forwarding 19 8 disabled 0 Catalyst_R> (enable)
```

Observe que todos os VLAN no grupo "feito sob encomenda" mudaram sua prioridade a 8, não apenas VLAN3. Para pôr para trás o VLAN3 no grupo padrão, use o [comando clear spantree portvlanpri](#):

```
Catalyst_R> (enable) clear spantree portvlanpri 3/2 3 Port 3/2 vlans 1 using portpri 8. Port 3/2 vlans 2-1004 using portpri 48. Port 3/2 vlans 1005 using portpri 4. Catalyst_R> (enable) show spantree 3/2 Port Vlan Port-State Cost Priority Portfast Channel_id -----
- -----
3/2 1 forwarding 19 8 disabled 0 3/2 2 forwarding 19 48 disabled 0 3/2 3 forwarding 19 48 disabled 0 Catalyst_R> (enable)
```

Há uma última limitação neste comando. O valor atribuído ao grupo "global" deve ser superior a esse configurado no grupo "feito sob encomenda".

```
Catalyst_R> (enable) set spantree portvlanpri 3/2 62 3 Portvlanpri must be less than portpri. Portpri for 3/2 is 48.
```

Para resumir:

grupo "global"	grupo "personalizado"
À revelia, todos os VLAN pertencem a este grupo.	As VLANs selecionadas com o comando set spantree portvlanpri pertencem a este grupo.
A prioridade de tais VLANs é configurada pelo comando set spantree port priority.	O valor de prioridade de todos esses VLANs é definido pelo comando set spantree portvlanpri.
O valor de prioridade configurado para o grupo "global" deve ser superior to ao configurado para o grupo "personalizado".	O comando clear spantree portvlanpri permite retornar uma VLAN deste grupo para outro.

[Configuração do balanceamento de carga de VLAN em Switches Catalyst executando IOS integrado](#)

Nota: Este exemplo de configuração aplica-se ao Switches que executa IO - Catalyst 2900/3500XL, Catalyst 2950, Catalyst 3550, Catalyst 4000 Supervisor III/IV, e catalizador 6000.

[Diagrama de laboratório](#)

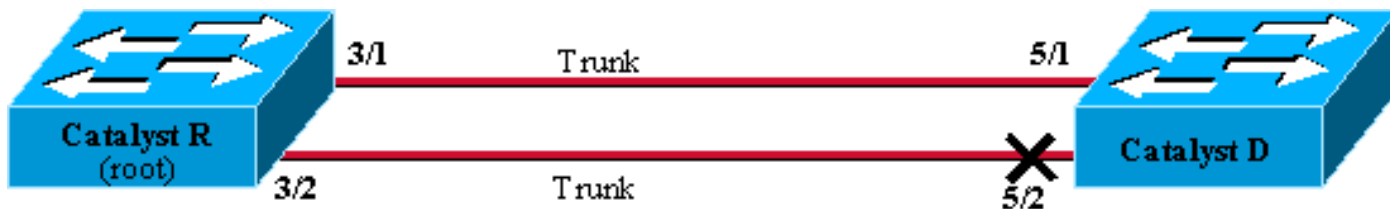


Figure 6

Mostrar Status STP Atual no Catalyst R

Está aqui o status STP atual no catalizador R. É a raiz para o VLAN1 e os 2, assim que todas suas portas estão enviando.

```
Catalyst_R#show spanning-tree interface FastEthernet 3/1 Vlan Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
-----
VLAN0001 Desg FWD 19
128.129 P2p VLAN0002 Desg FWD 19 128.129 P2p Catalyst_R#show spanning-tree interface
FastEthernet 3/2 Vlan Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
-----
VLAN0001 Desg FWD 19 128.130 P2p VLAN0002 Desg FWD 19 128.130
P2p
```

Mostrar status atual do STP no Catalyst D

No Catalyst D, conforme a expectativa, a porta 5/2 é bloqueada para os VLANs 1 e 2.

```
Catalyst_D#show spanning-tree interface FastEthernet 5/1 Vlan Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
-----
VLAN0001 Root FWD 19
128.129 P2p VLAN0002 Root FWD 19 128.129 P2p Catalyst_D#show spanning-tree interface
FastEthernet 5/2 Vlan Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
-----
VLAN0001 Altn BLK 19 128.130 P2p VLAN0002 Altn BLK 19 128.130
P2p
```

Ative a prioridade de porta no Catalyst R

Você está indo diminuir o valor da prioridade de porta para o VLAN1 na porta 3/2. Esta maneira, a porta correspondente 5/2 no catalizador D recebe melhores BPDU do que esses que são enviados na porta 5/1 (de que ainda tem um valor da prioridade de porta do 128).

```
Catalyst_R#config terminal Catalyst_R(config)#interface FastEthernet 3/2 Catalyst_R(config-
if)#spanning-tree vlan 1 port-priority 64 Catalyst_R(config-if)#end Catalyst_R#
```

Verificar resultado no Catalyst R

Você pode verificar se o valor de prioridade da porta de VLAN 1 foi alterado:

```
Catalyst_R#show spanning-tree interface FastEthernet 3/1 Vlan Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
-----
VLAN0001 Desg FWD 19
128.129 P2p VLAN0002 Desg FWD 19 128.129 P2p Catalyst_R#show spanning-tree interface
FastEthernet 3/2 Vlan Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
-----
VLAN0001 Desg FWD 19 64.130 P2p VLAN0002 Desg FWD 19 128.130 P2p
```

Verifique o resultado no Catalyst D

Agora é possível ver no Catalyst D que, para a VLAN 1, a porta 5/1 está bloqueando e a porta 5/2 está encaminhando, conforme esperado.

```
Catalyst_D#show spanning-tree interface FastEthernet 5/1 Vlan Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
-----
VLAN0001 Altn BLK 19
```



```
128.129 P2p VLAN0002 Root FWD 19 128.129 P2p Catalyst_D#show spanning-tree interface
FastEthernet 5/2 Vlan Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
----- VLAN0001 Root FWD 19 128.130 P2p VLAN0002 Altn BLK 19 128.130
P2p
```

[Detalhes sobre os comandos port-priority e vlan port-priority](#)

Há duas maneiras de definir a prioridade da porta VLAN:

- O valor da prioridade de porta “global” (128 à revelia) que pode ser alterado pela relação pelo **comando port-priority**
- “Pelo valor da prioridade de porta VLAN” que pode ser alterado pela relação e pelo VLAN pelo **comando VLAN port-priority**

Um exemplo esclarece isso. Considere adicionar um terceiro VLAN neste exemplo. À revelia, este VLAN pertence ao grupo que tem o valor da prioridade de porta global (padrão 128).

```
Catalyst_R#show spanning-tree interface FastEthernet 3/2 Vlan Role Sts Cost Prio.Nbr Type -----
----- VLAN0001 Desg FWD 19
64.130 P2p VLAN0002 Desg FWD 19 128.130 P2p VLAN0003 Desg FWD 19 128.130 P2p
```

Mude a prioridade global para a porta, usando o comando interface configuration da [prioridade de porta da medir-árvore](#):

```
Catalyst_R(config)#interface FastEthernet 3/2 Catalyst_R(config-if)#spanning-tree port-priority
160 Catalyst_R# Catalyst_R#show spanning-tree interface FastEthernet 3/2 Vlan Role Sts Cost
Prio.Nbr Type -----
----- VLAN0001 Desg FWD 19 64.130 P2p VLAN0002 Desg FWD 19 160.130 P2p VLAN0003 Desg FWD 19 160.130
P2p
```

Observe que todos os VLAN que pertencem ao grupo “global” mudaram sua prioridade a 160. Atribua agora a VLAN3 sua própria prioridade 48 com o comando interface [vlan da prioridade de porta da medir-árvore](#):

```
Catalyst_R(config)#interface FastEthernet 3/2 Catalyst_R(config-if)#spanning-tree vlan 3 port-
priority 48 Catalyst_R# Catalyst_R#show spanning-tree interface FastEthernet 3/2 Vlan Role Sts
Cost Prio.Nbr Type -----
----- VLAN0001 Desg FWD 19 64.130 P2p VLAN0002 Desg FWD 19 160.130 P2p VLAN0003 Desg FWD 19 48.130 P2p
```

Observe que somente o VLAN3 mudou sua prioridade a 48. Para pôr para trás o VLAN3 no grupo padrão, não use [nenhum](#) comando interface [vlan da prioridade de porta da medir-árvore](#):

```
Catalyst_R(config)#interface FastEthernet 3/2 Catalyst_R(config-if)#no spanning-tree vlan 3
port-priority Catalyst_R# Catalyst_R#show spanning-tree interface FastEthernet 3/2 Vlan Role Sts
Cost Prio.Nbr Type -----
----- VLAN0001 Desg FWD 19 64.130 P2p VLAN0002 Desg FWD 19 160.130 P2p VLAN0003 Desg FWD 19 160.130
P2p
```

[Conclusão](#)

A configuração do balanceamento de rede de VLAN recém-concluída otimiza o uso de troncos redundantes entre dois Catalysts.

Mantendo o STP padrão avalia ligações todos os enlaces redundantes entre os dois catalizadores para terminar acima no modo de bloqueio. Ajustar a prioridade do STP permite que diversos links sejam usados ao mesmo tempo, para VLAN diferentes. Isto aumenta a largura de banda total disponível entre os dois dispositivos. Em caso de falha de um enlace, o STP despacha novamente os VLANs para os troncos restantes enquanto reconverge.

A única desvantagem deste projeto é que ele só pode ter o tráfego equilibrado por carga com

base em VLAN. Se no exemplo anterior, você teve um tráfego VLAN1 correndo através de 130 Mb/s e somente tráfego 10 Mb/s no VLAN2, você ainda deixa cair pacotes no VLAN1, mesmo que você tenha, na teoria, nos 200 Mb/s entre o catalizador R e o catalizador D. A característica de EtherChanneling endereça esta, fornecendo o Balanceamento de carga entre diversos links na por pacote. Se seu hardware suportar, utilize FastEtherchannel (ou GigabitEtherChannel) em vez da configuração descrita neste documento.

[Informações Relacionadas](#)

- [Página de suporte do Spanning Tree Protocol](#)
- [Suporte ao Produto - Switches](#)
- [Suporte de tecnologia de switching de LAN](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)