

Laboratório – Criação de uma Rede Comutada com Links Redundantes

Topologia

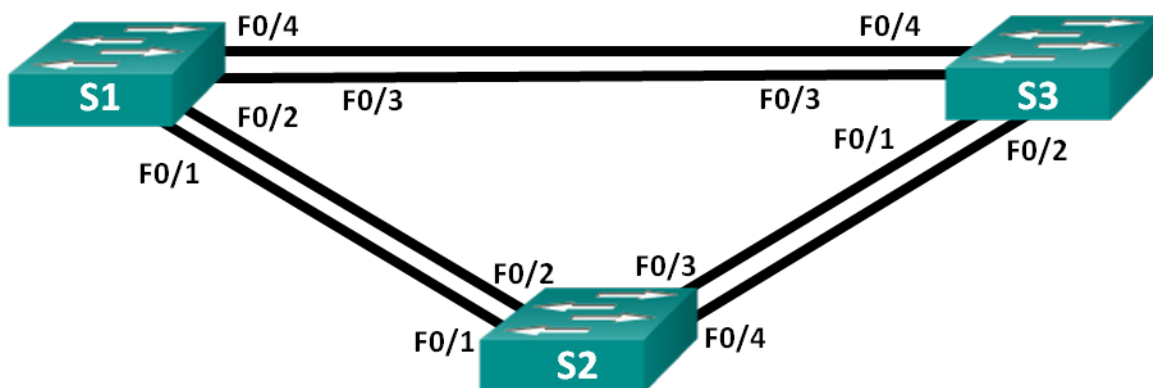


Tabela de Endereçamento

Dispositivo	Interface	Endereço IP	Máscara de sub-rede
S1	VLAN 1	192.168.1.1	255.255.255.0
S2	VLAN 1	192.168.1.2	255.255.255.0
S3	VLAN 1	192.168.1.3	255.255.255.0

Objetivos

Parte 1: criar a rede e implementar as configurações básicas do dispositivo

Parte 2: Determinar a Bridge Raiz

Parte 3: Observar a Seleção da Porta STP com Base no Custo de Porta

Parte 4: Observar a Seleção da Porta STP com Base na Prioridade de Porta

Histórico/cenário

A redundância aumenta a disponibilidade dos dispositivos na topologia de rede, protegendo a rede de um único ponto de falha. A redundância em uma rede comutada é realizada com o uso de vários switches ou de vários links entre os switches. Quando a redundância física é inserida em um projeto de rede, podem ocorrer loops e quadros duplicados.

O protocolo Spanning Tree (STP) foi desenvolvido como um mecanismo de prevenção de loops na Camada 2 em relação a links redundantes em uma rede comutada. O STP garante que há apenas um caminho lógico entre todos os destinos da rede, bloqueando intencionalmente os caminhos redundantes que podem causar um loop.

Neste laboratório, você usará o comando **show spanning-tree** para observar o processo de eleição da bridge raiz pelo STP. Você também irá observar o processo de seleção de porta com base no custo e na prioridade.

Observação: os switches usados são Cisco Catalyst 2960s com a versão 15.0(2) do Cisco IOS (imagem lanbasek9). Podem ser usados outros switches e outras versões do Cisco IOS. Dependendo do modelo e da versão do Cisco IOS, os comandos disponíveis e a saída produzida podem ser diferentes dos mostrados nos laboratórios.

Observação: confira se os switches foram apagados e se não há configuração de inicialização. Se tiver dúvidas, fale com o instrutor.

Recursos necessários

- 3 Switches (Cisco 2960 com a versão 15.0(2) do IOS Cisco, imagem lanbasek9 ou semelhante)
- Cabos de console para configurar os dispositivos Cisco IOS por meio das portas de console
- Cabos ethernet conforme mostrado na topologia

Parte 1: Criar a rede e definir as configurações básicas do dispositivo

Na Parte 1, você configurará a topologia de rede e fará as configurações básicas nos switches.

Etapa 1: Instale os cabos da rede conforme mostrado na topologia.

Conecte os dispositivos como mostrado no diagrama da topologia e cabei-os se necessário.

Etapa 2: Inicialize e recarregue os switches, conforme necessário

Etapa 3: Defina as configurações básicas de cada switch.

- Desative a pesquisa de DNS.
- Configure o nome do dispositivo conforme mostrado na topologia.
- Atribua **class** como a senha criptografada do modo EXEC privilegiado.
- Atribua **cisco** como senha da console e vty e habilite o login para as linhas da console e vty.
- Configure o síncrono de registro para a linha de console.
- Configure um banner MOTD (Message of the Day) para avisar os usuários de que o acesso não autorizado é proibido.
- Configure o endereço IP listado na Tabela de Endereçamento para a VLAN 1 em todos os switches.
- Copie a configuração atual para a configuração de inicialização.

Etapa 4: Teste a conectividade.

Verifique se os switches podem efetuar ping uns nos outros.

O S1 pode efetuar ping para o S2? _____

O S1 pode efetuar ping para o S3? _____

O S2 pode efetuar ping para o S3? _____

Solucione problemas até conseguir responder “sim” a todas as perguntas.

Parte 2: Determinar a Bridge Raiz

Cada instância de spanning tree (LAN comutada ou domínio de broadcast) tem um switch designado como a bridge raiz. A bridge raiz serve como um ponto de referência para que todos os cálculos do spanning tree determinem quais caminhos redundantes devem ser bloqueados.

Um processo de eleição determina qual switch se tornará a bridge raiz. O switch com o identificador de bridge mais baixo (BID) torna-se a bridge raiz. O BID é composto de um valor de prioridade da bridge, um ID de sistema estendido e o endereço MAC do switch. O valor de prioridade pode variar de 0 a 65.535, em incrementos de 4.096, com um valor padrão de 32.768.

Etapa 1: Desative todas as portas dos switches.

Etapa 2: Configure as portas conectadas como troncos.

Etapa 3: Ative as portas F0/2 e F0/4 em todos os switches.

Etapa 4: Exiba as informações do spanning tree.

Emita o comando **show spanning-tree** nos três switches. A prioridade da ID de bridge é calculada pela soma do valor de prioridade e da ID de sistema estendido. A ID de sistema estendido é sempre o número da VLAN. No exemplo abaixo, os três switches possuem valores iguais de prioridade de ID de bridge ($32769 = 32768 + 1$, onde a prioridade padrão = 32768, número de VLANs = 1); portanto, o switch com o menor endereço MAC torna-se a bridge raiz (S2 no exemplo).

```
S1# show spanning-tree
```

```
VLAN0001
```

```
Spanning tree enabled protocol ieee
```

```
Root ID    Priority    32769
           Address    0cd9.96d2.4000
           Cost      19
           Port      2 (FastEthernet0/2)
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
           Address    0cd9.96e8.8a00
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time 300 sec
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/2	Root	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/4	Altn	BLK	19	128.4	P2p

```
S2# show spanning-tree
```

```
VLAN0001
```

```
Spanning tree enabled protocol ieee
```

```
Root ID    Priority    32769
           Address    0cd9.96d2.4000
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
           Address    0cd9.96d2.4000
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
```

Aging Time 300 sec

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
-----	----	---	-----	-----	-----
Fa0/2	Desg	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/4	Desg	FWD	19	128.4	P2p

S3# **show spanning-tree**

VLAN0001

Spanning tree enabled protocol ieee

Root ID Priority 32769

Address 0cd9.96d2.4000

Cost 19

Port 2 (FastEthernet0/2)

Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)

Address 0cd9.96e8.7400

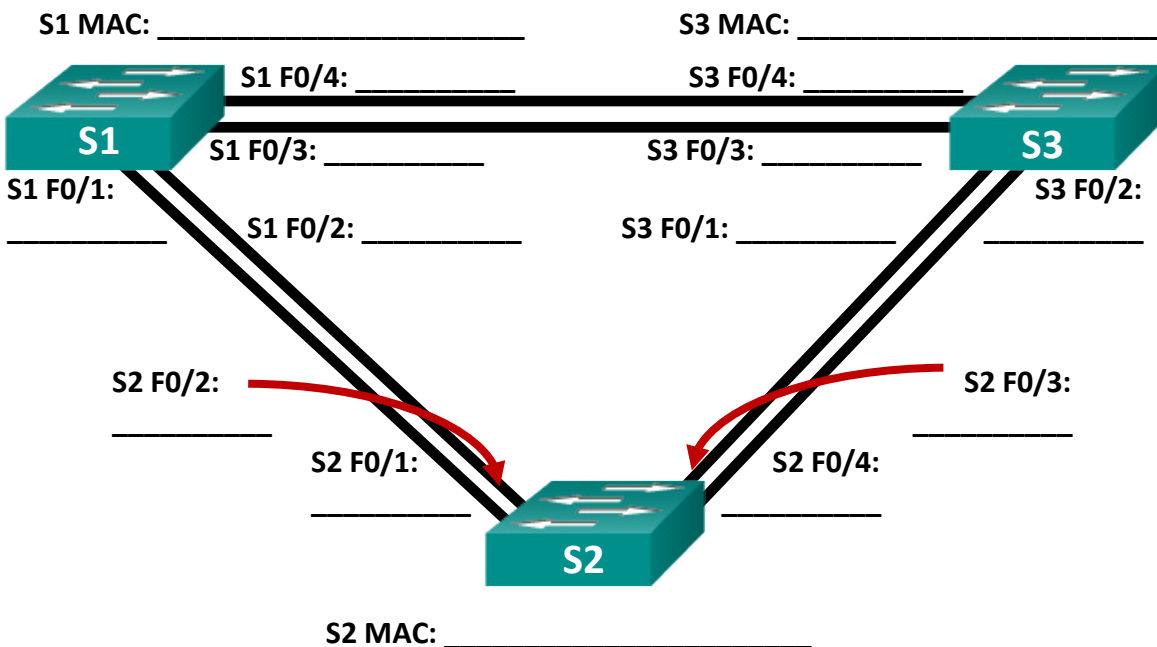
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Aging Time 300 sec

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
-----	----	---	-----	-----	-----
Fa0/2	Root	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/4	Desg	FWD	19	128.4	P2p

Observação: o modo de STP padrão no switch 2960 é Per VLAN Spanning Tree (PVST).

No diagrama abaixo, registre a função e o status (Sts) das portas ativas em cada switch na topologia.



Com base na saída dos switches, responda as perguntas a seguir.

Qual dos switches é a bridge raiz? _____

Por que o spanning tree selecionou esse switch como a bridge raiz?

Quais portas são as portas raiz nos switches? _____

Quais portas são as portas designadas nos switches? _____

Qual porta aparece como uma porta alternativa e está sendo bloqueada no momento? _____

Por que o spanning tree selecionou essa porta como a porta não designada (bloqueada)?

Parte 3: Observar a Seleção da Porta STP com Base no Custo da Porta

O algoritmo de spanning tree (STA) usa a bridge raiz como o ponto de referência e, em seguida, determina quais portas bloquear com base no custo do caminho. A porta com o custo de caminho mais baixo tem a preferência. Se os custos da porta forem iguais, então a árvore de abrangência compara os BIDs. Se os BIDs forem iguais, então as prioridades das portas serão usadas no desempate. Os valores mais baixos são sempre preferidos. Na Parte 3, você alterará o custo da porta para controlar qual porta é bloqueada pelo spanning tree.

Etapa 1: Localize o switch com a porta bloqueada.

Com a configuração atual, somente um switch deve ter uma porta bloqueada pelo STP. Emita o comando **show spanning-tree** em ambos os switches não raiz. No exemplo abaixo, o spanning tree está bloqueando a porta F0/4 no switch com o BID mais elevado (S1).

```
S1# show spanning-tree
```

```
VLAN0001
```

```
Spanning tree enabled protocol ieee
```

```
Root ID    Priority    32769
           Address    0cd9.96d2.4000
           Cost        19
           Port        2 (FastEthernet0/2)
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
           Address    0cd9.96e8.8a00
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time  300 sec
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/2	Root	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/4	Altn	BLK	19	128.4	P2p

```
S3# show spanning-tree
```

```
VLAN0001
```

```
Spanning tree enabled protocol ieee
```

```
Root ID    Priority    32769
           Address    0cd9.96d2.4000
           Cost        19
           Port        2 (FastEthernet0/2)
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
           Address    0cd9.96e8.7400
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time  15 sec
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/2	Root	FWD	19	128.2	P2p
Fa0/4	Desg	FWD	19	128.4	P2p

Observação: a seleção da bridge raiz e da porta pode ser diferente em sua topologia.

Etapa 2: Altere o custo da porta.

Além da porta bloqueada, a única outra porta ativa nesse switch é a porta designada como porta raiz. Reduza o custo dessa porta raiz para 18, emitindo o comando **spanning-tree cost 18** no modo de configuração de interface.

```
S1(config)# interface f0/2
S1(config-if)# spanning-tree cost 18
```

Etapa 3: Observe alterações do spanning tree.

Emita novamente o comando **show spanning-tree** em ambos os switches não raiz. Observe que a porta anteriormente bloqueada (S1 – F0/4) é agora uma porta designada e o spanning tree está bloqueando agora uma porta em outro switch não raiz (S3 – F0/4).

```
S1# show spanning-tree
```

```
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    32769
           Address    0cd9.96d2.4000
           Cost        18
           Port        2 (FastEthernet0/2)
           Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID   Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
           Address    0cd9.96e8.8a00
           Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time   300 sec

Interface           Role Sts Cost          Prio.Nbr Type
-----
Fa0/2                Root FWD 18           128.2    P2p
Fa0/4                Desg FWD 19           128.4    P2p
```

```
S3# show spanning-tree
```

```
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    32769
           Address    0cd9.96d2.4000
           Cost        19
           Port        2 (FastEthernet0/2)
           Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID   Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
           Address    0cd9.96e8.7400
           Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time   300 sec

Interface           Role Sts Cost          Prio.Nbr Type
-----

```

Fa0/2	Root FWD 19	128.2	P2p
Fa0/4	Altn BLK 19	128.4	P2p

Por que o spanning tree mudou a porta anteriormente bloqueada para uma porta designada e bloqueou a porta que era uma porta designada em outro switch?

Etapa 4: Remova as alterações de custo da porta.

- Emita o comando **no spanning tree cost 18** no modo de configuração de interface para remover a instrução de custo que você criou anteriormente.

```
S1(config)# interface f0/2
S1(config-if)# no spanning-tree cost 18
```

- Emita novamente o comando **show spanning-tree** para verificar que o STP redefiniu a porta no switch não raiz de volta para as configurações originais da porta. Leva cerca de 30 segundo para que o STP conclua o processo de transição da porta.

Parte 4: Observar a Seleção da Porta do STP com Base na Prioridade da Porta

Se os custos da porta forem iguais, então a árvore de abrangência compara os BIDs. Se os BIDs forem iguais, então as prioridades das portas serão usadas no desempate. O valor de prioridade da porta padrão é 128. O STP agrega a prioridade da porta ao número da porta para romper com as ligações. Os valores mais baixos são sempre preferidos. Na Parte 4, você ativará os caminhos redundantes de cada switch para observar como o STP seleciona uma porta utilizando a prioridade de porta.

- Ative as portas F0/1 e F0/3 em todos os switches.
- Aguarde 30 segundos para que o STP conclua o processo de transição da porta e, em seguida, emita o comando **show spanning-tree** nos switches não raiz. Observe que a porta raiz foi movida para a porta de número mais baixo ligada ao switch raiz e bloqueou a porta raiz anterior.

```
S1# show spanning-tree
```

```
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32769
             Address      0cd9.96d2.4000
             Cost         19
             Port         1 (FastEthernet0/1)
             Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
             Address      0cd9.96e8.8a00
             Hello Time   2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
             Aging Time   15 sec
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
Fa0/1	Root FWD	19	128.1	P2p	
Fa0/2	Altn BLK	19	128.2	P2p	


```
Fa0/3          Altn BLK 19          128.3      P2p
Fa0/4          Altn BLK 19          128.4      P2p
```

S3# **show spanning-tree**

VLAN0001

Spanning tree enabled protocol ieee

```
Root ID      Priority    32769
              Address      0cd9.96d2.4000
              Cost        19
              Port        1 (FastEthernet0/1)
              Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
```

```
Bridge ID    Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
              Address      0cd9.96e8.7400
              Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
              Aging Time  15 sec
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio.Nbr	Type
-----	-----	-----	-----	-----	-----
Fa0/1	Root	FWD	19	128.1	P2p
Fa0/2	Altn	BLK	19	128.2	P2p
Fa0/3	Desg	FWD	19	128.3	P2p
Fa0/4	Desg	FWD	19	128.4	P2p

Qual porta o STP selecionou como a porta raiz em cada switch não raiz? _____

Por que o STP selecionou essas portas como a porta raiz nesses switches?

Reflexão

1. Depois que uma bridge raiz tiver sido selecionada, qual será o primeiro valor que o STP usará para determinar a seleção da porta?

2. Se o primeiro valor for igual nas duas portas, qual será o próximo valor que o STP usará para determinar a seleção da porta?

3. Se ambos os valores forem iguais nas duas portas, qual será o próximo valor que o STP usará para determinar a seleção da porta?
