



Módulo 5: Conceitos sobre STP

Versão original: Cisco Network Academy

Versão modificada: Eduardo Costa

Switching, Routing, e Wireless
Essentials v7.0 (SRWE)



Objetivos do módulo

Título do Módulo: Conceitos sobre STP

Objectivo do Módulo: Explicar como o STP permite a redundância numa rede de Camada 2.

Título do Tópico	Objetivo do Tópico
Objetivo do STP	Explicar os problemas comuns numa rede comutada de camada 2 redundante.
Funcionamento do STP	Explicar como funciona o STP numa rede comutada simples.
Evolução do STP	Explicar como funciona o Rapid PVST+.

5.1 Objetivo do STP

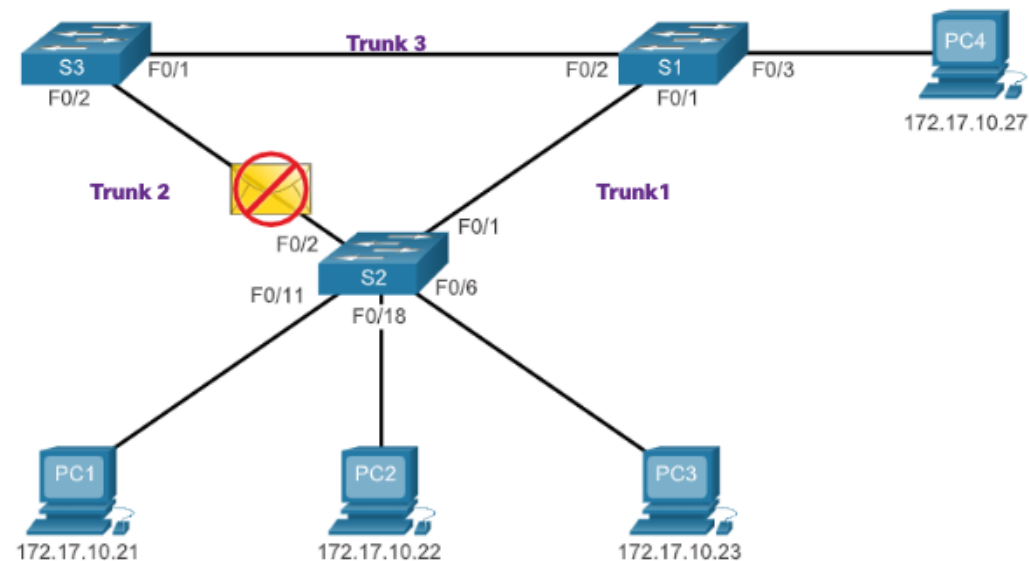
redundância em redes comutadas de Camada 2

- Este tópico aborda as causas de loops numa rede de Camada 2 e explica brevemente como funciona o protocolo STP (spanning tree protocol). A redundância é uma parte importante do projeto hierárquico para eliminar pontos únicos de falha e evitar a interrupção dos serviços de rede aos utilizadores. Redes redundantes exigem a adição de caminhos físicos, mas a redundância lógica também deve fazer parte do projeto. Ter caminhos físicos alternativos para que os dados atravessem pela rede possibilita aos utilizadores aceder aos recursos de rede, apesar da interrupção de um caminho. No entanto, os caminhos redundantes numa rede Ethernet comutada podem provocar loops físicos e lógicos na Camada 2.
- As LANs Ethernet exigem uma topologia sem loops, com um único caminho entre dois dispositivos. Um loop numa LAN Ethernet pode causar propagação contínua de quadros Ethernet até que um link seja interrompido e quebre o loop.

Objetivo do STP

Spanning Tree Protocol

- O Spanning Tree Protocol (STP) é um protocolo de rede que faz a prevenção de loops, que permite redundância ao criar uma topologia de Camada 2 sem loops.
- O STP bloqueia logicamente loops físicos numa rede de Camada 2, evitando que os quadros circulem a rede eternamente.

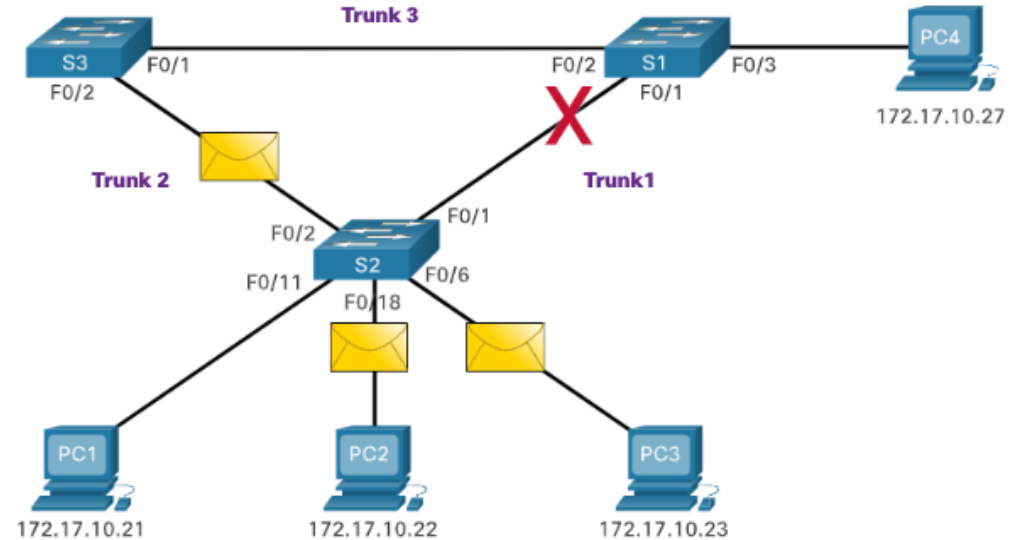


S2 drops the frame because it received it on a blocked port.

Objetivo do STP

Recálculo STP

O STP compensa uma falha na rede recalculando e abrindo portas bloqueadas anteriormente.



Problemas com links de switch redundantes

- A redundância de caminhos fornece vários serviços de rede, eliminando a possibilidade de um único ponto de falha. Quando existem vários caminhos entre dois dispositivos numa rede Ethernet, e não há implementação de spanning tree nos switches, ocorre um loop da Camada 2. Um loop de Camada 2 pode resultar em instabilidade da tabela de endereços MAC, saturação de links e grande utilização de CPU nos switches e dispositivos finais, resultando numa rede que se torna inutilizável.
- A Ethernet de Camada 2 não inclui um mecanismo para reconhecer e eliminar quadros em loop infinito. Tanto o IPv4 como o IPv6 incluem um mecanismo que limita o número de vezes que um dispositivo de rede da Camada 3 pode retransmitir um pacote.
- Os routers decrementam o TTL (Time to Live) em cada pacote IPv4 e o campo Limite de Hop em cada pacote IPv6. Quando esses campos atingem o valor 0, o router eliminará o pacote. Os switches Ethernet e Ethernet não têm nenhum mecanismo comparável para limitar o número de vezes que um switch retransmite um quadro de Camada 2. O STP foi desenvolvido especificamente como um mecanismo de prevenção de loops para a Ethernet de camada 2.

Objetivo do STP

Loops da Camada 2

- Sem o STP ativo, os loops da Camada 2 podem formar-se, fazendo com que os quadros de broadcast, multicast e **unicast desconhecidos** circulem sem parar. Isso pode tornar a rede inoperacional rapidamente.
- Quando ocorre um loop, a tabela de endereços MAC num switch muda constantemente com as atualizações dos quadros de broadcast, o que resulta na instabilidade da base de dados MAC. Isso pode causar grande utilização da CPU, o que torna o switch incapaz de encaminhar quadros.
- Um quadro **unicast desconhecido** ocorre quando o switch não tem o endereço MAC de destino em sua tabela de endereços MAC e deve encaminhar o quadro para todas as portas, com exceção da porta de entrada.

Tempestades de Broadcasts

- Uma tempestade de broadcasts é um número anormalmente alto de transmissões que sobrecarregam a rede durante um período específico de tempo. As tempestades de broadcasts podem desativar uma rede em segundos sobreaquecendo switches e dispositivos finais. As tempestades de broadcasts podem ser causadas por um problema de hardware, como uma NIC defeituosa ou um loop de Camada 2 na rede.
- Broadcasts de camada 2 numa rede, como solicitações ARP são muito comuns. Multicasts de camada 2 geralmente são encaminhados da mesma maneira que um broadcast pelo switch. Os pacotes IPv6 nunca são encaminhados como broadcast de Camada 2, o ICMPv6 Neighbor Discovery usa multicasts de Camada 2.
- Um host preso num loop da camada 2 não está acessível a outros hosts na rede. Além disso, devido às mudanças constantes na tabela de endereços MAC, o switch não sabe de que porta encaminhar os quadros unicast.
- Para evitar que esses problemas ocorram numa rede redundante, é necessário que algum tipo de spanning tree esteja ativado nos switches. Nos switches Cisco, o spanning tree vem ativo por omissão para evitar que ocorram loops de Camada 2.

Objetivo do STP

O Algoritmo de Árvore Abrangente (Spanning Tree Algorithm – STA)

- O STP é baseado num algoritmo inventado por Radia Perlman enquanto trabalhava para a Digital Equipment Corporation e publicou-o no artigo de 1985 "An Algorithm for Distributed Computation of a Spanning Tree in an Extended LAN." O seu algoritmo de árvore abrangente (STA) cria uma topologia livre de loops selecionando uma ponte raiz (**root bridge**) única para onde todos os outros switches determinam um caminho de menor custo.
- O STP evita que ocorram loops, configurando um caminho sem loops na rede usando portas estrategicamente colocadas no estado bloqueado ("**blocking-state**"). Os switches que executam o STP conseguem compensar falhas, desbloqueando dinamicamente as portas anteriormente bloqueadas e permitindo que o tráfego passe pelos caminhos alternativos (que estavam bloqueados antes da falha).

O Algoritmo de Árvore Abrangente (Cont.)

Como é que o STA cria uma topologia sem loops?

- Seleciona uma ponte raiz (**Root Bridge**): esta ponte (switch) é o ponto de referência para toda a rede construir uma árvore abrangente ao redor desse ponto.
- Bloqueia caminhos redundantes: o STP garante que haja apenas um caminho lógico entre todos os destinos na rede, bloqueando intencionalmente os caminhos redundantes que podem causar um loop. Quando uma porta é bloqueada, os dados dos utilizadores são impedidos de entrar ou sair por essa porta.
- Criar uma topologia sem loops: Uma porta bloqueada tem o efeito de tornar esse link um link de não-encaminhamento entre os dois switches. Isso cria uma topologia em que cada switch tem apenas um único caminho para a **Root Bridge**, semelhante a ramificações numa árvore que se ligam à raiz da árvore.
- Recalcular em caso de falha de link: Os caminhos físicos continuam a existir para fornecer redundância, mas esses caminhos são bloqueados para evitar a ocorrência de loops. Se o caminho for necessário nalgum momento para compensar uma falha no cabo ou switch de rede, o STP recalculará os caminhos e desbloqueará as portas necessárias para permitir que o caminho redundante torne-se ativo. Os cálculos de STP também podem ocorrer sempre que um novo switch ou um novo link entre switches for adicionado à rede.

5.2 Funcionamento do STP

Etapas para uma Topologia Sem Loops

Usando o STA, o STP cria uma topologia sem loops num processo de quatro etapas:

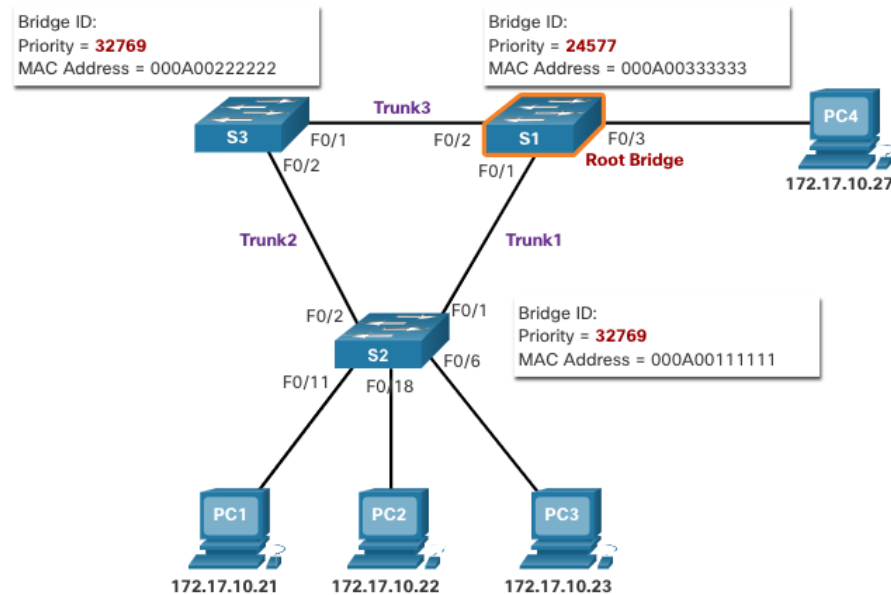
1. Eleger a root bridge.
 2. Eleger as portas raiz.
 3. Eleger as portas designadas.
 4. Eleger as portas alternativas (bloqueadas).
- Durante o funcionamento do STA e STP, os switches usam BPDUs (Bridge Protocol Data Units) para partilhar informações sobre si mesmos e suas ligações. As BPDUs são usados para eleger a root bridge, as portas raiz, as portas designadas e as portas alternativas.
 - Cada BPDU contém um ID da bridge (BID) que identifica o switch que enviou a BPDU. O BID está envolvido na tomada de muitas das decisões STA, incluindo as funções de root bridge e porta raiz.
 - O BID contém um valor de prioridade, o endereço MAC do switch, e um ID do sistema estendido. O valor do BID mais baixo é determinado pela combinação desses três campos.

Etapas para uma Topologia Sem Loops (Cont.)

- **Bridge Priority:** O valor de prioridade por omissão em todos os switches Cisco é o valor decimal 32768. O intervalo é de 0 a 61440 com incrementos de 4096. Uma prioridade de **bridge** inferior é preferível. Uma prioridade de bridge de 0 tem precedência sobre todas as demais prioridades de bridge.
- **Extended System ID:** O valor do extended system ID é um valor decimal adicionado ao valor de prioridade da bridge no BID para identificar a VLAN para essa BPDU.
- **MAC address:** Quando dois switches são configurados com a mesma prioridade e possuem o mesmo extended system ID, o switch que possui o endereço MAC com o valor mais baixo, expresso em hexadecimal, terá o BID mais baixo.

1. Eleger a Root Bridge

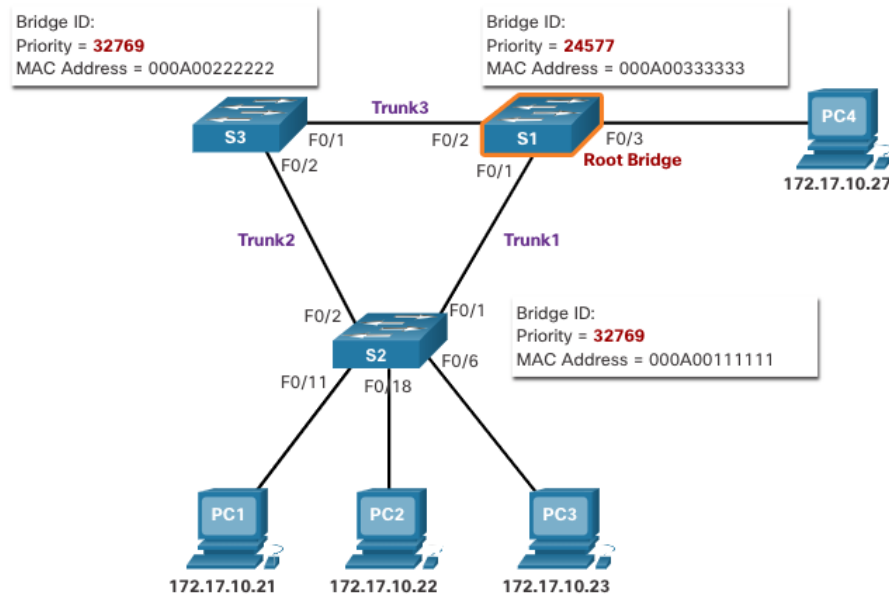
- O STA designa um único switch como a **root bridge** e utiliza-a como o ponto de referência para todos os cálculos de caminhos. Os switches trocam BPDUs para construir a topologia sem loops começando com a seleção da **root bridge**.
- Todos os switches no domínio de broadcast participam do processo de eleição. Após a inicialização de um switch, este começa a enviar quadros de BPDU a cada dois segundos. Esses quadros BPDU contêm o BID do switch de envio e o BID da **root bridge**, conhecido como Root ID.
- O switch com o menor BID torna-se a **root bridge**. No início todos os switches declaram-se como **root bridge** definindo o Root ID com o seu próprio BID. Eventualmente, os switches aprendem através da troca de BPDUs qual p switch que tem o menor BID e concordarão em assumi-lo como **root bridge**.



Funcionamento do STP

Impacto dos BIDs por omissão

- Como o BID por omissão é 32768, é possível que dois ou mais switches tenham a mesma prioridade. Neste cenário, em que as prioridades são as mesmas, o switch com o endereço MAC mais baixo tornar-se-á a **root bridge**. O administrador deve configurar com uma prioridade mais baixa o switch que deseja que seja a **root bridge**.
- Na figura, todos os switches são configurados com a mesma prioridade de 32769. Aqui, o endereço MAC torna-se o fator decisivo na determinação do switch q tornar-se a root bridge. O switch com o valor de endereço MAC hexadecimal mais baixo será a root bridge. Neste exemplo, S2 tem o valor do endereço MAC mais baixo e é eleito como a root bridge para esta instância de spanning tree.
- **Nota:** A prioridade de todos os switches é 32769. O valor é baseado na prioridade por omissão de bridge 32768 e no no extended system ID (atribuído à VLAN 1) associado a cada switch (32768+1).



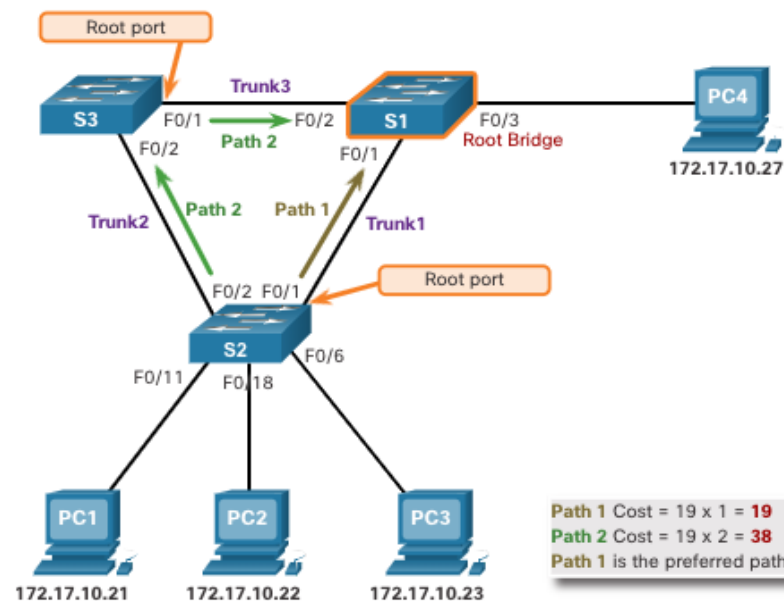
Determinar o custo do caminho raiz

- Quando a root bridge for eleita para uma determinada instância de spanning tree, o STA começa a determinar os melhores caminhos para a root bridge de todos os destinos no domínio de broadcast. As informações do caminho, conhecidas como custos internos dos caminhos para a raiz, são determinadas pela soma de todos os custos de porta individuais ao longo do caminho do switch até à root bridge.
- Quando um switch recebe a BPDU, nela está incluído o custo da porta de entrada do segmento para determinar o custo do caminho para a raiz.
- Os custos de porta por omissão são definidos pela velocidade em que a porta funciona. A tabela mostra os custos de porta por omissão sugeridos pelo IEEE. Os switches Cisco, por omissão, usam os valores definidos pelo standard IEEE 802.1D, também conhecido como custo de caminho mais curto, para STP e RSTP.
- Embora as portas de switches tenham um custo de porta por omissão associado, o custo da porta é configurável. A capacidade de configurar custos de porta individuais dá ao administrador a flexibilidade de controlar manualmente os caminhos spanning tree até à root bridge.

Velocidade de link	Custo STP: IEEE 802.1D-1998	Custo RSTP: IEEE 802.1w-2004
10 Gbps	2	2.000
1 Gbps	4	20.000
100 Mbps	19	200.000
10 Mbps	100	2.000.000

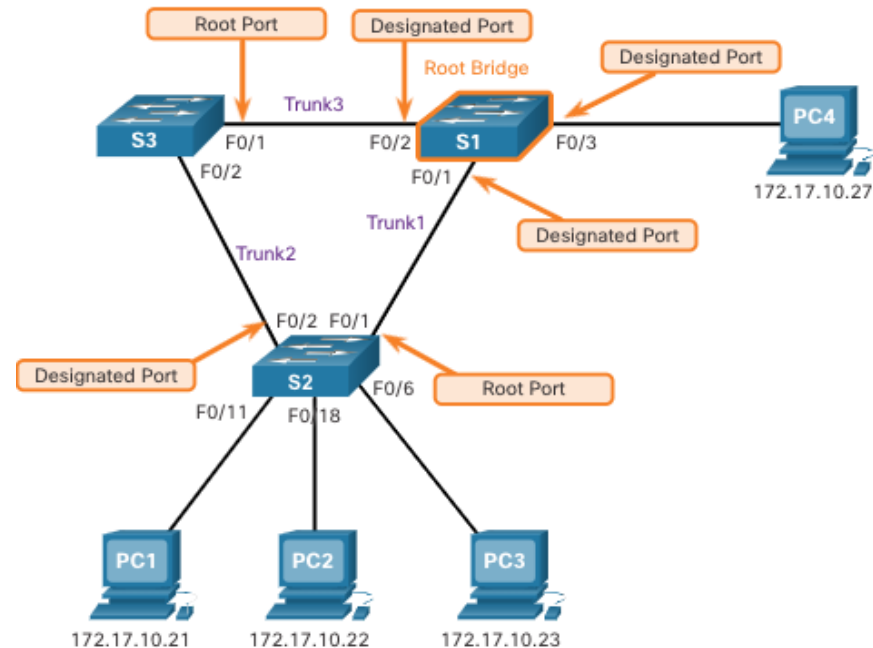
2. Eleger as portas raiz

- Depois da root bridge ser determinada, o algoritmo STA é usado para selecionar a porta raiz (root port). Cada switch não-root selecionará uma root port. A root port é a porta mais próxima da root bridge em termos de custo total para a root bridge. Esse custo total é conhecido como o custo interno do caminho raiz.
- O custo interno do caminho raiz é igual à soma de todos os custos das portas ao longo do caminho até à root bridge, conforme mostrado na figura. Os caminhos com o menor custo tornam-se preferenciais e todos os restantes caminhos redundantes ficam bloqueados. No exemplo, o custo interno do caminho raiz de S2 para a root bridge S1 no caminho 1 é 19, enquanto o custo interno do caminho raiz no caminho 2 é 38. Como o caminho 1 tem um custo de caminho total mais baixo para a root bridge, é o caminho preferido e F0/1 torna-se a root port no S2.



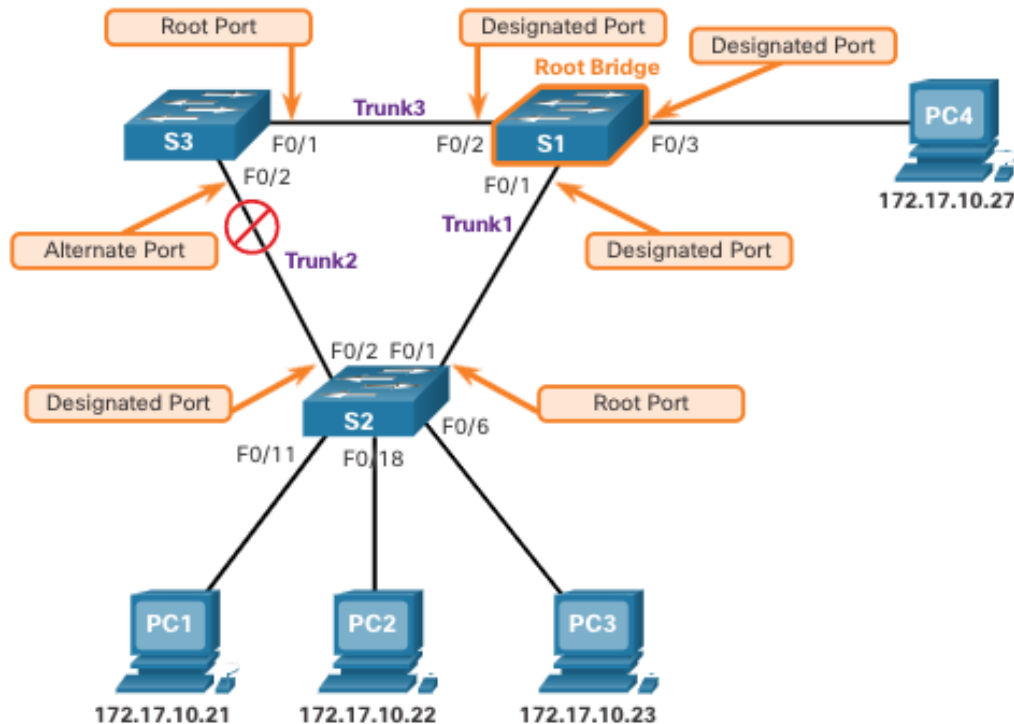
3. Eleger as Portas Designadas

- Cada segmento entre dois switches terá uma porta designada. A porta designada é uma porta no segmento que tem o custo interno do caminho raiz para a root bridge.
- O que não é uma root port ou uma porta designada torna-se uma porta alternativa ou bloqueada.
- Todas as portas na root bridge são portas designadas.
- Se uma extremidade de um segmento é uma root port, a outra extremidade é uma porta designada.
- Todas as portas ligadas aos dispositivos finais são portas designadas.
- Em segmentos entre dois switches em que nenhum dos switches é a root bridge, a porta no switch com o caminho de menor custo para a root bridge é uma porta designada.



4. Eleger as portas alternativas (bloqueadas)

Se uma porta não for uma root port ou uma porta designada, será uma porta alternativa (ou backup). As portas alternativas estão num estado em que descartam ou bloqueiam para evitar loops. Na figura, o STP configurou a porta F0/2 no S3 com o papel de porta alternativa. A porta F0/2 no S3 está no estado de bloqueio e não encaminha quadros Ethernet. Todas as outras portas entre switches estão no estado de encaminhamento. Esta é a parte de prevenção de loop do STP.



Eleger uma root port a partir de vários caminhos de custo igual

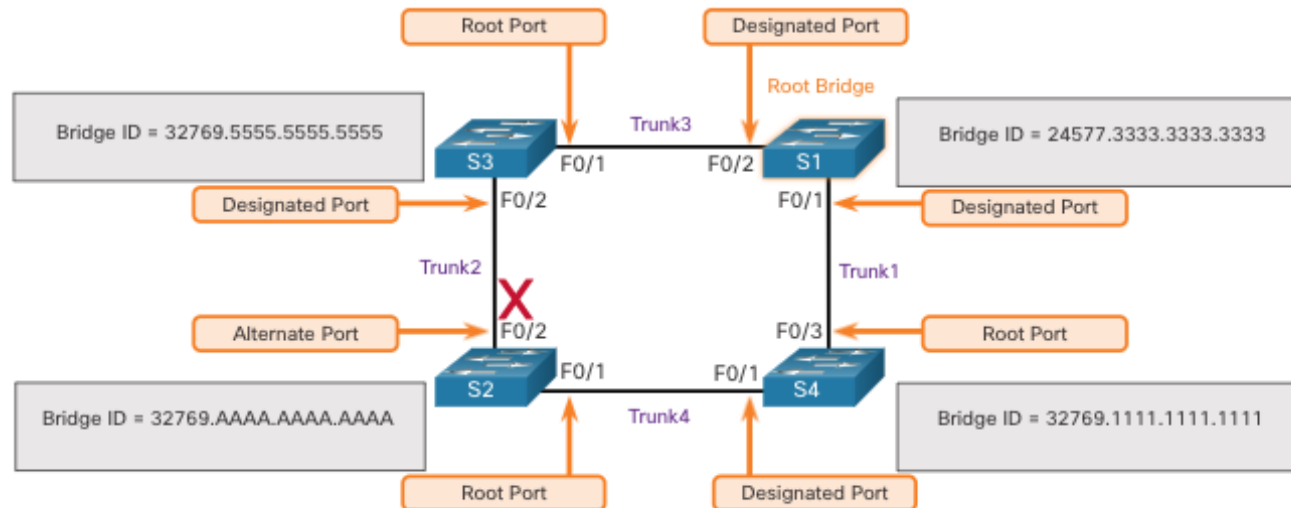
Quando um switch tem vários caminhos de custo igual para a root bridge, o switch determinará uma porta usando os seguintes critérios:

- BID do remetente mais baixo
- Prioridade de porta remetente mais baixa
- ID da porta remetente mais baixa

Eleger uma root port a partir de vários caminhos de custo igual (Cont.)

BID de remetente mais baixo: Esta topologia tem quatro switches com o switch S1 como a root bridge.

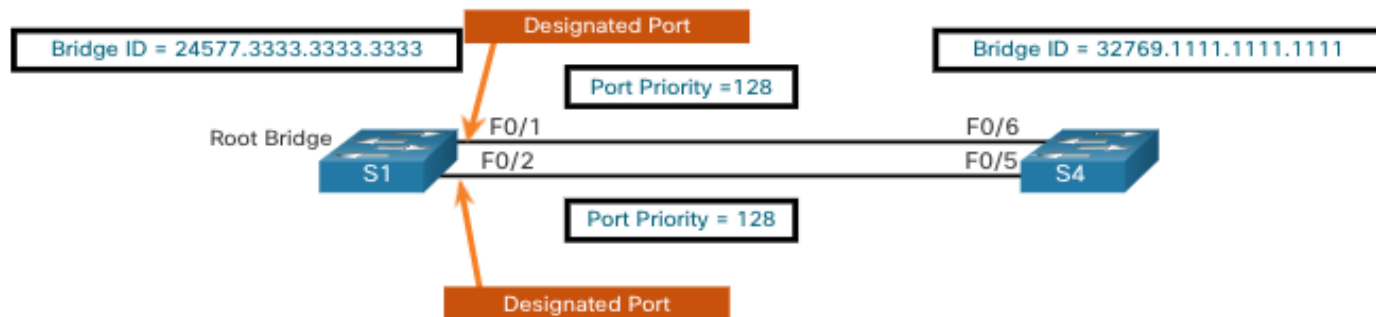
A porta F0/1 no switch S3 e a porta F0/3 no switch S4 foram selecionadas como root ports porque têm o custo menor do caminho para a root bridge dos seus respectivos switches. S2 tem duas portas, F0/1 e F0/2 com caminhos de custo iguais para a root bridge. Os IDs de bridge de S3 e S4, serão usados para desempatar. Isso é conhecido como BID do remetente. O S3 tem uma oferta de 32769.5555.5555.5555 e o S4 tem uma oferta de 32769.1111.1111. Como o S4 tem um BID inferior, a porta F0/1 do S2, que é a porta ligada ao S4, será a root port.



Eleger uma root port a partir de vários caminhos de custo igual (Cont.)

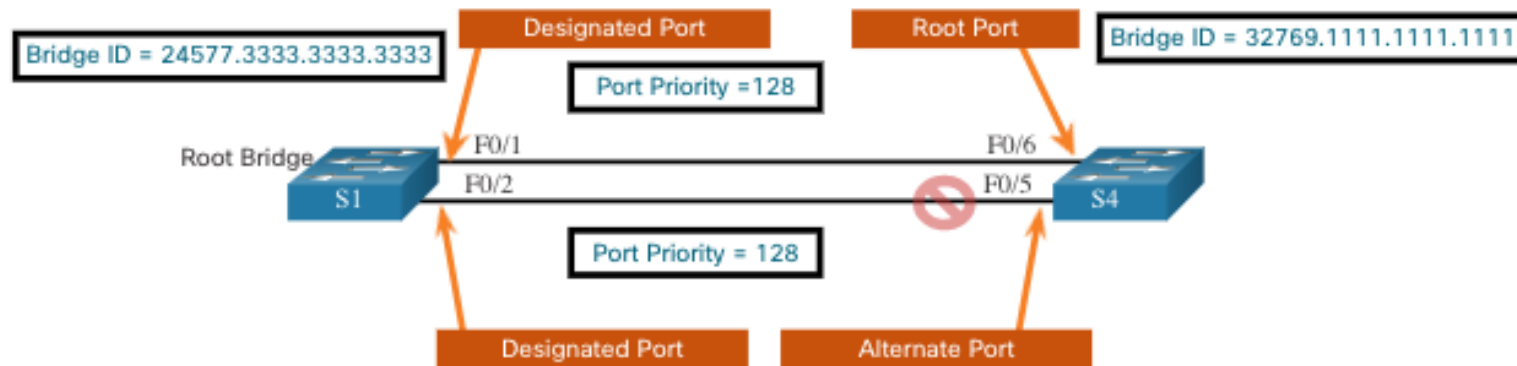
Prioridade de porta de remetente mais baixa: Esta topologia tem dois switches que estão ligados com dois caminhos de custo igual entre eles. S1 é a root bridge, portanto ambas as portas são portas designadas.

- O S4 tem duas portas com caminhos de custo igual para a root bridge. Como ambas as portas estão ligadas ao mesmo switch, o BID (S1) do remetente é igual. Então o primeiro passo é um empate.
- Em seguida, é a prioridade da porta do remetente (S1). A prioridade de porta por omissão é 128, portanto ambas as portas no S1 têm a mesma prioridade de porta. Isso também é um empate. No entanto, se qualquer porta no S1 foi configurada com uma prioridade de porta inferior, o S4 colocaria sua porta adjacente no estado de encaminhamento. A outra porta no S4 seria um estado de bloqueio.



Eleger uma root port a partir de vários caminhos de custo igual (Cont.)

- **ID da porta de remetente mais baixa:** o último desempate é o ID da porta do remetente mais baixo. O Switch S4 recebeu BPDUs da porta F0/1 e da porta F0/2 do S1. A decisão é baseada no ID da porta do remetente, não no ID da porta do receptor. Como o ID da porta de F0/1 do S1 é menor que a porta F0/2, a porta F0/6 no switch S4 será a root port. Esta é a porta no S4 que está ligada à porta F0/1 em S1.
- A porta F0/5 no S4 tornar-se-á numa porta alternativa e será colocada no estado de bloqueio.



Temporizadores STP e Estados das Portas

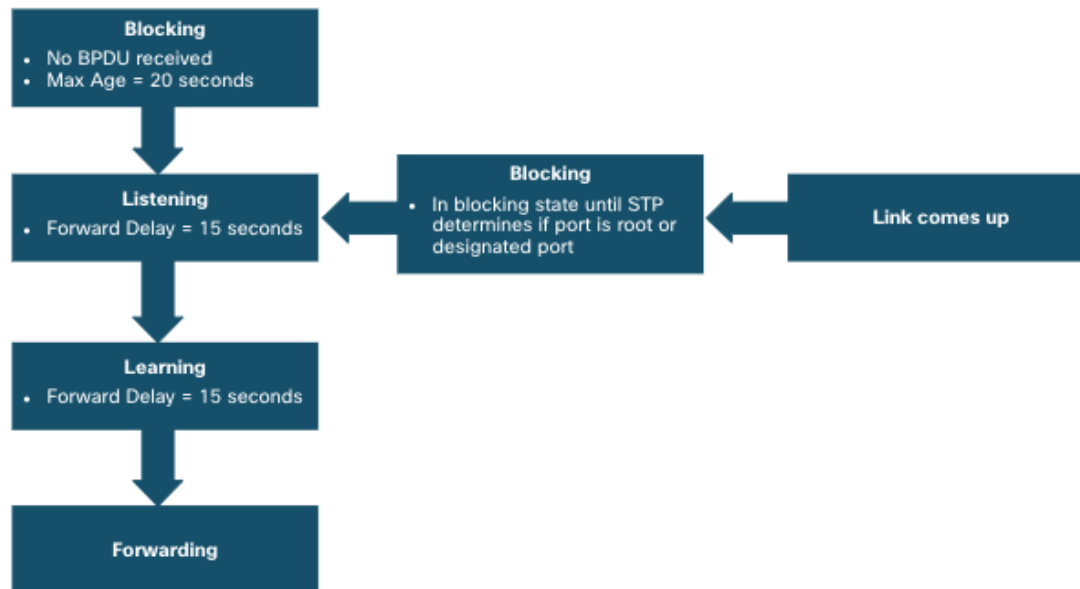
A convergência de STP requer três temporizadores, da seguinte forma:

- **Hello Timer** - O Hello Timer é o intervalo entre BPDUs. Por omissão é de 2 segundos, mas pode ser modificado para um valor entre 1 e 10 segundos.
- **Forward Delay Timer** - O Forward Delay Timer é o tempo gasto no estado de escuta e aprendizagem. Por omissão é de 15 segundos, mas pode ser modificado para um valor entre 4 e 30 segundos.
- **Max Age Timer** – O Max Age Timer é o tempo máximo que um switch espera antes de tentar alterar a topologia STP. Por omissão é de 20 segundos, mas pode ser modificado para um valor entre 6 e 40 segundos.

Observação: Os temporizadores podem ser alterados na root bridge, que determina o valor desses temporizadores para o domínio STP.

Temporizadores STP e Estados das Portas (Cont.)

O STP assegura o caminho lógico sem loops em todo o domínio de broadcast. O spanning tree é determinado com informações aprendidas pela troca de quadros de BPDUs entre os switches interligados. Se uma porta do switch mudar diretamente do estado de bloqueio para o estado de encaminhamento, sem as informações sobre a topologia completa durante a transição, a porta poderá criar um loop de dados temporariamente. Por esse motivo, o STP tem cinco estados de portas, quatro dos quais são estados de porta operacionais, conforme mostrado na figura. O estado desativado é considerado não operacional.



Detalhes operacionais das operações STP de cada estado da porta

A tabela resume os detalhes operacionais de cada estado de porta

Estado da porta	BPDU	Tabela de endereços MAC	Encaminhando quadros de dados
Bloqueio	Apenas recebe	Sem atualizações	Não
Escuta	Recebe e envia	Sem atualizações	Não
Aprende	Recebe e envia	Atualiza tabela	Não
Encaminha	Recebe e envia	Atualiza tabela	Sim
Desativado	Nem envia nem recebe	Sem atualizações	Não

Árvore de abrangência por VLAN (Per-VLAN Spanning Tree)

O STP pode ser configurado para funcionar num ambiente com várias VLANs. Na versão Per-VLAN Spanning Tree (PVST) do STP, há uma root bridge eleita para cada instância do spanning. O que possibilita diferentes root bridges para diferentes conjuntos de VLANs. O STP cria uma instância separada do STP para cada VLAN individual. Se todas as portas em todos os switches forem membros da VLAN 1, então há apenas uma instância de spanning tree.

5.3 Evolução do STP

Diferentes versões do STP

- Muitos profissionais usam genericamente Spanning Tree e STP para se referir às várias implementações de Spanning Tree, como Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) e Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP). De modo a utilizar os conceitos de spanning tree corretamente, é importante referir a implementação ou standard spanning tree em contexto.
- Na última documentação do IEEE sobre spanning tree (IEEE-802-1D-2004) diz: "Agora o STP foi substituído pelo Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)". O IEEE usa o "STP" para se referir à implementação original de spanning tree e "RSTP" para descrever a versão de spanning tree especificada no IEEE-802.1D-2004.
- Como os dois protocolos partilham muita da terminologia e métodos para o caminho sem loops, o foco principal será no standard atual e nas implementações proprietárias da Cisco de STP e RSTP.
- Os switches da Cisco que usam o IOS 15.0 ou versão posterior executam o PVST+ por omissão. Essa versão incorpora muitas das especificações do IEEE 802.1D-2004, como as portas alternativas em vez das antigas portas não designadas. Os Switches devem ser configurados explicitamente para o modo rapid spanning tree para executar o rapid spanning tree protocol.

Evolução do STP

Diferentes versões do STP (Cont.)

Variedade STP	Descrição
STP	É a versão IEEE 802.1D original (802.1D-1998 e anterior) que fornece uma topologia sem loops numa rede com links redundantes. Também chamado de Common Spanning Tree (CST), assume uma instância de spanning tree para toda a rede bridged, independentemente do número de VLANs.
PVST+	Per-VLAN Spanning Tree (PVST+) é um melhoramento da Cisco do STP que fornece uma instância spanning tree 802.1D separada para cada VLAN configurada na rede. O PVST+ suporta PortFast, UplinkFast, BackboneFast, BPDU guard, BPDU filter, root guard e loop guard.
802.1D-2004	É uma versão atualizada do standard STP, incorporando o IEEE 802.1w.
RSTP	Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) ou IEEE 802.1w é uma evolução do STP que fornece convergência mais rápida do que o STP.
Rapid PVST+	É um melhoramento da Cisco do RSTP que usa PVST+ e fornece uma instância separada de 802.1w por VLAN. Cada exemplo separado é compatível com PortFast, BPDU guard, BPDU filter, root guard e loop guard.
MSTP	Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) é um standard IEEE inspirado na implementação anterior de Multiple Instance STP (MISTP) proprietário da Cisco. O MSTP mapeia diversas VLANs dentro da mesma instância do spanning tree.
MST	Multiple Spanning Tree (MST) é uma implementação da Cisco de MSTP, que fornece até 16 instâncias de e combina várias VLANs com a mesma topologia física e lógica numa instância RSTP comum. Cada instância suporta PortFast, BPDU Guard, filtro BPDU, root guard e loop guard.

Evolução do STP

Conceitos do RSTP

- RSTP (IEEE 802.1w) substituí o 802.1D original, mantendo a compatibilidade com versões anteriores. A terminologia do 802.1w STP permanece essencialmente a mesma que a terminologia original do IEEE 802.1D STP. A maioria dos parâmetros foi deixada inalterada. Os utilizadores que estão familiarizados com o standard STP original podem facilmente configurar o RSTP. O mesmo algoritmo de árvore de abrangência é usado para STP e RSTP para determinar funções de porta e topologia.
- RSTP aumenta a velocidade do recálculo da spanning tree quando a topologia de rede da Camada 2 muda. O RSTP pode atingir a convergência muito mais rápido numa rede devidamente configurada, às vezes em apenas algumas centenas de milissegundos. Se uma porta for configurada para ser uma porta alternativa, pode mudar imediatamente para um estado de encaminhamento sem esperar pela convergência da rede.

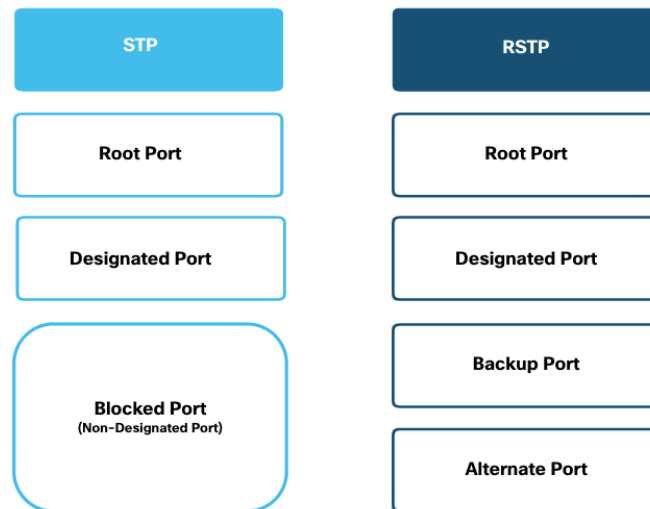
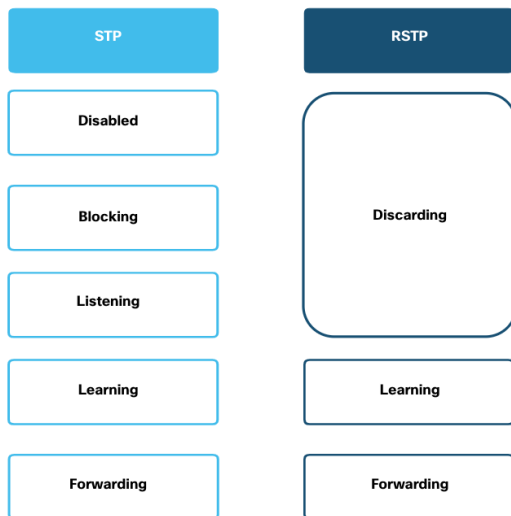
Nota: O Rapid PVST+ é a implementação da Cisco do RSTP por VLAN. No Rapid PVST+ uma instância independente do RSTP é executada para cada VLAN.

Evolução do STP

Estados de Porta e Funções de Porta do RSTP

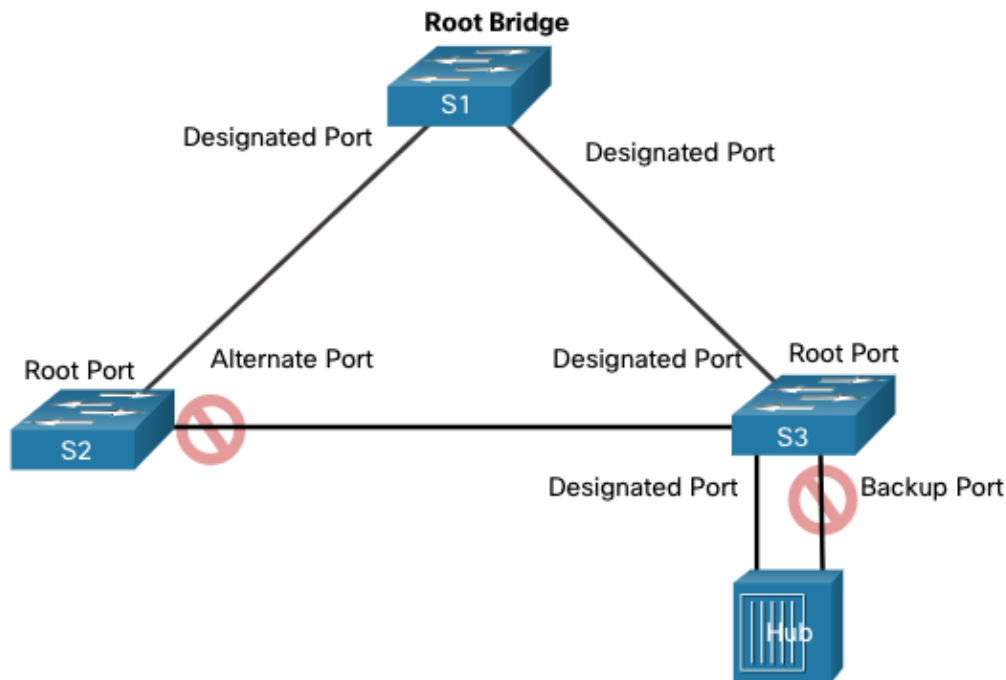
Existem apenas três estados de porta no RSTP que correspondem aos três estados operacionais possíveis no STP. Os estados 802.1D desativado, bloqueado e escuta são juntados num estado que descarta (discarding) 802.1w exclusivo.

As portas raiz e as portas designadas são as mesmas para STP e RSTP. No entanto, existem duas funções de porta RSTP que correspondem ao estado de bloqueio do STP. No STP, uma porta bloqueada é definida como não sendo a porta designada ou raiz. O RSTP tem duas funções de porta para essa finalidade.



Estados de Porta e Funções de Porta do RSTP (Cont.)

A porta alternativa tem um caminho alternativo para a root bridge. A porta de backup é um backup para um meio partilhado, como um hub. Uma porta de backup é menos comum porque os hubs agora são considerados dispositivos legacy.



Evolução do STP

PortFast e BPDU Guard

- Quando um dispositivo está ligado a uma porta de switch ou quando um switch é ligado, a porta do switch passa pelos estados de escuta e de aprendizagem, sempre aguardando a expiração do temporizador Forward Delay Timer. Esse atraso é de 15 segundos para cada estado durante um total de 30 segundos. Isso pode apresentar um problema para clientes DHCP tentando descobrir um servidor DHCP porque o processo DHCP pode expirar. O resultado é que um cliente IPv4 não receberá um endereço IPv4 válido.
- Quando uma porta de switch é configurada com PortFast, essa porta passa do bloqueio para o estado de encaminhamento imediatamente, evitando o atraso de 30 segundos. Você pode usar o PortFast em portas de acesso para permitir que dispositivos ligados a essas portas acessem a rede imediatamente. PortFast só deve ser usado em portas de acesso. Se você ativar o PortFast numa porta que se liga a outro switch, você corre o risco criar um loop de spanning tree.
- Uma porta de switch habilitada para PortFast nunca deve receber BPDUs porque isso indicaria que o switch está ligado a uma porta de outro switch, causando potencialmente um loop de spanning tree. Os switches Cisco suportam um atributo chamado BPDU guard. Quando habilitado, coloca imediatamente a porta do switch num estado errdisable (desabilitado por erro) após a recepção de qualquer BPDU. Isso protege contra loops potenciais desligando efetivamente a porta. O administrador deve colocar manualmente a interface de volta em serviço.

Evolução do STP

Alternativas ao STP

- Ao longo dos anos, as organizações exigiram maior resiliência e disponibilidade na LAN. As LANs Ethernet passaram de alguns switches interconectados conectados a um único roteador, para um design de rede hierárquica sofisticado, incluindo acesso, distribuição e switches de camada principal (core).
- Dependendo da implementação, a Camada 2 pode incluir não apenas a camada de acesso, mas também a distribuição ou mesmo a camada principal. Esses projetos podem incluir centenas de switches, com centenas ou mesmo milhares de VLANs. O STP adaptou-se à redundância e complexidade adicionais com melhorias, como parte do RSTP e do MSTP.
- Um aspecto importante para o projeto da rede é a convergência rápida e previsível quando há uma falha ou alteração na topologia. O Spanning Tree não oferece as mesmas eficiências e previsões fornecidas pelos protocolos de encaminhamento na Camada 3.
- O encaminhamento da camada 3 permite caminhos e loops redundantes na topologia, sem bloquear portas. Por esse motivo, alguns ambientes estão fazendo a transição para a Camada 3 em todos os lugares, exceto onde os dispositivos se ligam ao switch da camada de acesso. Por outras palavras, as ligações entre switches de camada de acesso e switches de distribuição seriam Camada 3 em vez da Camada 2.