

Entender o protocolo Rapid Spanning Tree (802.1w)

Contents

[Introduction](#)

[Background](#)

[Suporte de RSTP nos Switches Catalyst](#)

[Novos estados de porta e funções de porta](#)

[Estados da porta](#)

[Funções de porta](#)

[Novo formato BPDU](#)

[Visão completa dos diagramas de BPDU, IEEE BPDU e BPDU da Cisco](#)

[Novo manejo de BPDU](#)

[BPDUs são enviados a cada Hello-Time](#)

[Envelhecimento mais rápido de informações](#)

[Aceita BPDUs inferiores](#)

[Transição rápida para estado de encaminhamento](#)

[Portas de ponta](#)

[Tipo de link](#)

[Convergência com 802.1d](#)

[Convergência com 802.1w](#)

[Seqüência de propostas/acordos](#)

[UplinkFast](#)

[Novos mecanismos de alteração na topologia](#)

[Detecção de alteração na topologia](#)

[Propagação das alterações de topologia](#)

[Compatibilidade com 802.1d](#)

[Conclusão](#)

[Informações Relacionadas](#)

Introduction

Este documento descreve informações sobre os aprimoramentos adicionados pelo RSTP ao padrão 802.1D anterior.

Background

O padrão 802.1D Spanning Tree Protocol (STP) foi projetado em um momento em que a recuperação da conectividade após uma indisponibilidade dentro de um minuto ou assim foi considerado desempenho adequado. Com o advento da comutação da Camada 3 em ambientes LAN, a bridge agora compete com soluções roteadas nas quais os protocolos, como o OSPF (Open Shortest Path First) e o EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol), podem fornecer um caminho alternativo em menos tempo.

A Cisco aprimorou a especificação 802.1D original com recursos, como [Uplink Fast](#), [Backbone Fast](#) e Port Fast para acelerar o tempo de convergência de uma rede com bridge. O inconveniente é que estes mecanismos são proprietários e necessitam configuração adicional.

O Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP; IEEE 802.1w) pode ser visto mais como uma evolução do padrão 802.1D do que como uma revolução. A terminologia 802.1D permanece primariamente o mesmo. A maioria de parâmetros foram deixados inalterados de forma que os usuários familiares com o 802.1D podem configurar rápida e confortavelmente configurar o novo protocolo. Na maioria dos casos, o RSTP executa melhor do que extensões proprietárias da Cisco sem nenhuma configuração adicional. O 802.1w também pode reverter para 802.1D para interoperação com pontes herdadas, por porta. Isto deixa cair os benefícios que introduz.

A edição nova do padrão 802.1D, IEEE 802.1D-2004, incorpora IEEE 802.1t-2001 e padrões do IEEE 802.1w.

Suporte de RSTP nos Switches Catalyst

Esta tabela mostra o suporte de RSTP em algumas famílias de switches Catalyst e o software mínimo necessário para esse suporte.

Plataforma Catalyst	MST com o RSTP	RPVST+ (também conhecido PVRST+)
Catalyst 2900 XL / 3500 XL	Não disponível.	Não disponível.
Catalyst 2940	12.1(20)EA2	12.1(20)EA2
Catalyst 2950/2955/3550	12.1(9)EA1	12.1(13)EA1
Catalyst 2970/3750	12.1(14)EA1	12.1(14)EA1
Catalyst 3560	12.1(19)EA1	12.1(19)EA1
Catalyst 3750 Metro	12.1(14)AX	12.1(14)AX
Catalyst 2948G-L3/4908G-L3	Não disponível.	Não disponível.
Catalyst 4000/4500 (Cisco IOS®)	12.1(12c)EW	12.1(19)EW
Catalyst 6000/6500 (Cisco IOS)	12.1(11b)EX, 12.1(13)E, 12.2(14)SX	12.1(13)E
Catalyst 8500	Não disponível.	Não disponível.

Novos estados de porta e funções de porta

O 802.1D é definido nestes cinco estados de porta diferentes:

- Desabilitado
- escuta
- aprendido
- obstrução
- transmissão

Consulte a tabela na seção [Estados de porta](#) deste documento para obter mais informações

sobre estados de porta.

O estado da porta é misturado, se bloqueia ou encaminha tráfego, e o papel que joga na topologia ativa (porta de raiz, porta designada, e assim por diante). Por exemplo, de um ponto de vista operacional, não há nenhuma diferença entre uma porta no estado de obstrução e uma porta no estado de escuta e aprendizagem. Ambos os quadros de descarte e não aprendem endereços MAC. A diferença real está na função que o spanning tree atribui à porta. É seguro supor que há uma porta de escuta designada ou raiz e está entrando no estado de encaminhamento. Infelizmente, uma vez no estado de encaminhamento, não há nenhuma maneira de pressupor do estado de porta se a porta é raiz ou designada. Isto contribui para demonstrar a falha desta terminologia dos estados bases. O RSTP desacopla a função do estado de uma porta para endereçar esta edição.

Estados da porta

Há somente três estados de porta restantes no RSTP que correspondem aos três estados operacionais possíveis. Os 802.1D desabilitados, obstruídos, e os estados de escuta e fundidos em um 802.1w único estado de rejeição.

Estado da porta STP (802.1D)	Estado da Porta RSTP (802.1w)	A porta está incluída na topologia ativa?	A porta está aprendendo endereços MAC?
Desabilitado	Descartando	No	No
Obstrução	Descartando	No	No
Escuta	Descartando	Yes	No
Aprendizado	Aprendizado	Yes	Yes
Transmissão	Transmissão	Yes	Yes

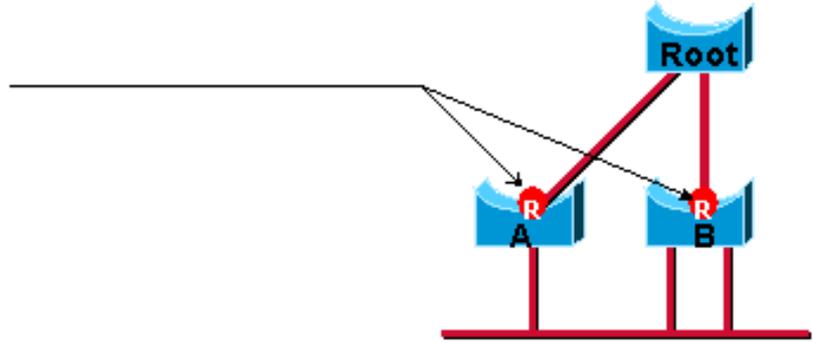
Funções de porta

A função de porta agora é uma variável atribuída a uma determinada porta. A porta de raiz e a função da porta designada permanece, quando o papel da porta está dividida no bloqueio para funções de porta alternadas. O algoritmo Spanning Tree (STA) determina a função de uma porta, com base nas Bridge Protocol Data Units (BPDUs). Para simplificar as coisas, o que deve ser lembrado sobre um BPDUs é que sempre há um método para comparar quaisquer dois deles e decidir se um é mais útil que o outro. Essa comparação é baseada no valor armazenado no BPDUs e, ocasionalmente, na porta em que ele recebe. Isto considerado, a informação nesta seção explica aproximações práticas às funções da porta.

Papéis da porta de raiz

- A porta que recebe o melhor BPDUs em uma ponte é a porta de raiz. Essa é a porta mais próxima da bridge raiz em termos de custo de caminho. O STA elege um único Root Bridge em toda a rede transposta (por VLAN). O root bridge envia os BPDUs que são mais úteis do que esses que toda a outra ponte envia. O Root Bridge é o único Bridge da rede que não possui um Root Port. Todos as outras pontes recebem BPDUs em pelo menos uma porta.

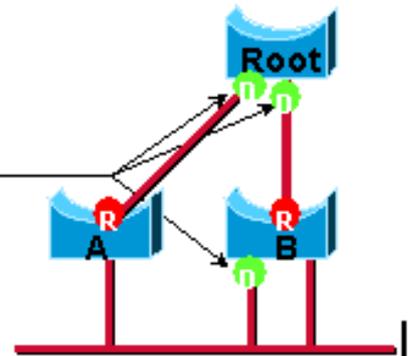
R Root Port



Função da Porta Designada

- Uma porta é designada se pode enviar o melhor BPDU no segmento a que está conectado. as pontes 802.1D conectam juntos diferentes segmentos, tais como segmentos de Ethernet, para criar um domínio interligado. Em um dado segmento, pode somente haver um trajeto para o bridge-raiz. Se houver dois caminhos, haverá um loop de bridge na rede. Todas as pontes conectadas a um dado segmento escutam os BPDUs de cada um e concordam com a ponte que envia o melhor BPDU como a ponte designada para o segmento. A porta na bridge que corresponde é a porta designada para esse segmento.

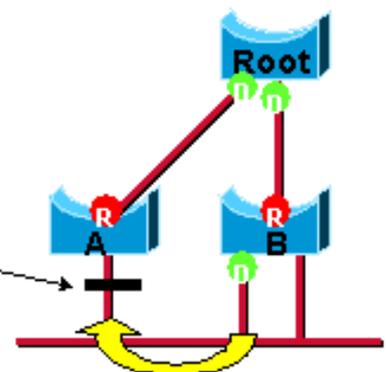
D Designated Port



Funções de porta alternativa e de backup

- Essas duas funções de porta correspondem ao estado de bloqueio de 802.1d. Uma porta bloqueada está definida como não sendo a porta designada ou a porta raiz. Uma porta bloqueada recebe mais BPDUs úteis do que ele manda em seu segmento. Lembre-se de que uma porta precisa receber BPDUs para permanecer bloqueada. O RSTP introduz estes dois papéis por esse motivo.
- Uma porta alternada recebe mais BPDUs úteis de uma outra ponte e é uma porta obstruída. Isto é mostrado neste diagrama:

A Alternate Port



- Uma porta de backup recebe mais BPDUs úteis da mesma ponte que está ligada e é uma

porta obstruída. Isto é mostrado neste diagrama:



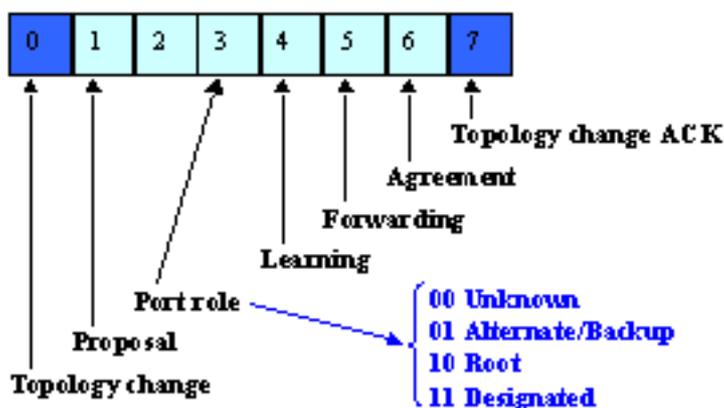
Esta distinção já é feita internamente dentro de 802.1D. Isto é essencialmente como o Cisco UplinkFast funciona. A base racional é que a porta alternada fornece um caminho alternativo ao bridge-raiz e pode conseqüentemente substituir a porta de raiz se esta falha. Naturalmente, uma porta de backup fornece a conectividade redundante ao mesmo segmento e não pode garantir uma conectividade alternada ao bridge-raiz. Conseqüentemente, é excluído do grupo de uplink.

Em conseqüência, o RSTP calcula a topologia final para o spanning tree que usa os mesmos critérios que 802.1D. Não há alteração na forma como as diferentes prioridades de ponte e porta são usadas. O bloqueio de nome é usado para o estado de descarte na implementação do Cisco. Liberações 7.1 de CatOS e indicador imóvel mais atrasado os estados de escuta e aprendizagem. Isso fornece mais informações sobre uma porta do que o padrão IEEE exige. Contudo, os novos recursos que estão lá agora são uma diferença entre a função que o protocolo determina para uma porta e seu estado atual. Por exemplo, agora é válido que uma porta seja designada e bloqueada ao mesmo tempo. Embora isso ocorra normalmente por períodos muito curtos, significa que essa porta está em um estado transitório em direção ao estado de encaminhamento designado.

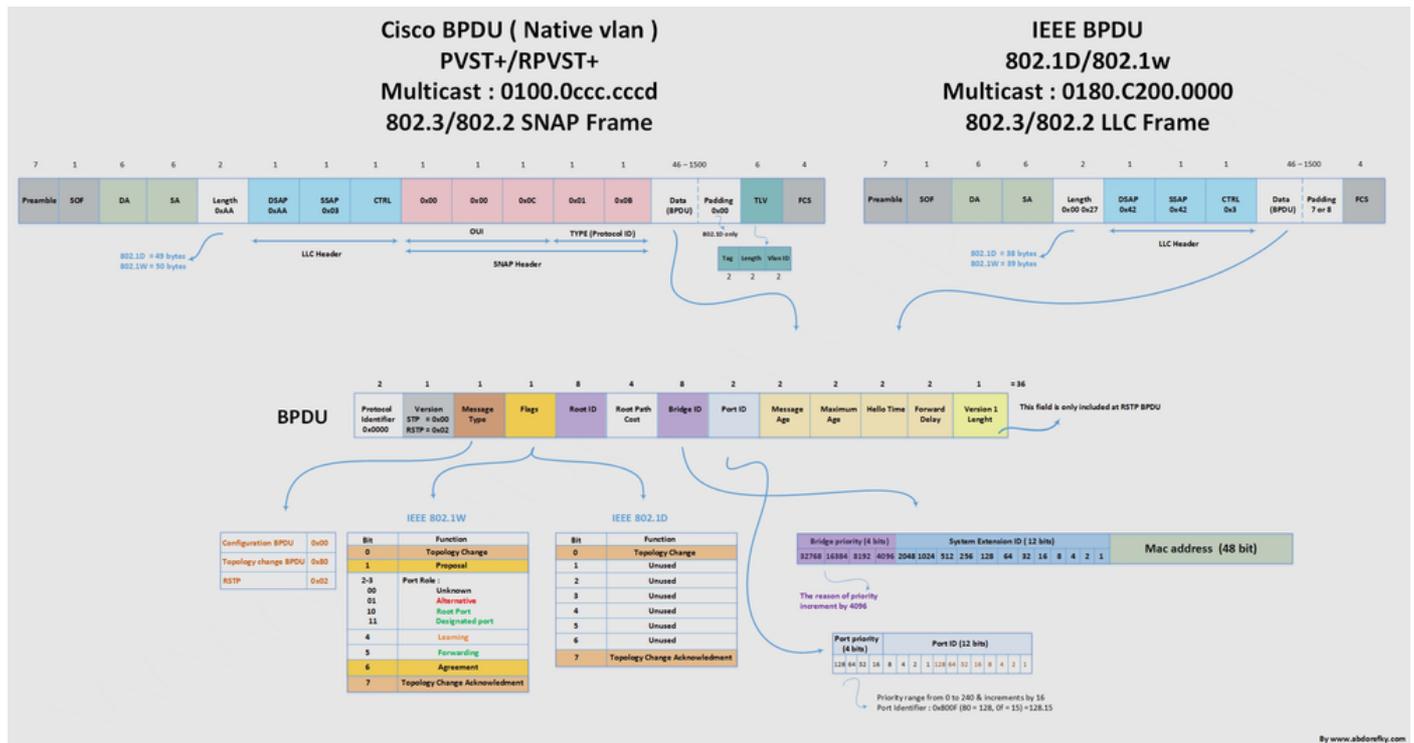
Novo formato BPDU

o RSTP introduziu poucas alterações ao formato BPDU. Somente duas bandeiras, alterações de topologia (TC) e TC Acknowledgment (TCA), são definidos em 802.1D. No entanto, o RSTP usa todos os seis bits do byte de flag que restam para executar:

- Codifique o papel e o estado da porta que origina o BPDU
- Identificar o mecanismo de propostas/acordos



Visão completa dos diagramas de BPDUs, IEEE BPDUs e BPDUs da Cisco



Para obter uma imagem de resolução mais alta, consulte os [diagramas BPDUs da Cisco, BPDUs do IEEE e BPDUs](#).

Observação: o bit 0 (alteração de topologia) é o bit menos significativo.

Uma outra mudança importante é que o RSTP BPDUs é agora do tipo-2, versão 2. A implicação é que os legacy bridge devem deixar cair este BPDUs novo. Essa propriedade facilita a detecção de bridges herdadas conectadas a uma bridge 802.1w.

Novo manejo de BPDUs

BPDUs são enviados a cada Hello-Time

As BPDUs são enviadas a cada hello-time e não são mais simplesmente retransmitidas. Com 802.1D, um bridge sem raiz gera somente BPDUs quando recebe um na porta de raiz. Uma bridge transmite BPDUs mais do que realmente gera. Este não é o caso com 802.1w. Uma bridge envia um BPDUs com suas informações atuais a cada <hello-time> segundos (2 por padrão), mesmo que não receba nenhuma informação da bridge raiz.

Envelhecimento mais rápido de informações

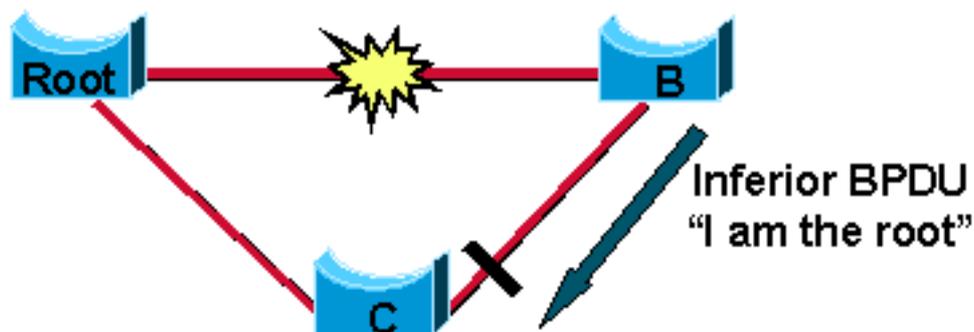
Em uma porta dada, se as saudações não são recebidas três vezes consecutivas, a informação de protocolo pode imediatamente ser envelhecida (ou se o max_age expira). Devido à modificação no protocolo mencionada anteriormente, os BPDUs são usados agora como um mecanismo de manutenção de atividade entre pontes. Uma ponte considera que perde a

conectividade à sua raiz vizinha ou bridge designada se sente falta de três BPDU em seguida. Esse rápido envelhecimento das informações permite uma detecção rápida das falhas. Se uma ponte não recebe BPDU de um vizinho, está absolutamente certo que a conexão a esse vizinho está perdida. Isso se opõe ao 802.1D, em que o problema pode estar em qualquer lugar no caminho para a raiz.

Observação: as falhas são detectadas ainda mais rapidamente no caso de falhas de link físico.

Aceita BPDUs inferiores

Esse conceito é que o que ativa o núcleo do mecanismo de BackboneFast. O comitê do IEEE 802.1w incorporou um mecanismo semelhante ao RSTP. Quando uma ligação recebe informações inferiores de sua ligação de raiz ou atribuída, ela imediatamente a aceita e substitui a que foi armazenada anteriormente.



Porque a ponte C ainda sabe se a raiz está viva e bem, envia imediatamente um BPDU para construir uma ponte sobre B que contém a informação sobre o bridge-raiz. Em consequência, construa uma ponte sobre B não envia seus próprios BPDUs e aceita a porta que isso conduz para construir uma ponte sobre C como a porta de raiz nova.

Transição rápida para estado de encaminhamento

Transição rápida é o recurso mais importante introduzido pelo 802.1w. O legado STA esperou passivamente a rede convergir antes de transformar uma porta no estado de encaminhamento. A obtenção de uma convergência mais rápida foi uma questão de mudanças feitas nos parâmetros padrão conservadores (retardo de encaminhamento e temporizadores `max_age`) e frequentemente colocavam a estabilidade da rede em jogo. O novo STP rápido é capaz de confirmar ativamente que uma porta pode fazer a transição com segurança para o estado forwarding sem a necessidade de confiar em qualquer configuração de temporizador. Há agora um mecanismo de feedback real que ocorre entre pontes RSTP compatíveis. Para alcançar a convergência rápida em uma porta, o protocolo conta com duas novas variáveis: portas de borda e tipo de link.

Portas de ponta

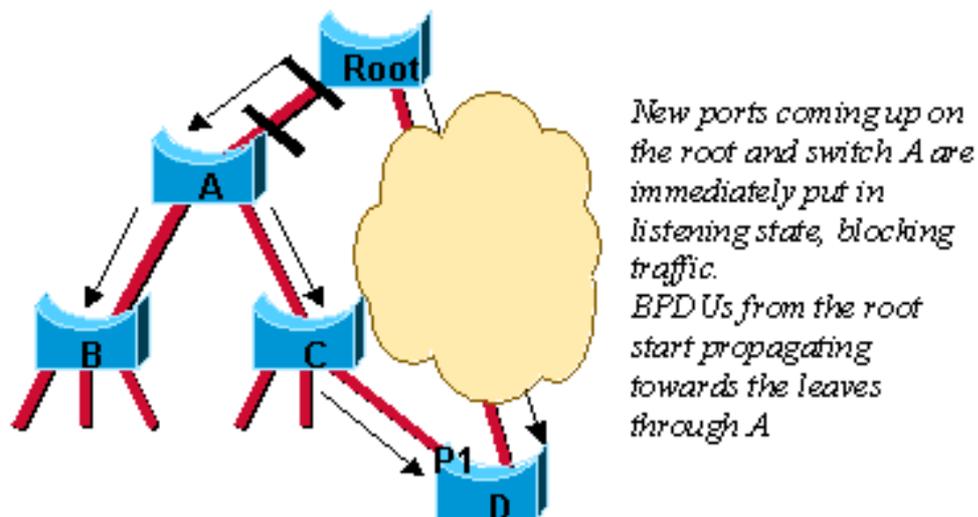
O conceito de porta de borda já é conhecido pelos usuários de spanning tree da Cisco, pois basicamente corresponde ao recurso PortFast. Todas as portas diretamente conectadas às estações finais não podem criar loops de ponte na rede. Conseqüentemente, a porta de ponta faz as transições diretamente ao estado de encaminhamento, e salta os estágios de audição e de aprendizagem. Nem as portas de ponta nem as portas PortFast habilitadas geram alterações de topologia quando o link se firma. Uma porta de ponta que receba um BPDU imediatamente perde o estado de porta de ponta e transforma-se uma porta de Spanning Tree normal. Nesse ponto, há um valor configurado pelo usuário e um valor operacional para o estado da porta de ponta. A implementação Cisco mantém que o *palavra-chave PortFast seja usada para a configuração da porta de ponta*. Isto faz a transição ao RSTP mais simples.

Tipo de link

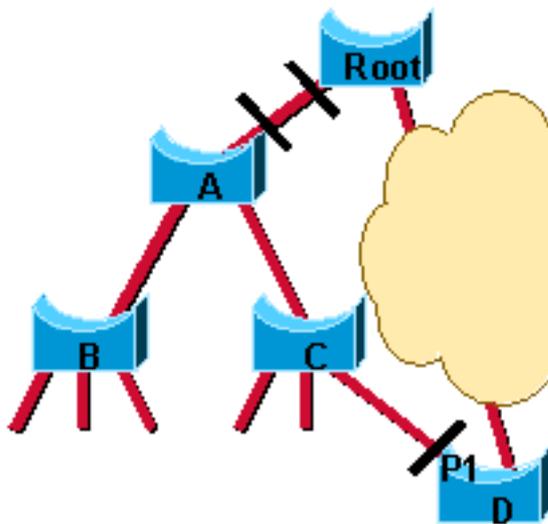
O RSTP somente pode conseguir a transição rápida ao estado de encaminhamento em portas de ponta e em link ponto a ponto. O tipo de link é automaticamente derivado do modo duplex de uma porta. Assume-se que uma porta que opere em full-duplex seja ponto a ponto, enquanto que uma porta semiduplex é considerada como uma porta compartilhada por padrão. Esse valor de tipo de link automático pode ser substituído pela configuração explícita. Nas redes comutadas hoje, a maioria dos links operam no modo full-duplex e são tratados como link ponto a ponto pelo RSTP. Isto os faz candidatos para a transição rápida ao estado de encaminhamento.

Convergência com 802.1d

Este diagrama ilustra como o 802.1D trata um link novo que seja adicionado a uma rede interligada:



Nesta cenário, é adicionado um link entre o ponte-raiz e a Ponte A. Suponha que já exista uma conexão indireta entre a Ponte A e a ponte raiz (por C - D no diagrama). O STA bloqueia uma porta e desativa o loop de bridge. Primeiramente, como visto acima, ambas as portas no link entre a raiz e a ponte sobre A são postos no estado de escuta e aprendizagem. A Ponte A pode agora ouvir diretamente a raiz. Ela propaga imediatamente seus BPDUs nas portas designadas, para as folhas da árvore. Assim que as pontes B e C receberem essas novas informações superiores da ponte A, elas retransmitem imediatamente as informações para as folhas. Em alguns segundos, a ponte D recebe um BPDU da raiz e bloqueia imediatamente a porta P1.



Very quickly, the BPDUs from the root reach D that immediately blocks its port P1. The topology has now converged, though, the network is disrupted for twice forward_delay.

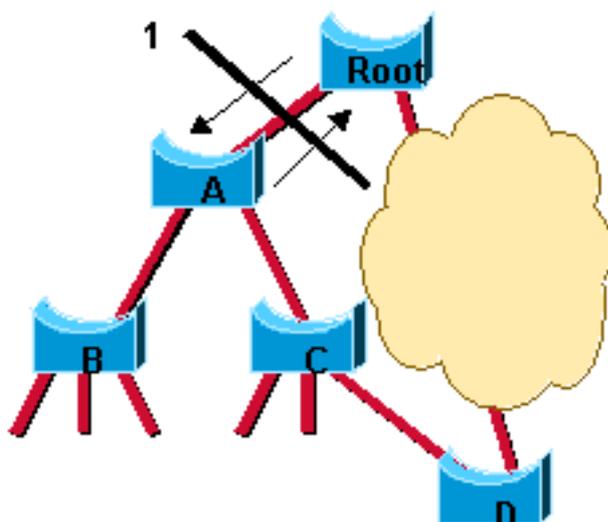
|

Spanning tree é muito eficiente em como calcular a nova topologia da rede. O único problema agora é que duas vezes o retardo de encaminhamento deve decorrer antes do link entre a raiz e a Ponte A eventualmente termina no estado de encaminhamento. Isto significa 30 segundos do rompimento do tráfego (a parte A, o B, e o C inteiros da rede são isolados) porque o algoritmo 802.1D falta um mecanismo de feedback para anunciar claramente que a rede converge numa questão de segundos.

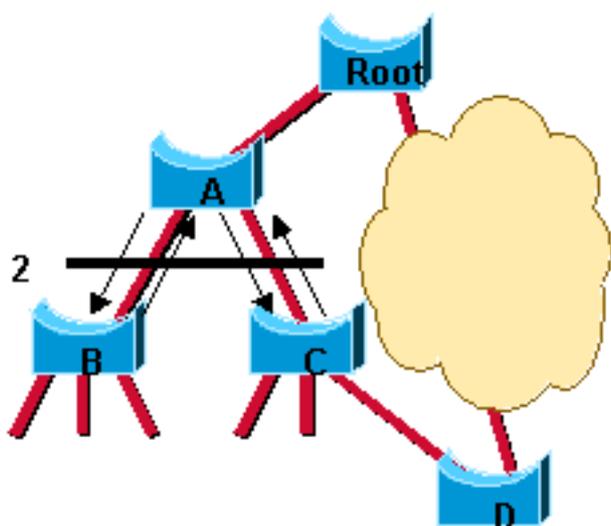
Convergência com 802.1w

Agora, você pode ver como o RSTP trata uma situação similar. Lembre-se que a topologia final é exatamente a mesma que essa calculada por 802.1D (isto é, uma porta bloqueada no mesmo lugar que antes). Somente as etapas usadas para alcançar esta topologia mudaram.

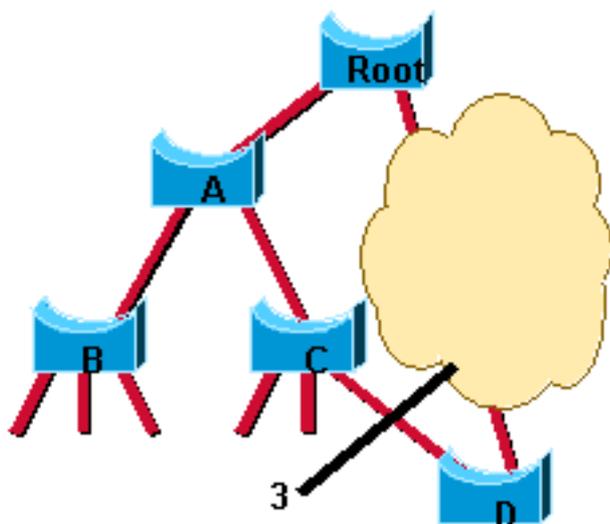
As duas portas no link entre o Switch A e a raiz são colocadas em bloqueio designado assim que surgem. Até aqui, tudo comporta-se como em um ambiente 802.1D puro. Contudo, nesta fase, uma negociação ocorre entre o Switch A e a raiz. Assim que o Switch A recebe o BPDU da raiz, ele bloqueia as portas designadas sem extremidade. Essa operação se chama sincronização. Uma vez que isto é feito, a ponte A explicitamente autoriza o bridge-raiz para por sua porta no estado de encaminhamento. Este diagrama ilustra o resultado deste processo na rede. O enlace entre o Switch A e o Root Bridge está bloqueado e os dois Bridges trocam BPDUs.



Uma vez que o Switch A obstrui suas portas designadas sem extremidade, o link entre o Switch A e a raiz está posto no estado de encaminhamento e você alcança a situação:



Ainda não pode haver um laço. Em vez de bloquear antes do Switch A, a rede agora bloqueia depois do Switch A. No entanto, o possível loop de bridge é cortado em um local diferente. Esse corte percorre a árvore junto com os novos BPDUs originados pela raiz através do Switch A. Nesse estágio, as portas recém-bloqueadas no Switch A também negociam uma transição rápida para o estado de encaminhamento com suas portas vizinhas no Switch B e no Switch C que iniciam uma operação de sincronização. Além da porta raiz em direção a A, o Switch B tem apenas portas designadas de borda. Conseqüentemente, não tem nenhuma porta a obstruir a fim de autorizar o Switch A para ir ao estado de encaminhamento. Da mesma forma, o Switch C só precisa bloquear sua porta designada para D. O estado mostrado neste diagrama agora é alcançado:

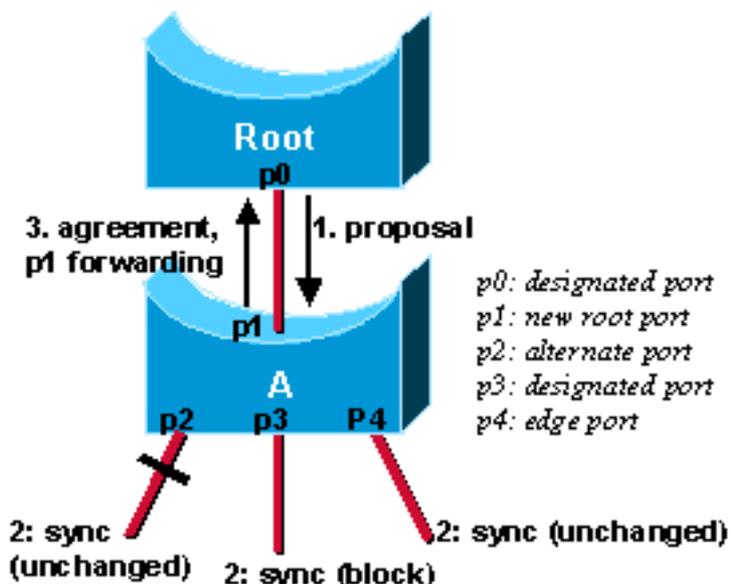


Lembre-se que a topologia final é exatamente a mesma que o exemplo 802.1D, assim que significa que o P1 da porta em D termina acima a obstrução. Isto significa que a topologia de rede final está alcançada apenas no tempo necessário para que os BPDUs novos viajem abaixo na árvore. Nenhum temporizador é envolvido nesta convergência rápida. O único mecanismo novo introduzido pelo RSTP é o reconhecimento que um interruptor pode enviar sobre a sua porta de raiz nova a fim autorizar a transição imediata ao estado de encaminhamento, e contornar os longos estágios de audição e de aprendizagem. As necessidades do administrador somente de lembrar destes para se beneficiar da convergência rápida:

- Essa negociação entre bridges só é possível quando as bridges estão conectadas por links ponto-a-ponto (ou seja, links full-duplex, a menos que a configuração de porta seja explícita).
- As portas de ponta jogam um papel ainda mais importante agora que PortFast é habilitado em portas em 802.1D. Por exemplo, se o administrador de rede não configurar corretamente as portas de borda no Switch B, sua conectividade será afetada pelo link entre o Switch A e a raiz que aparece.

Seqüência de propostas/acordos

Quando uma porta é selecionada pelo STA para se tornar uma porta designada, o 802.1D ainda espera duas vezes <forward delay> segundos (2 x 15 por padrão) antes de fazer a transição para o estado forwarding. No RSTP, essa condição corresponde a uma porta com uma função atribuída mas um estado de bloqueio. Estes diagramas ilustram como a transição é conseguida rapidamente ponto por ponto. Imagine que um novo link seja criado entre a raiz e o Switch A. Ambas as portas desse enlace são colocadas em um estado de bloqueio determinado até receberem um BPDU da contraparte.

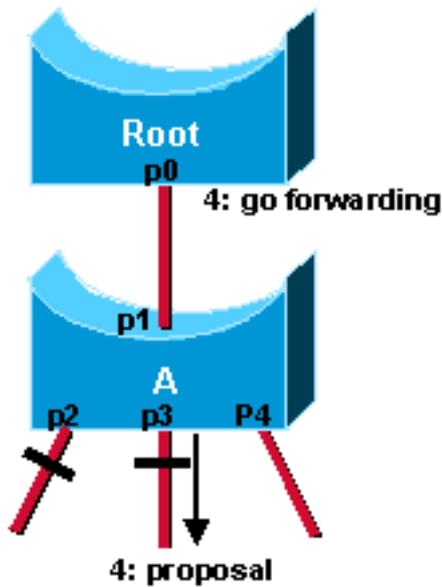


Quando uma porta designada está em um estado de descarte ou de aprendizado (e somente nesse caso), ela define o bit de proposta nos BPDUs que envia. Isto é o que ocorre para a porta p0 do bridge-raiz, como visto na etapa 1 do diagrama precedente. Porque o Switch A recebe a informação superior, sabe imediatamente que p1 é a porta de raiz nova. O Switch A começa então uma sincronização para verificar que todas suas portas são em-sincronização com esta informação nova. Uma porta está em sincronia se encontra qualquer um destes critérios:

- A porta está no estado de bloqueio, o que significa a rejeição em uma topologia estável.
- A porta é uma porta de ponta.

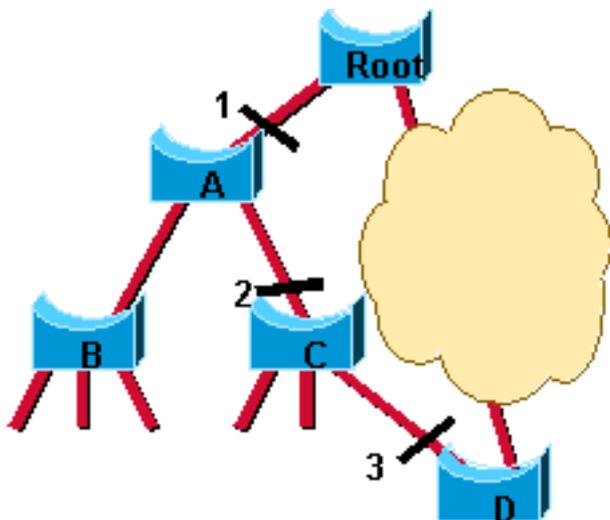
Para ilustrar o efeito do mecanismo de sincronização em diferentes tipos de portas, suponha que exista uma porta alternativa p2, uma porta de encaminhamento designada p3 e uma porta de borda p4 no Switch A. Observe que p2 e p4 já atendem a um dos critérios. Para estar em sincronia (consulte a etapa 2 do diagrama anterior), o Switch A só precisa bloquear a porta p3 e atribuí-la ao estado de descarte. Agora que todas suas portas estão em sincronia, o Switch A pode desbloquear sua porta raiz recentemente selecionada p1 e enviar uma mensagem de acordo para responder à raiz. (veja etapa 3). Essa mensagem é uma cópia do BPDU proposto, com o bit de acordo definido, em vez do bit de proposta. Isto assegura que a porta p0 saiba

exatamente a que proposta o acordo que recebe corresponde.



Uma vez que p0 recebe esse acordo, pode imediatamente transição ao estado de encaminhamento. Este é o passo 4 da figura anterior. Observe que a porta p3 está deixada em um estado de rejeição designado após a sincronização. Na etapa 4, essa porta é exatamente a mesma situação que p0 na etapa 1. Começa então propor a seu vizinho, e tenta rapidamente a transição ao estado de encaminhamento.

- O mecanismo de acordo de proposta é muito rápido, porque não confia em nenhum temporizador. Essa onda de handshakes se propaga rapidamente em direção à borda da rede e rapidamente restaura a conectividade após uma alteração na topologia.
- Se uma porta de rejeição designada não recebe um acordo depois que envia uma proposta, tem uma transição lenta ao estado de encaminhamento, e cai de volta à seqüência de audição/aprendizagem 802.1D tradicional. Isto pode ocorrer se o bridge remoto não compreende RSTP BPDUs, ou se a porta do bridge remoto está obstruindo.
- Cisco introduziu um realce ao mecanismo de sincronia que permite que uma ponte ponha somente sua antiga porta de raiz no estado de rejeição quando ele é sincronizado. Os detalhes de como este mecanismo trabalha estão além do escopo deste documento. Contudo, pode-se assumir com segurança que está invocado na maioria de casos comuns da reconvergência. O cenário descrito na [convergência com seção 802.1w deste documento torna-se extremamente eficiente, como somente as portas no trajeto ao porto bloqueado final é temporariamente confusa.](#)



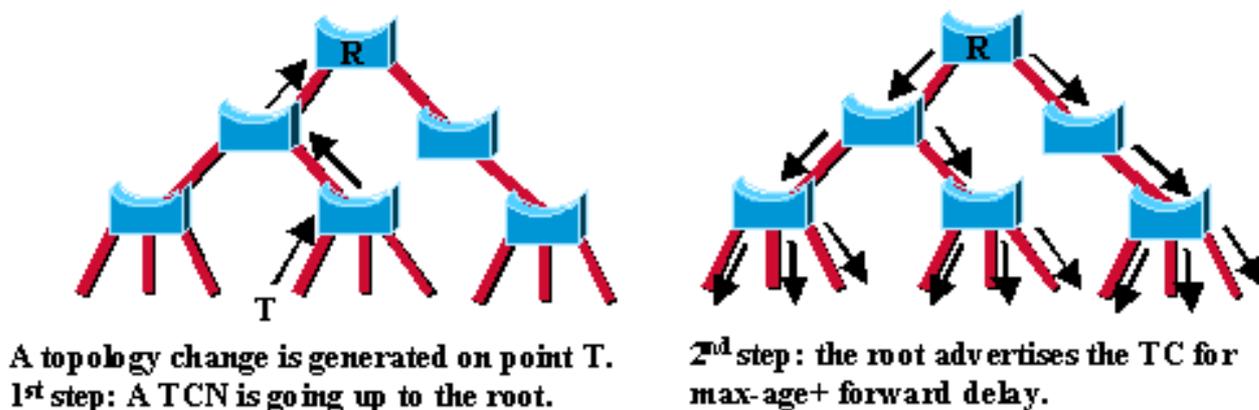
UplinkFast

Um outro formulário da transição imediata ao estado de encaminhamento incluído no RSTP é similar à medida do proprietário de Cisco UplinkFast extensão da árvore. Basicamente, quando uma bridge perde sua porta raiz, ela pode colocar sua melhor porta alternativa diretamente no modo de encaminhamento (a aparência de uma nova porta raiz também é tratada pelo RSTP). A seleção de uma porta alternada como a porta de raiz nova gera uma alteração de topologia. O mecanismo de alteração de topologia 802.1w cancela as entradas apropriadas nas tabelas do Content Addressable Memory (CAM) da ponte ascendente. Isto remove a necessidade do processo de geração do multicast do manequim de UplinkFast.

O UplinkFast não precisa ser configurado porque o mecanismo é incluído e permitido no RSTP automaticamente.

Novos mecanismos de alteração na topologia

Quando uma ponte 802.1D detecta uma alteração de topologia, usa um mecanismo confiável para notificar o bridge-raiz. Isto é mostrado neste diagrama:



Quando a bridge raiz está ciente de uma alteração na topologia de rede, ela define a flag TC nas BPDUs que envia, que são então retransmitidas para todas as pontes na rede. Quando uma ponte recebe uma BPDUs com o bit de flag TC definido, ela reduz o tempo de envelhecimento da

tabela de ponte para segundos de retardo de encaminhamento. Isto assegura um resplendor relativamente rápido da informação antiga. Este mecanismo de alteração de topologia é remodelado profundamente no RSTP. A detecção de uma alteração de topologia e evoluem sua propagação através da rede.

Detecção de alteração na topologia

No RSTP, somente portas sem extremidade que movem para a causa do estado de encaminhamento uma alteração de topologia. Isto significa que uma perda de conectividade não está considerada como uma alteração de topologia any more, ao contrário para 802.1D (isto é, uma porta que os movimentos à obstrução já não gerem um TC). Quando uma ponte RSTP detecta uma alteração de topologia, estas ocorrem:

- Começar o TC quando temporizador com um valor igual duas vezes ao tempo hello para todas suas portas designadas sem extremidade e sua porta de raiz, caso necessário.
- Ele limpa os endereços MAC associados a todas essas portas.

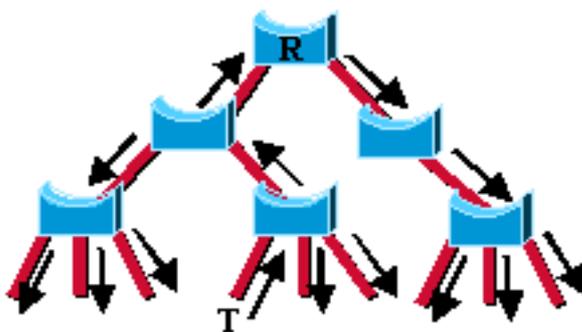
Observação: enquanto o temporizador TC While for executado em uma porta, as BPDUs enviadas por essa porta terão o bit TC definido. Os BPDUs também são enviados para a porta de raiz enquanto o cronômetro estiver ativo.

Propagação das alterações de topologia

Quando uma ponte recebe um BPDUs com o jogo do bit TC de um vizinho, estas ocorrem:

- Esta cancela os endereços MAC aprendidos em todas suas portas, exceto aquela que recebe a alteração de topologia.
- Ele inicia o temporizador TC While e envia BPDUs com o bit TC definido em todas as portas designadas e na porta raiz (o RSTP não usa mais o BPDUs TCN específico, a menos que uma ponte legada precise de notificação).

Desta maneira, o TC inunda muito rapidamente através da rede inteira. A propagação do TC agora é um processo de uma etapa. Na verdade, o iniciador da alteração de topologia inunda essas informações em toda a rede, em oposição ao 802.1D, onde somente a bridge raiz fez isso. Esse mecanismo é muito mais rápido do que o equivalente 802.1d. Não há necessidade de esperar a ponte-raiz ser notificada e, então, manter o estado de alteração na topologia de toda a rede por <max age mais retardo de encaminhamento> segundos.



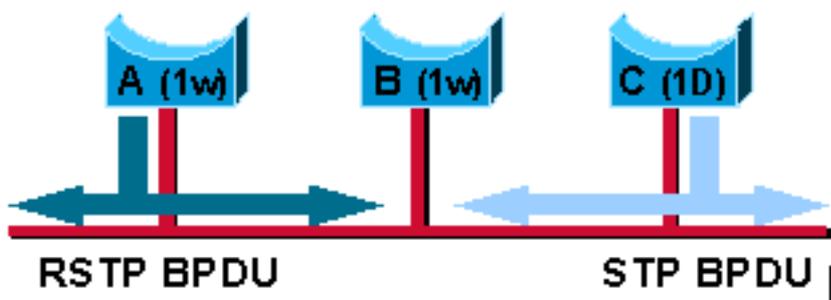
The originator of the TC directly floods this information through the network

Apenas em alguns segundos, ou em um múltiplo pequeno do tempo hello, a maioria das entradas nas tabelas CAM do resplendor da toda a rede (VLAN). Essa abordagem resulta potencialmente em mais inundação temporária mas, por outro lado, limpa as possíveis informações ultrapassadas que impedem a restituição rápida de conectividade.

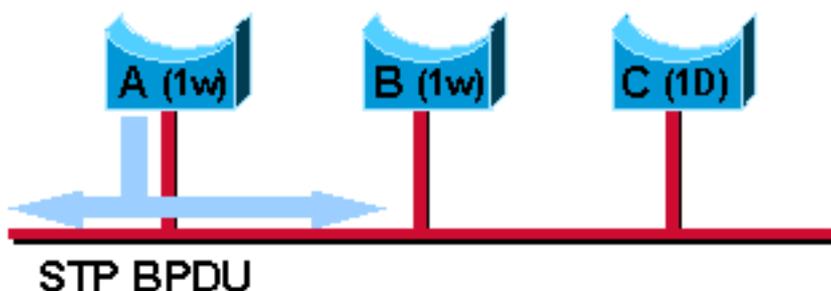
Compatibilidade com 802.1d

O RSTP pode interoperar com protocolos STP legados. Contudo, é importante notar que os benefícios inerentes da convergência rápida de 802.1w estão perdidos quando interage com os ponte legada.

Cada porta mantem uma variável que defina o protocolo para ser executado no segmento correspondente. Um temporizador de retardo da migração de três segundos igualmente começa quando a porta vem acima. Quando este temporizador é executado, o STP ou o modo RSTP atual associado à porta são fechados. Assim que o atraso da migração expirar, a porta adapta-se ao modo que corresponde ao próximo BPDU que recebe. Se a porta muda seu modo de operação em consequência de um BPDU recebido, o atraso da migração reinicia. Isto limita a frequência possível da alteração de modo.



Por exemplo, suponha que as Pontes A e B na figura anterior executem o RSTP, com o Switch A designado para o segmento. Uma ligação de STP legada C é introduzida neste enlace. Porque as pontes 802.1D ignoram RSTP BPDU e os deixam cair, C acredita que não há nenhuma outra ponte no segmento e nos começos para enviar seu inferior 802.1D-format BPDU. O Switch A recebe estes BPDUs e, após duas vezes o máximo dos segundos do tempo hello, muda seu modo a 802.1D somente nessa porta. Em consequência, C agora compreende os BPDUs do Switch A e aceita A como o bridge designada para esse segmento.



Observe neste caso específico, se a Ponte C for removida, a Ponte A será executada no modo STP nessa porta, mesmo que seja capaz de trabalhar de forma mais eficiente no modo RSTP com seu vizinho exclusivo B. Isso ocorre porque A não sabe que a Ponte C foi removida do segmento. Para este (raro) caso particular, a intervenção de usuário é exigida a fim de reiniciar manualmente a detecção de protocolo da porta.

Quando uma porta está no modo de compatibilidade 802.1D, ela também pode lidar com BPDUs de notificação de alteração de topologia (TCN) e BPDUs com o conjunto de bits TC ou TCA.

Conclusão

O RSTP (IEEE 802.1W) inclui originalmente a maioria dos realces proprietários do Cisco ao 802.1D spanning tree, tal como o BackboneFast, o UplinkFast, e o PortFast. O RSTP pode alcançar convergência muito mais rapidamente em uma rede configurada de modo adequado, às vezes, em questão de algumas centenas de milissegundos. Os temporizadores clássicos 802.1D, como retardo de encaminhamento e max_age, são usados apenas como backup e não são necessários se os links ponto-a-ponto e as portas de borda forem corretamente identificados e definidos pelo administrador. Além disso, os temporizadores não são necessários se não houver interação com pontes legadas.

Informações Relacionadas

- [Configurando o MST \(802.1s\)/RSTP \(802.1w\) nas Catalyst Series Switches que executam CatOS](#)
- [Entendendo e configurando o recurso Cisco Uplink Fast](#)
- [Ferramentas e recursos](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)

Sobre esta tradução

A Cisco traduziu este documento com a ajuda de tecnologias de tradução automática e humana para oferecer conteúdo de suporte aos seus usuários no seu próprio idioma, independentemente da localização.

Observe que mesmo a melhor tradução automática não será tão precisa quanto as realizadas por um tradutor profissional.

A Cisco Systems, Inc. não se responsabiliza pela precisão destas traduções e recomenda que o documento original em inglês ([link fornecido](#)) seja sempre consultado.