

CAPÍTULO 10

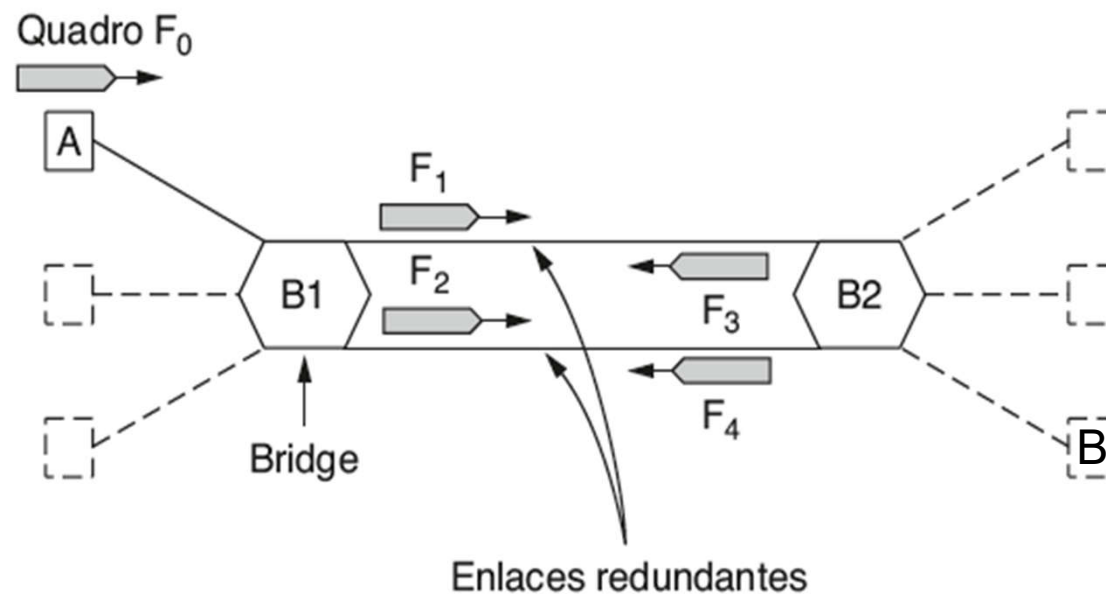
Protocolo Spanning Tree (STP)

REDES DE COMPUTADORES 1

Engenharia de Telecomunicações

10. Protocolo Spanning Tree (STP)

- ▶ Pode-se utilizar enlaces redundantes para aumentar a confiabilidade da rede, porém isto traz alguns problemas, um deles é o loop.
- ▶ Suponha um quadro enviado de A para B.

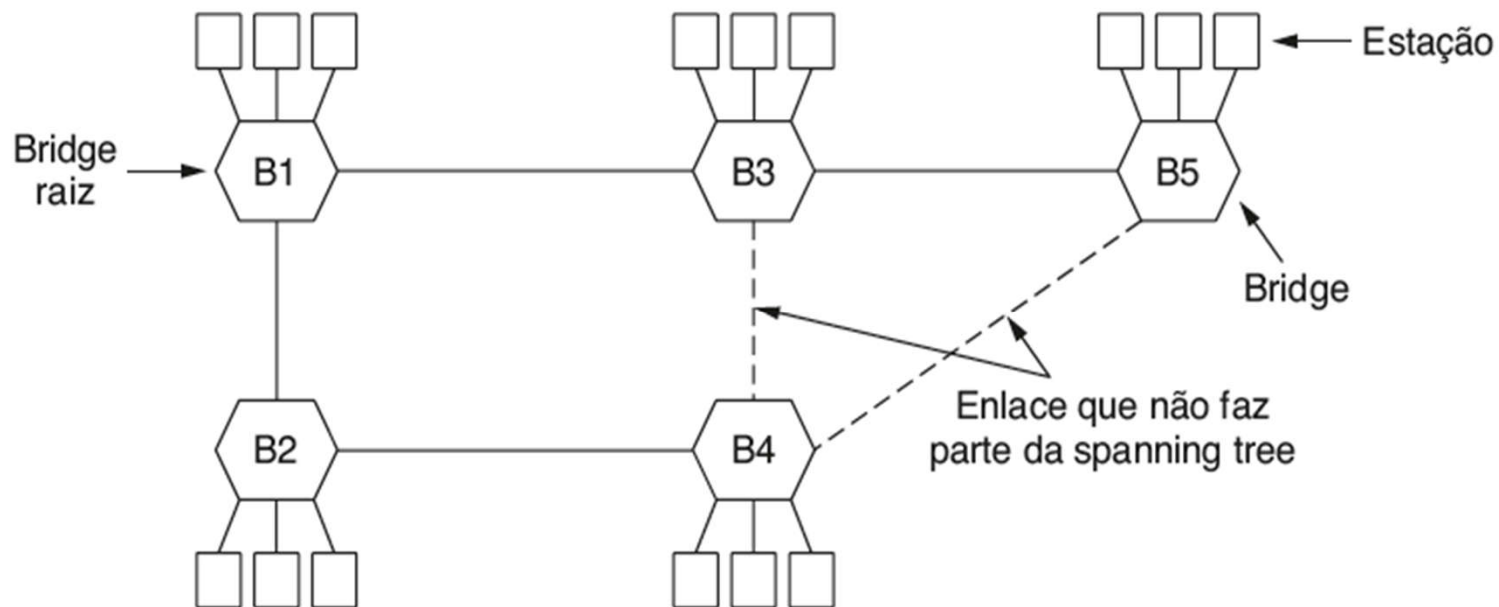


10. Protocolo Spanning Tree (STP)

- ▶ Inicialmente o Switch receberá o quadro F_0 e como não sabe em que porta o destino encontra-se, transmitirá cópias de F_0 por todas as suas portas;
- ▶ Como existem dois enlaces entre B1 e B2, duas cópias (F_1 e F_2 alcançarão B2;
- ▶ B2 não sabe que os quadros recebidos são cópias do mesmo quadro e por isso envia cópias destes quadros por todas as suas portas. Isso gera os quadros F_3 e F_4 .
- ▶ B1 recebe os quadros F_3 e F_4 de destinos desconhecidos e os copia novamente por todas as suas portas. O processo prossegue indefinidamente, fazendo a rede parar, por isso o nome Loop

10. Protocolo Spanning Tree (STP)

- Para resolver esta questão, é estabelecida uma topologia virtual (spanning tree) onde cada switches tem um caminho único ao outro, a qual se sobrepõe à topologia real.



Uma spanning tree conecta cinco bridges. As linhas tracejadas são links que não pertencem à spanning tree.

10. Protocolo Spanning Tree (STP)

▶ Algoritmo do protocolo Spanning Tree:

1. Os switches conectados precisam decidir qual é o raiz (root). Por isso enviam um identificador (ID) com base nos seus MAC's para todos os outros switches, através de BDPU's (Bridge Protocol Data Units);
 1. Este ID tem comprimento de 8 bytes e é composto por um valor de prioridade e o endereço físico (MAC).
2. O switch com o menor identificador será o raiz e todos entram em acordo quanto a isto;
3. Na sequencia, é construída uma arvore de caminhos mais curtos (menor custo) a partir do Switch raiz até cada outro switch;

10. Protocolo Spanning Tree (STP)

- ▶ No exemplo, o switch B1 tinha a menor ID por isso é o Root;
- ▶ B2 e B3 podem ser alcançados diretamente a partir do Root com 1 salto;
- ▶ B4 pode ser alcançado com 2 saltos por B3 ou B2, para desempatar utiliza-se o caminho pelo switch de menor ID;
- ▶ Em uma rede, apenas 1 switch raiz pode existir. Suas portas são chamadas “designadas” e estão sempre em modo de encaminhamento.
- ▶ A porta de um switch (não raiz) que apresentam menor custo (definido pela largura de banda) em relação ao switch raiz, é chamada de “porta-raiz”.

10. Protocolo Spanning Tree (STP)

- ▶ Um switch rodando STP pode ter 4 modos de operação de suas portas:
 - ▶ Blocking, não encaminhará frames. Pode analisar BPDUs
 - ▶ Listening, Recebe e analisa BPDUs para certificar-se que não ocorrerão Loops, antes de encaminhar frames
 - ▶ Learning, Registra endereços MAC das interfaces e montando a tabela MAC
 - ▶ Forwarding envia e recebe frames
- ▶ Uma porta no modo Forwarding, normalmente é a que possui o menor custo ao switch (designada). Caso a topologia se altere, por falha de link ou inserção de novo switch, todas as portas voltam ao modos listening e learning.
- ▶ Decidido o melhor caminho (porta designada), as demais portas dos caminhos redundantes entram no modo Blocking, mas podem receber BPDUs.

10. Protocolo Spanning Tree (STP)

- ▶ Processo de Convergência
 - ▶ Ocorre quando os switches terminam a alternância desde o modo **Blocking** até o modo **Forwarding**.
 - ▶ Importante para garantir que todas as tabelas MAC estejam consistentes
 - ▶ Dura aproximadamente 50 segundos
- ▶ Spanning Tree Port Fast
 - ▶ Quando se tem um servidor ou outro dispositivo de rede no qual se tem 100% de certeza de que não causará loop;
 - ▶ Informa-se ao switch que a porta de conexão com este dispositivo não precisa participar do processo de convergência.
 - ▶ Essas portas tem o STP desativado e ficam ativas imediatamente

10. Protocolo Spanning Tree (STP)

▶ Spanning Tree UplinkFast

- ▶ Atua na conexão entre switches de acesso
- ▶ É aplicado à portas bloqueadas dos switches de acesso.
- ▶ Permite que caso o link principal falhe, um link secundário (anteriormente bloqueado pelo STP) seja ativado rapidamente.

▶ Spanning Tree BackBoneFast

- ▶ Similar ao Spanning Tree UplinkFast, porém é aplicado a todos os switches da rede.
- ▶ Pode economizar até 20 segundos no processo de convergência.

▶ **RAPID SPANNING TREE PROTOCOL - RSTP (802.1w)**

- ▶ Corresponde ao STP original adicionado dos melhoramentos PortFast, UplinkFast e BackboneFast.