

ADMINISTRAÇÃO DE REDES DE COMPUTADORES

Elementos da rede (Repetidor, hub, bridge, switch, router) Spanning Tree Protocol

Eng^a de Sistemas e Informática
Licenciatura em Informática

UALG/FCT/DEEI 2005/2006

1

Introdução

Parâmetro	10BASE5	10BASE2	10BASE-F	10BASE-T
Seg.Máximo	500m	185m	400-2000m	100m
Topologia	barramento	barramento	estrela	estrela
Meio	coax grosso	coax fino	MMF	UTP
Conector	NICBD15	BNC	ST ou SC	RJ-45
Lig. ao meio	MAU no coax	Externa/NIC	Externa/NIC	Externa/NIC
Estações/Seg.	100	30	N/A	2 (NIC+rep)
MáximoSegs	5	5	5	5

2

Introdução

- características genéricas:
 - ritmo de transmissão: 10 Mbps
 - meio de transmissão: UTP, cabo coaxial, fibra
 - 10BASE-5; 10BASE-2; 10BASE-T; 10BASE-F
 - trama máxima: 1518 octetos;
 - trama mínima: 64 octetos
 - MTU: 1500 octetos
 - entrega segundo o paradigma do **melhor-esforço**
 - método de acesso ao meio: CSMA/CD
Carrier Sense Multiple Access/Colision Detection

Repetidor

- Todo o sinal eléctrico recebido numa das interfaces é regenerado e transmitido na outra
- Aumento do comprimento máximo entre terminais
- Baratos, fáceis de instalar
- Limitado o número de repetidores entre terminais
- Funcionam ao nível da camada física
- Não interpretam as tramas
- Não isolam tráfego
- Erros são propagados (colisões também são enviadas)
- Introduce atrasos

Hub

- Repetidor com várias entradas (4 a 24);
- O sinal numa entrada é regenerado e transmitido para todas as outras portas



Tipos de Hubs

- Passivo: usado como ponto de ligação
- Activo: regenera o sinal
- Inteligente: pode fazer diagnósticos por exemplo detectar erros

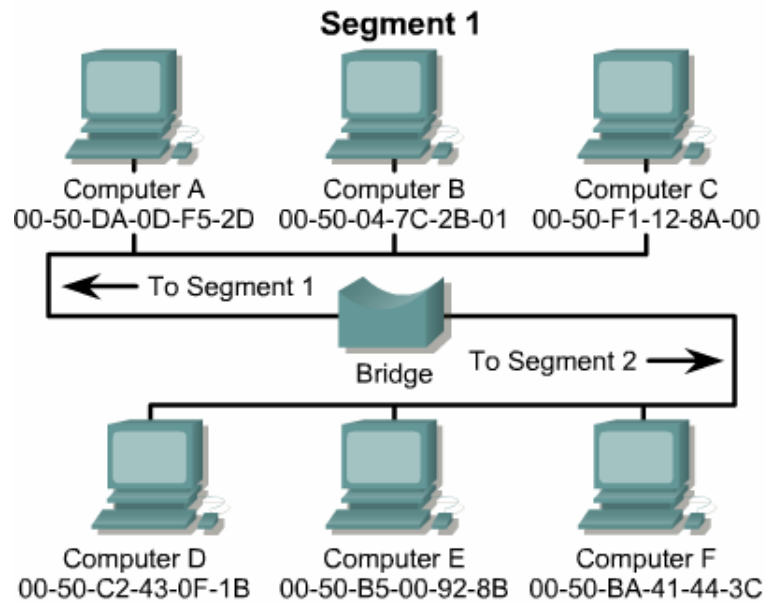
As estações ligadas ao hub recebem todo o tráfego que passa através dele aumentando assim a probabilidade de ocorrerem colisões.

Bridge

- Para além de funções semelhante aos repetidores
- Interpretam as tramas de rede
- Operam no nível 1 e 2 da camada TCP/IP
- Tramas podem ser filtradas, sendo enviadas apenas para o segmento onde está o endereço de destino
- Isolam tráfego entre segmentos, diminuem a probabilidade de colisão
- Não propagam erros detectados nas tramas
- Existência de *buffers* para tramas
- Possibilidade de interligar redes de nível 2 diferentes (ethernet etoken ring)

Bridge

As tramas geradas e destinadas ao segmento 1 não passam para o segmento 2



7

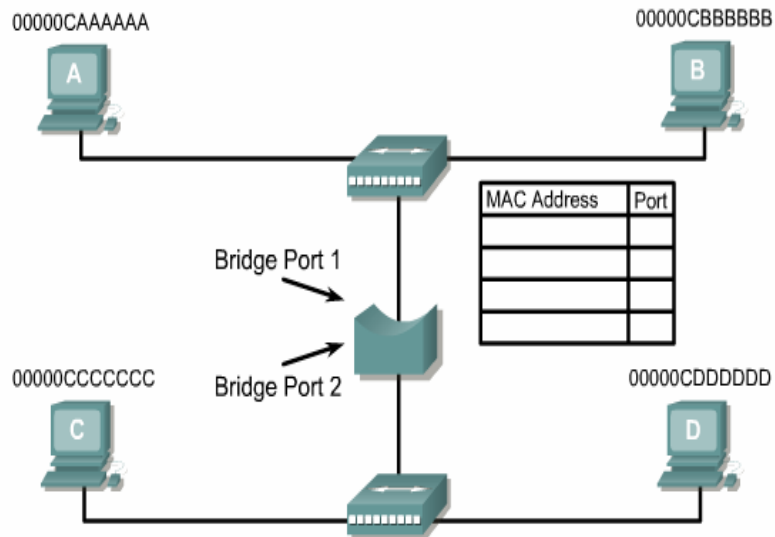
Tabela dinâmica da bridge

A bridge mantém uma tabela (cache) dinâmica com os endereços acessíveis a cada porta da bridge.

1. Se o endereço de destino da trama pertence está associado à porta de chegada da trama, a bridge não faz nada.
2. Se o endereço de destino da trama está associado à outra porta da bridge, a bridge reencaminha a trama.
3. Se o endereço de destino da trama não está associado a nenhuma porta da bridge é feito um broadcast.
4. Se o endereço de destino é FF:FF:FF:FF:FF:FF é feito um broadcast para todas as portas

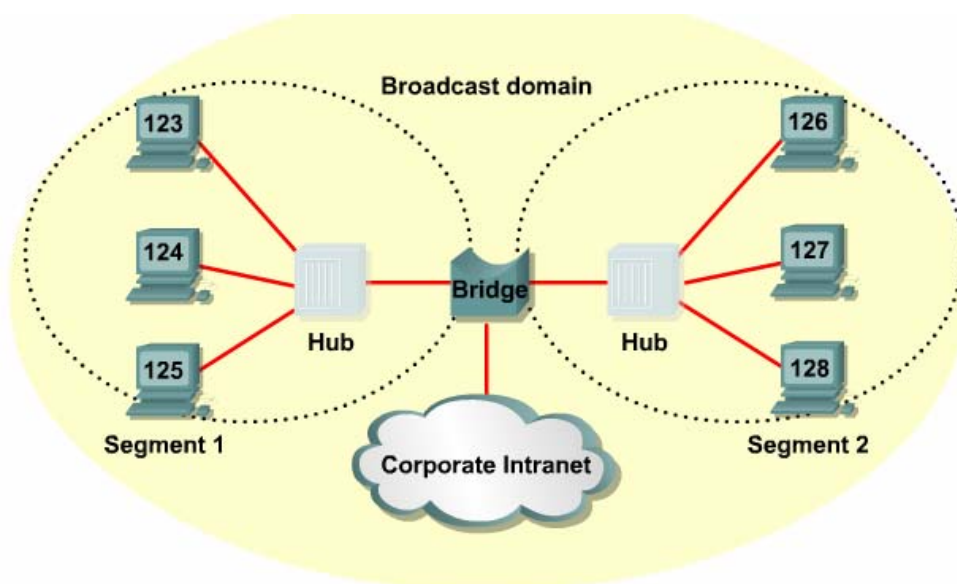
8

Tabela dinâmica da bridge



9

Vários domínios de colisão só um domínio de broadcast



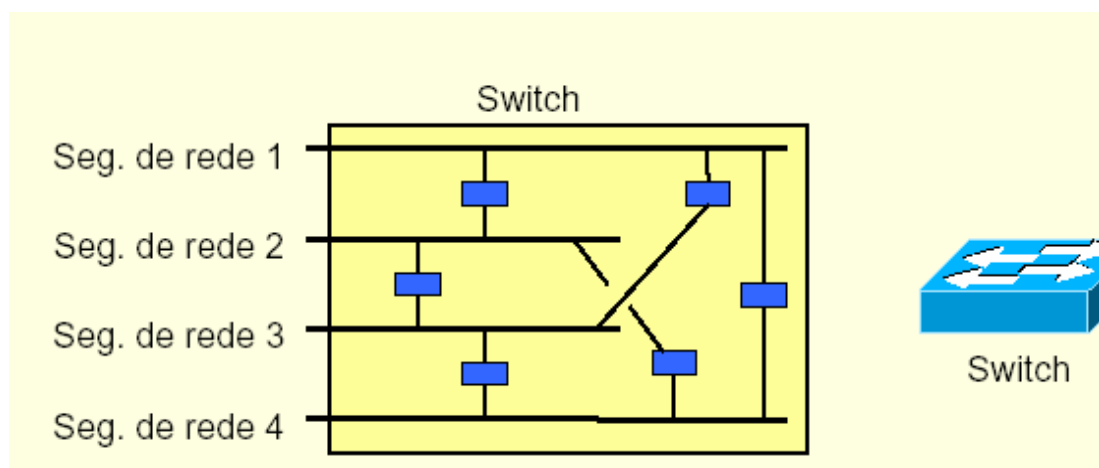
10

Switch

- Operam no nível 1 e 2 (alguns 3);
- São semelhantes a *bridges* multi-porto;
- Micro segmentação é maior aumentam o nº de domínios de colisão;
- Maior circunscrição de erros e colisões;
- Melhor utilização da largura de banda;
- Mais utilizadores podem comunicar ao mesmo tempo;
- Mais caros

11

Switch



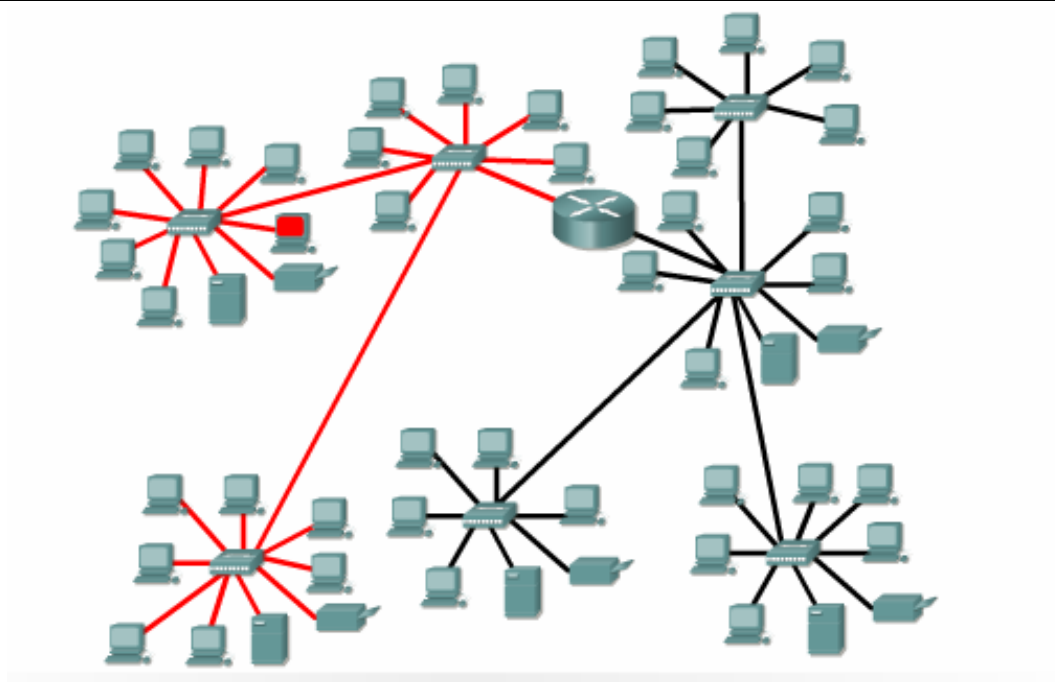
12

Switch (Modos de Operação)

- **cut-through:** começa a transmitir a trama assim que o endereço de destinatário é recebido. Tem de enviar à mesma taxa de transmissão com que recebeu a trama.
- **store-and-forward:** recebe a trama na sua totalidade, verifica se a trama contém erros através da análise da Frame Check Sequence (FCS), se sim pede o seu re-envio senão transmite-a para o seu destino. Permite diferentes taxas de transmissão para a transmissão e recepção.
- **fragment-free mode:** verifica os 1ºs 64 bytes e caso não encontre erros começa a transmitir.

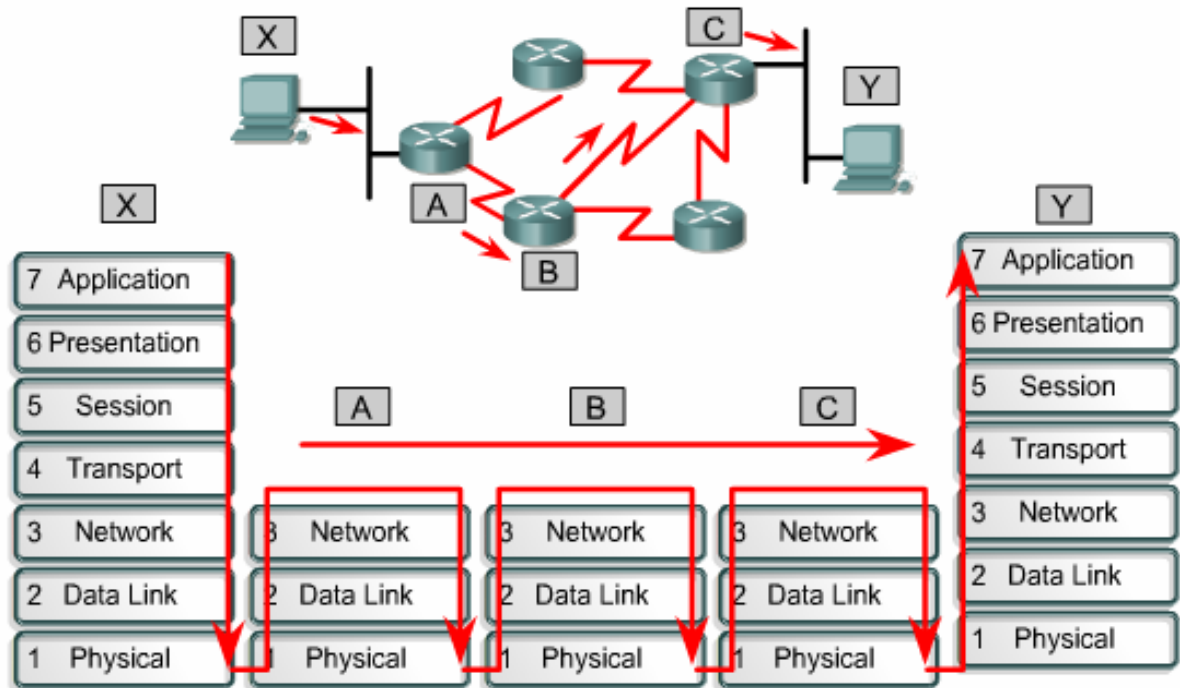
13

Domínios de broadcast



14

Domínios de broadcast

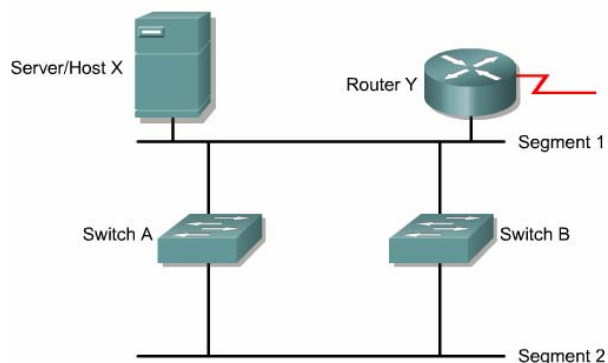


15

Spanning Tree Protocol (switching loop)

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/rtrmgmt/sw_ntman/cwsi2/cwsiug2/vlan2/stpapp.htm#xtocid69351

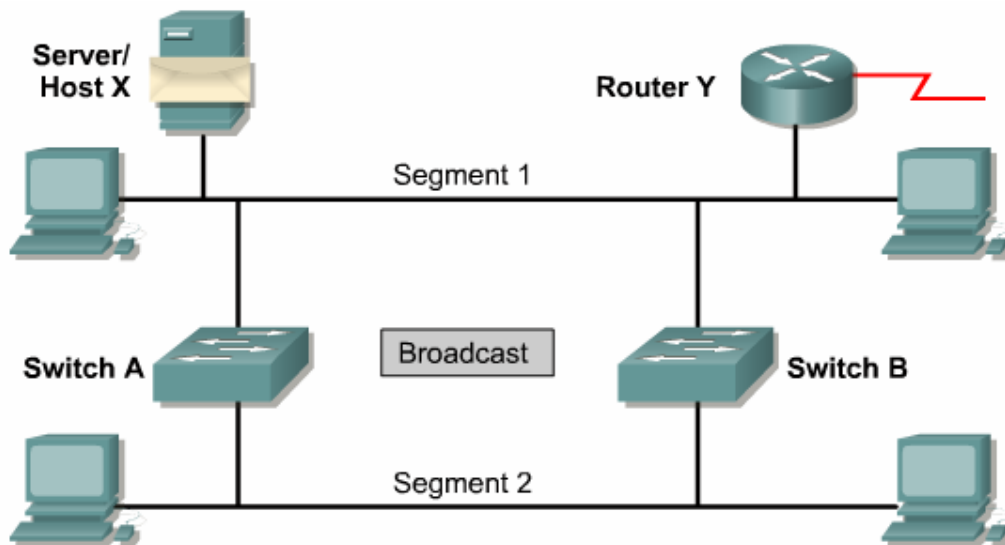
- Redes utilizam redundância de switches para que em caso de avaria haver um caminho alternativo



Quando um switch recebe uma trama cujo endereço de destino não está na sua tabela, envia essa trama para todos os portos, o que pode causar uma *broadcast storm*.

16

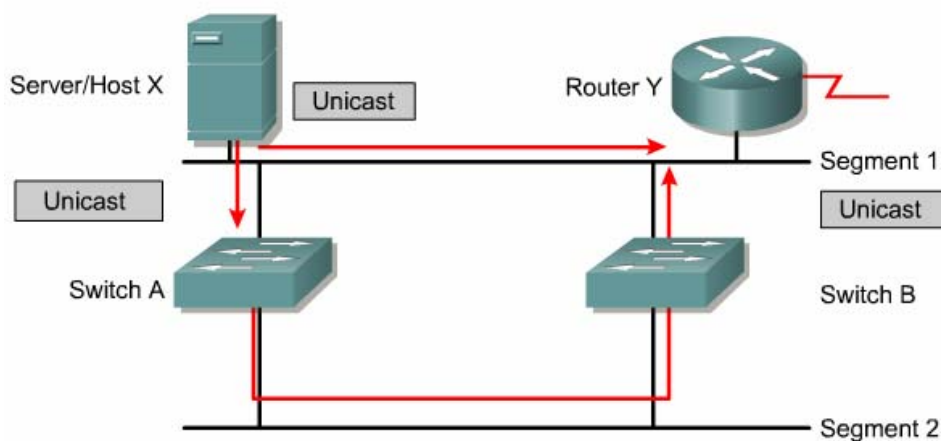
Spanning Tree Protocol (broadcast storm)



A tempestade de broadcast só terá fim quando um dos switches for desactivado.

17

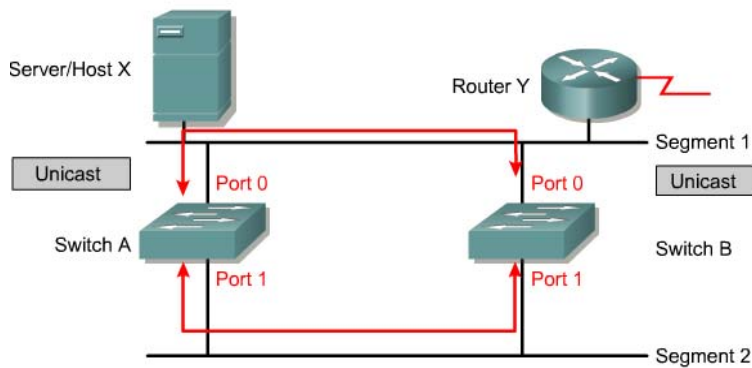
Transmissão de múltiplas tramas



Servidor X (tem na sua tabela de ARP o endereço de Y) envia trama para Router Y. Switches A e B não têm em cache o endereço do router Y. O router Y vai acabar por receber a mesma trama por 3 vias distintas, do servidor, do switch A e do switch B

18

Aprendizagem errada dos switches

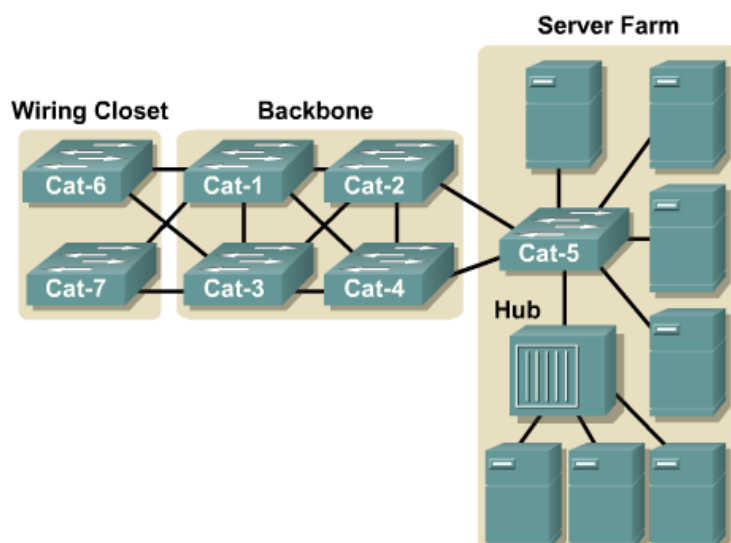


Servidor X (tem na sua tabela de ARP o endereço de Y) envia trama para Router Y. Switches A e B não têm em cache o endereço do router Y. Switches A e B colocam na sua tabela de ARP que X está na porta 0, e enviam a trama para o segmento 2, que irá ser recebida por A e B. Switches A e B colocam na sua tabela de ARP que X está na porta 1. Quando router Y envia uma trama para X ambos os switches irão enviar essa trama para o segmento 1.

19

Spaning Tree Protocol (como funciona)

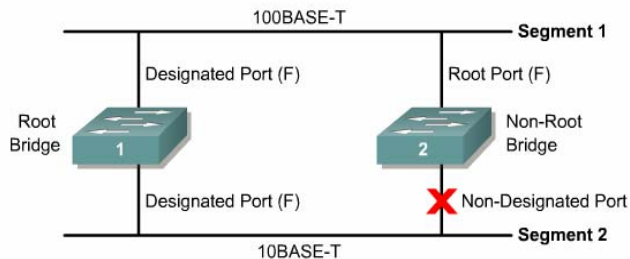
Objectivo do protocolo de spanning tree é fazer com só haja um caminho lógico possível, apesar de fisicamente existirem caminhos alternativos.



20

Spaning Tree Protocol (como funciona)

- Estabelece um switch de root (root bridge)
- Constroi um caminho para cada switch, esse caminho tem início no root bridge
- O caminho escolhido é o de menor custo.
- A função de custo é a rapidez do link.
- Os links reduntantes que não fazem parte do caminho mais curto são bloqueados.
- Tramas recebidas nos links bloqueados não são encaminhadas.



21

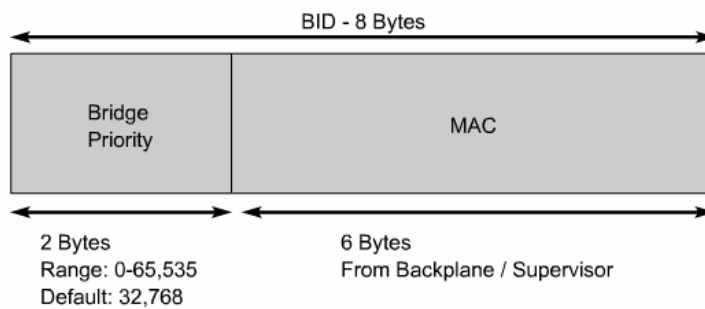
Spaning Tree Protocol (como funciona)

- Seleccionar um switch da rede para ser o root bridge;
- Cada switch tem de calcular o caminho mais curto até ao root bridge;
- Para cada segmento designar qual o switch mais próximo do root bridge; 'designated switch', que irá processar todas as tramas do segmento dirigidas ao root bridge.
- Escolher uma porta de root para cada switch (que não seja bridge). Essa porta é a interface que possibilita o caminho mais curto para o root bridge.
- Seleccionar as portas que fazem parte da 'spanning tree', *designated* os outros são bloqueados *blocked*.

22

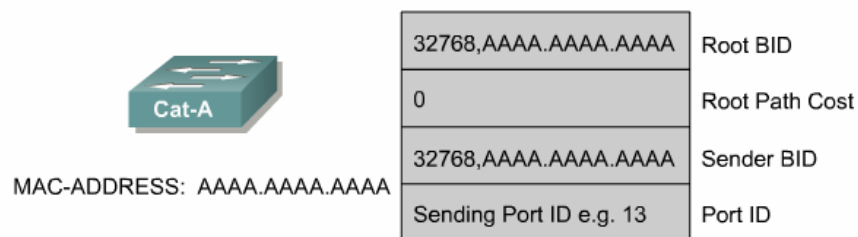
Bridging Protocol Data Units (BPDU)

Root Bid	Root Path Cost	Sender BID	Port ID
----------	----------------	------------	---------



23

Início de operação de um switch



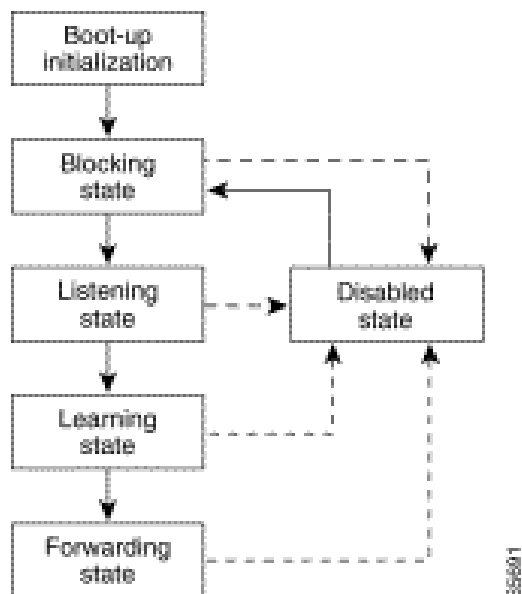
- Switch A envia uma BPDU em que ele proprio se considera root e com prioridade por defeito de 32768.
- Os outros switches da rede recebem o BPDU e substituem o Root BID por um Root BID de prioridade de menor ordem.
- Os switches a receberem os BPDUs determinam qual o switch da rede que deverá ser o root switch.

24

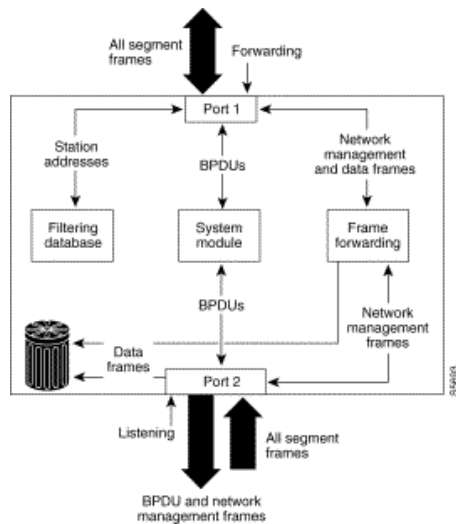
Variáveis de root switch

Variable	Description
Hello Time	Determina de quanto em quanto tempo o switch faz o broadcast da sua mensagem de Hello.
Maximum Age Timer	Mede o tempo de vida da informação de protocolo armazenada, faz com essa informação seja actualizada.
Forward Delay Timer	Monitorização do tempo utilizado nas fases de learning e listening.

Estados de operação de um switch



Estados de operação de bloqueio



Não processa as tramas que chegam do segmento.

Não processa as tramas que chegam das outras portas.

Não tem na sua base de dados a localização das estações.

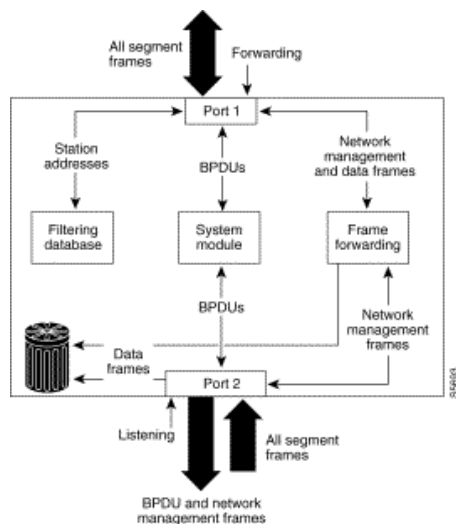
Recebe as BPDUs e direciona-as para o módulo de sistema.

Não transmite as BPDUs recebidas do módulo de sistema.

Recebe e responde às mensagens de gestão da rede.

27

Estado de listening



Não processa as tramas que chegam do segmento.

Não processa as tramas que chegam das outras portas.

Não tem na sua base de dados a localização das estações.

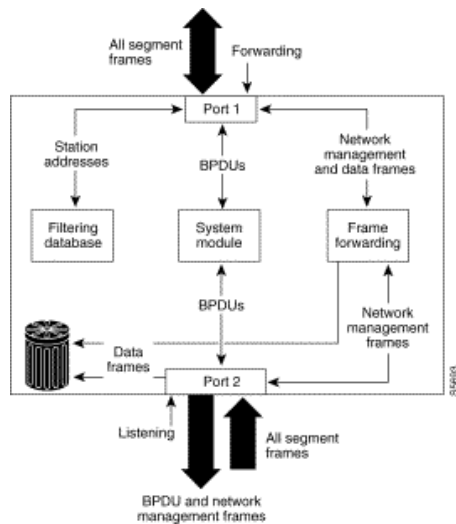
Recebe as BPDUs e direciona-as para o módulo de sistema.

Recebe as BPDUs e envia-as para o módulo de sistema.

Recebe e responde às mensagens de gestão da rede.

28

Estado de learning



Não processa as tramas que chegam do segmento.

Não processa as tramas que chegam dos outras portas.

Tem na sua base de dados a localização das estações.

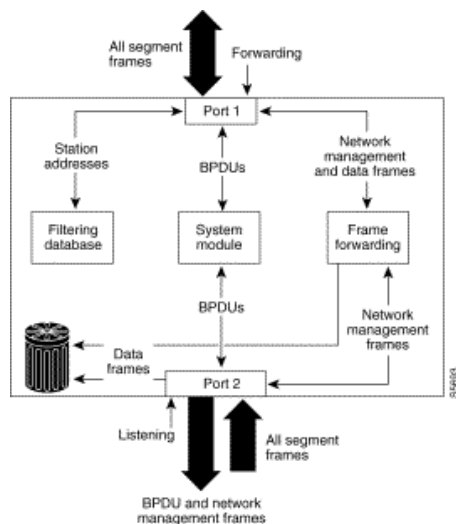
Recebe as BPDUs e direciona-as para o modulo de sistema.

Recebe, processa e transmite as BPDUs recebidas do modulo de sistema.

Recebe e responde às mensagens de gestão da rede.

29

Estado de forwarding



Processa as tramas que chegam do segmento.

Processa as tramas que chegam dos outras portas.

Tem na sua base de dados a localização das estações.

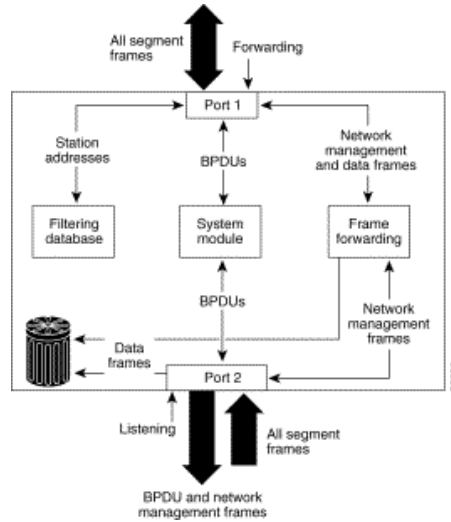
Recebe as BPDUs e direciona-as para o modulo de sistema.

Recebe, processa e transmite as BPDUs recebidas do modulo de sistema.

Recebe e responde às mensagens de gestão da rede.

30

Estado de bloqueio



Não processa as tramas que chegam do segmento.

Não processa as tramas que chegam das outras portas.

Não tem na sua base de dados a localização das estações.

Recebe as BPDUs mas não as direciona para o módulo de sistema.

Não recebe BPDUs do módulo de sistema.

Recebe e responde às mensagens de gestão da rede.