

Resolução do
Exame de Redes e Serviços
29 de Junho de 2011

1. a)

Para cada VLAN existe um processo de STP independente. No processo de SPT da VLAN1 entram todos os switches (SW1 a SW6 mais SWL3A e SWL3B). No processo de SPT da VLAN3 entram apenas os switches (SW1 a SW4 mais SWL3A e SWL3B). Considerando os custos das portas igual a 1:

VLAN1

A raiz é o SW6 pois é o que tem a menor ID (prioridade_MAC). Sendo a prioridade igual em todos os switches é o que tem o menor endereço MAC.

Switch	RPC	Porta raiz	Portas bloqueadas
SW1	3	2 - a que fornece o menor RPC	-
SW2	4	1 - a que fornece o menor RPC	-
SW3	2	5 - a que fornece o menor RPC	-
SW4	3	1 - a que fornece o menor RPC	-
SW5	1	3 - a que fornece o menor RPC	-
SW6	-	-	-
SWL3A	3	2 - a que fornece o menor RPC e o vizinho tem o menor ID	1 e 3 - a porta bloqueada não é raiz e o acesso ao troço Ethernet é feito por outro switch com menor RPC (porta 1) ou se igual RPC com menor ID (porta 3)
SWL3B	2	3 - a que fornece o menor RPC	2 - a porta bloqueada não é raiz e o acesso ao troço Ethernet é feito por outro switch com igual RPC mas menor ID

VLAN3

A raiz é o SW2 pois é o que tem a menor ID (prioridade_MAC). Sendo a prioridade igual em todos os switches é o que tem o menor endereço MAC.

Switch	RPC	Porta raiz	Portas bloqueadas
SW1	1	3 - a que fornece o menor RPC	-
SW2	-	-	-
SW3	2	3 - a que fornece o menor RPC	-
SW4	3	1 - a que fornece o menor RPC	-
SWL3A	2	3 - a que fornece o menor RPC	2 - a porta bloqueada não é raiz e o acesso ao troço Ethernet é feito por outro switch com igual RPC mas menor ID (porta 3)
SWL3B	3	2 - a que fornece o menor RPC e o vizinho tem o menor ID	1 - a porta bloqueada não é raiz e o acesso ao troço Ethernet é feito por outro switch com menor RPC

1. b) O switch raiz ideal seria o SWL3A (ou SWL3B) pois é o switch que faz a agregação de todo o tráfego da rede de acesso. Para ser raiz teria de ter o menor ID e o único parâmetro configurável é a prioridade, logo a prioridade do switch teria de ser a configurada para ser a menor de todos os switches.

2. a) As redes de interligação como não tem terminais apenas necessitam de ter uma rede privada. As redes com terminais precisam de uma rede privada e uma pública.

DMZ	192.1.1.96/28	10.0.100.0/24
DataCenter	192.1.1.112/28	10.0.200.0/24
VLAN1	192.1.1.0/27	10.1.0.0/16
VLAN2	192.1.1.32/27	10.2.0.0/16
VLAN3	192.1.1.64/27	10.3.0.0/16
R1-R2	-	10.0.0.0/24
R2-R3	-	10.0.1.0/24
R2-SWL3A	-	10.0.2.0/24
R1-R3	-	10.0.3.0/24
R3-SWL3B	-	10.0.4.0/24

2. b) A atribuição dos endereços é directa das redes, tendo em atenção que nem o ID das redes nem o broadcast deve ser atribuído aos interfaces dos terminais/routers. É necessário atribuir endereços privados e públicos nos troços de rede onde exista uma rede privada e uma pública. Todos os interfaces L3 dos routers deverão ter endereço IPv4, incluindo os interfaces virtuais (vlan1, vlan2 e vlan3).

2. c) Mecanismo NAT/PAT. Este mecanismo faz a tradução de endereços privados em endereços públicos com diferenciação por porto aquando do acesso ao exterior da rede. O NAT/PAT ira alterar os endereços nos cabeçalhos IP (e se necessário nos cabeçalhos das camadas superiores), guardar a relação endereço/porto privado com endereço/porto público de modo a restaurar os endereços privados aquando da resposta do exterior.

2. d) O mecanismo de subnetting em IPv6 é igual ao de IPv4:

DMZ	2002:1:1:9/64
DataCenter	2002:1:1:10/64
VLAN1	2002:1:1:1/64
VLAN2	2002:1:1:2/64
VLAN3	2002:1:1:3/64
R1-R2	2002:1:1:4/64
R2-R3	2002:1:1:5/64
R2-SWL3A	2002:1:1:6/64
R1-R3	2002:1:1:7/64
R3-SWL3B	2002:1:1:8/64

2. e) Os endereços IPv6 são constituídos por 128 bits, os 64 primeiros são o prefixo de rede e os últimos 64 bits são o interface ID. No modo de configuração stateless, o interface ID pode ser aleatório ou obtido a

partir do endereço MAC pela norma EUI64. Os endereços link-local tem um prefixo de rede pré-definido. O prefixo endereços globais são enviados pelos routers nas mensagens ICMPv6 Router advertisement.

3. a)

Tabela do Router 2 assumindo que o custo dos interfaces vlan1, vlan2 e vlan3 é 100:

O, 192.1.1.96/28, custo 40, next-hop: IP do eth1 do Router1, interface de saída: eth0
O, 192.1.1.112/28, custo 50, next-hop: IP do eth1 do Router1, interface de saída: eth0
 , custo 50, next-hop: IP do eth1 do Router3, interface de saída: eth1
O, 192.1.1.0/27, custo 110, next-hop: IP do eth0 do SWL3A, interface de saída: eth4
O, 192.1.1.32/27, custo 110, next-hop: IP do eth0 do SWL3A, interface de saída: eth4
O, 192.1.1.64/27, custo 110, next-hop: IP do eth0 do SWL3A, interface de saída: eth4
O, 10.0.100.0/24, custo 40, next-hop: IP do eth1 do Router1, interface de saída: eth0
O, 10.0.200.0/24, custo 50, next-hop: IP do eth1 do Router1, interface de saída: eth0
 , custo 50, next-hop: IP do eth1 do Router3, interface de saída: eth1
O, 10.0.1.0/24, custo 110, next-hop: IP do eth0 do SWL3A, interface de saída: eth4
O, 10.0.2.0/24, custo 110, next-hop: IP do eth0 do SWL3A, interface de saída: eth4
O, 10.0.3.0/24 custo 110, next-hop: IP do eth0 do SWL3A, interface de saída: eth4
C, 10.0.0.0/24, directamente ligado por eth0
C, 10.0.1.0/24, directamente ligado por eth1
C, 10.0.2.0/24, directamente ligado por eth4
O, 10.0.3.0/24, custo 30, next-hop: IP do eth1 do Router1, interface de saída: eth0
O, 10.0.4.0/24, custo 40, next-hop: IP do eth1 do Router1, interface de saída: eth0
 , custo 40, next-hop: IP do eth1 do Router3, interface de saída: eth1
O, 0.0.0.0/0, custo 20, next-hop: IP do eth1 do Router1, interface de saída: eth0 (rota por omissão
anunciada pelo Router 1)

3. b) É preciso garantir que o caminho do Router1 para as VLAN via o SWL3A tenha um custo menor que via SWL3B. Na situação actual tem ambos um custo de 120 (assumindo que os custos dos interfaces vlan1, 2 e 3 é 100). Solução1, reduzir o custo do eth1 do Router1 ou eth4 do Router2. Solução2, aumentar o custo do eth2 do Router1 ou eth2 do Router3. Há mais soluções...

3. c) Possíveis causas:

- Problemas nas ligações físicas
- IP mal configurado.
- Gateway mal configurado
- Portas do switch mal configuradas (VLAN errada ou portas inter-switch)
- Problemas no routing (ex: falta da rota por omissão)
- Problemas no NAT
- etc...

Passos: Verificar até onde há conectividade (pings a diferentes equipamentos) de forma a localizar o problema, verificar as tabelas de forwarding nos switches, verificar as tabelas de routing nos routers, verificar as tabelas de NAT, capturar pacotes na rede, activar o modo debug nos routers/swiches, etc...

3. d) Pacote IP (genérico) até ao primeiro router que não conheça a rede de destino e não tenha rota por omissão, resposta com um pacote ICMP Destination network unreachable. Eventualmente ainda podem haver pacotes ARP para a resolução de endereços MAC em cada troço Ethernet.

3. e) Pacote IP/UDP (genérico) até ao servidor, resposta com um pacote ICMP Destination port unreachable. Eventualmente ainda podem haver pacotes ARP para a resolução de endereços MAC em cada troço Ethernet.

3. f) Um pacote TCP com a flag SYN activa do terminal para o servidor, o servidor responde com um pacote TCP com as flags SYN e ACK activas, terminal responde com um pacote TCP com a flag ACK activa. Eventualmente ainda podem haver pacotes ARP para a resolução de endereços MAC em cada troço Ethernet.

4. a) Protocolo IGMP, envia um pacote IGMP Membership Report (MR) para o endereço 234.1.1.1.

4. b) O SWL3 B (ou A) envia um pacote PIM Join até ao rendezvous-point (RP). O Router 3 tem o interface RP e recebe o tráfego multicast directamente da fonte, logo começa de imediato a enviar o tráfego multicast em direcção à rede switches pelos interfaces onde recebeu pacotes PIM Join daquela sessão multicast. Os (eventuais) Routers intermédios fazem o mesmo.

4. c) Terminal envia um pacote IGMP Leave Group Report (LGR), o SWL3A (ou B) envia um pacote IGMP Specific Membership Query (SMQ), o terminal envia um pacote IGMP Membership Report (MR) para o endereço 234.2.2.2.

5. a) Um túnel IPsec! Ou qualquer outro tipo de tecnologia que funcione em modo de túnel e forneça cifra de dados.

5. b) Um túnel IPv6/IPv4! Com este mecanismo é adicionado um cabeçalho IPv4 que providencia o encaminhamento dentro da rede que apenas suporta IPv4.

5. c) O VoIP é um serviço de tempo-real que requer o menor atraso e o menor jitter. Os pontos críticos são os equipamentos de agregação (SWL3A e B) e o Router1.

A forma de garantir a QoS é implementar mecanismos de DiffServ onde se atribui ao VoIP a maior prioridade (Classe EF).

6. a) Procedimentos:

- Ir a uma empresa de registo de domínios (registrar).
- Procurar um domínio disponível de acordo com os requisitos da empresa (nome e TLD).
- Preencher campos que identificam os responsáveis pelo domínio: geral, administrativo, técnico e comercial/facturação.
- Definir quais são os servidores de nomes.
- Escolher o tempo de registo e pagar.

6. b) É necessário definir os registos (records) do DNS:

```
mail.empresa.pt A IP_servidor_Mail
empresa.pt MX ... mail.empresa.pt
webmail.empresa.pt A IP_servidor_web1
pages.empresa.pt A IP_servidor_web2
sharing.empresa.pt A IP_servidor_web3
```

Pode-se ainda usar CNAMEs:

```
webpages CNAME pages.empresa.pt
dropbox CNAME sharing.empresa.pt
```