

**Universidade de Aveiro**  
**Licenciatura em Engenharia Informática**  
Exame de Redes e Serviços - 14 de janeiro de 2020

Duração: 2h30m. Sem consulta. Justifique cuidadosamente todas as respostas.

1. Relativamente à rede de switches (SW1 a SW5, SWL3A e SWL3B) da rede da empresa (SA 1111) em anexo, considere que: (i) todas as ligações entre switches layer 2 (layer 2-layer 2) e entre switches layer 2 e layer 3 (layer 2-layer 3) são portas inter-switch/trunk, (ii) o Protocolo Spanning Tree (STP) está ativo em todos os switches/bridges. No switches L3 o módulo de switching corresponde às portas f1/0-15.

- a) Para o processo de Spanning-tree, indique e justifique qual o switch/bridge raiz, qual o custo de percurso para a raiz (root path cost) de cada switch/bridge, quais as portas raiz e quais as portas designadas e bloqueadas em cada switch/bridge. Justifique a sua resposta.

Nota: a prioridade STP e o endereço MAC estão indicados junto ao respetivo switch/bridge e o custo STP de todas portas está entre parêntesis junto da respetiva porta. (2.5 valores)

- b) Quais as vantagens de configurar o protocolo Per-VLAN Spanning Tree em todos os switches? Complemente a sua resposta com um exemplo ilustrativo. (1.5 valores)

2. Considere que na rede da figura em anexo estão configuradas 4 VLANs nos switches L2, SWL3A, SWL3B. A empresa possui a gama de endereços IPv4 públicos 191.1.1.0/24 e vai usar a gama de endereços IPv4 privados 10.10.0.0/16. A empresa em questão possui ainda a gama de endereços IPv6 2001:1:1::/60.

- a) Defina sub-redes IPv4 públicas e/ou privadas (identificador e máscara) para todas as LAN e VLAN assumindo que existem serviços a correr em terminais/servidores que necessitam obrigatoriamente de endereços IPv4 públicos, nomeadamente: a VLAN 1 tem no máximo 22 terminais a necessitar de endereços públicos; a VLAN 2 tem no máximo 20 terminais a necessitar de endereços públicos; a VLAN 4 tem no máximo 50 terminais a necessitar de endereços públicos; a DMZ necessita de 6 endereços públicos; o Datacenter necessita de 8 endereços públicos; os mecanismos de NAT/PAT necessitam de 5 endereços públicos. Defina ainda sub-redes IPv6 (identificador e máscara) para todas as LAN e VLAN. (2.0 valores)

- b) Considerando que as tabelas de ARP e de vizinhança IPv6 estão vazias, indique que pacotes são trocados (entre os equipamentos) e a sua sequência, quando executa os comandos *ping* em IPv4 e IPv6 a partir do PC A ligado à VLAN 3 para o PC B ligado à VLAN 2 (assuma que o *gateway* é o interface respetivo do SWL3 B). (1.5 valores)

3. Considere agora que os Routers 1 e 2 e os Switches L3 SWL3A e SWL3B estão configurados com os protocolos de encaminhamento OSPFv2 e OSPFv3. O Router 3 está configurado com os protocolos RIPv2 e RIPv3 e possui uma rota estática para o site B da empresa. Assuma ainda que os Routers 1 e 2 estão a anunciar uma rota por omissão tanto em IPv4 como em IPv6.

- a) Explique como é que será possível o encaminhamento de qualquer ponto da rede para o site B, atendendo a que a rota estática está configurada apenas no Router 3. (1.0 valores)

- b) Qual a tabela de encaminhamento IPv4 do Router 3? Nota: Identifique as redes, endereços IP e nome dos interfaces por um identificador alfanumérico explícito (ex: redeIPv4VLAN1, endIPv4eth0Router1, intEth0Router1). (1.5 valores)

- c) Qual a tabela de encaminhamento IPv6 do SWL3B? Nota: Identifique as redes, endereços IP e nome dos interfaces por um identificador alfanumérico explícito (ex: redeIPv4VLAN1, endIPv4eth0Router1, intEth0Router1). (1.5 valores)

- d) Pretende-se que qualquer pacote IP proveniente da rede de switches L2 e com destino ao exterior da empresa seja encaminhado preferencialmente através do Router 2. Que configurações precisa de fazer para garantir este objetivo? (1.0 valores)

4. Considere que os Routers 1, 2, A e B têm o protocolo BGP configurado e estabeleceram vizinhanças entre os respectivos sistemas autónomos. Admitindo que os Routers 1 e 2 anunciam por BGP o agregado de todas as redes IPv4 do seu Sistema Autónomo (SA 1111) e que os Routers A e B anunciam por BGP o agregado de todas as redes IPv4 do seu Sistema Autónomo (SA 2222), qual a tabela de encaminhamento IPv4 do Router A? (1.5 valores)

5. Explique como poderia implementar o serviço de DHCP na rede da empresa, mencionando o número de servidores que configuraria e a sua localização. (1.5 valores)

6. Por razões de segurança, pretende-se garantir que: (i) os utilizadores exteriores ao SA 1111 não possam executar o comando *ping* para qualquer IP público interno ao SA 1111; (ii) os utilizadores da VLAN 3 não possam ter acesso ao servidor de HTTP que está localizado na DMZ. Explique que configurações precisa de efetuar para garantir estes objetivos e em que equipamentos/interfaces. (1.5 valores)

7. Pretende-se que os equipamentos com IP privado possam aceder ao exterior do SA 1111. Por outro lado, os utilizadores exteriores ao SA 1111 devem poder aceder a um servidor de FTP localizado no Datacenter e que apenas tem endereço IPv4 privado. Que mecanismos necessitaria de configurar e em que equipamentos? Mencione os principais passos de configuração. (1.5 valores)

8. O PIM Dense Mode é um protocolo data-driven, ao passo que o PIM Sparse Mode é um protocolo receiver-driven. Explique as principais diferenças de funcionamento destes dois protocolos. (1.5 valores)

