

Universidade de Aveiro
Licenciatura em Engenharia Informática
Exame de Recurso de Redes e Serviços - 2 de fevereiro de 2023

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

1. Relativamente à rede de switches (SW1 a SW5, SWL3A e SWL3B) da rede da empresa (SA 54321) 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. Considere ainda que em todos os switches L2 e L3 estão configuradas as VLANs 1, 2 e 3.**

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) Considere que as tabelas ARP estão vazias e que se executa o comando *ping* a partir do PCB para o PCA (assuma que o *gateway* do PCB é o interface respetivo do SWL3 B e o *gateway* do PCA é o interface respetivo do SWL3 A). Após esta execução, qual o conteúdo da tabela ARP do Switch 1? (1.5 valores)

2. A empresa possui a gama de endereços IPv4 públicos 196.6.6.0/26 e vai usar a gama de endereços IPv4 privados 10.20.0.0/16. A empresa em questão possui ainda a gama de endereços IPv6 2300:2300:2300::/56.

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 10 terminais a necessitar de endereços públicos; a VLAN 3 tem no máximo 4 terminais a necessitar de endereços públicos; a DMZ necessita de 3 endereços públicos; o Datacenter necessita de 8 endereços públicos; os mecanismos de NAT/PAT necessitam de 4 endereços públicos. Defina ainda sub-redes IPv6 (identificador e máscara) para todas as LAN e VLAN. (2.5 valores)

b) Suponha que a empresa possui um servidor de DNS devidamente funcional com endereços 196.6.6.11 e 2300:2300:2300::11 e nome **ns1** e um servidor Web a correr numa máquina com endereços 196.6.6.10 e 2300:2300:2300::10 e com os nomes **WebServer1** e **WebServer2**. Que registos precisa de adicionar à configuração do servidor DNS para que o servidor web passe a estar incluído no serviço de traduções **nome→endereço IPv4/IPv6**. (2.0 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. Os custos OSPF estão indicados entre parêntesis junto ao interface. Assuma ainda que o Router 1 está a anunciar uma rota por omissão OSPF do tipo E2 com métrica 10 e o Router 2 está a anunciar uma rota por omissão OSPF do tipo E2 com métrica 20. Assuma ainda que o SWL3A está a redistribuir a rota estática para a rede IPv4 do Site B da empresa com métrica 10.

a) Quais as entradas da tabela de encaminhamento **IPv4 do SWL3A** correspondentes à DMZ, ao Datacenter e à Internet? Nota: Identifique as redes, endereços IP e nome dos interfaces por um identificador alfanumérico explícito (ex: redeIPv4VLAN1, endIPv4eth0Router1, intEth0Router1). (1.5 valores)

b) Quais as entradas da tabela de encaminhamento **IPv6 do SWL3B** correspondentes à DMZ, ao Site B e à Internet? Nota: Identifique as redes, endereços IP e nome dos interfaces por um identificador alfanumérico explícito (ex: redeIPv4VLAN1, endIPv4eth0Router1, intEth0Router1). (1.5 valores)

c) Pretende-se que qualquer pacote IPv4 proveniente da rede de switches L2 e com destino à DMZ seja encaminhado preferencialmente através do Router 2. Que configurações precisa de fazer para garantir este objetivo? (1.5 valores)

4. Considere que o protocolo BGP está configurado entre o Router1 e o RouterA, entre o Router2 e o RouterA e entre o Router1 e o Router2. Admita ainda que os Routers 1 e 2 estão a fazer a agregação das redes internas do SA 54321.

- Qual(is) é (são) a(s) entrada(s) BGP (IPv4) na tabela de encaminhamento do RouterA? (1.5 valores)
- Se no SA 54321 se pretender sair (para a Internet) preferencialmente pelo Router2, que configurações seriam necessárias? (1.5 valores)

5. Assuma que o comportamento ilustrado na figura seguinte corresponde ao protocolo TCP Reno. Responda às seguintes questões:

- Identifique os intervalos de tempo em que o mecanismo *slow start* está em funcionamento. (0.8 valores)
- Identifique os intervalos de tempo em que o mecanismo *congestion avoidance* está em funcionamento. (0.8 valores)
- Após a 16ª ronda de transmissão (*transmission round*), a perda de um pacote será detectada por três ACKs duplicados ou por um timeout? E após a 22ª ronda de transmissão? Justifique. (0.8 valores)
- Qual o valor inicial de *ssthresh* na 1ª ronda de transmissão? Justifique. (0.8 valores)
- Qual o valor de *ssthresh* na 18ª ronda de transmissão? Justifique. (0.8 valores)



