

**Universidade de Aveiro**  
**Licenciatura em Engenharia Informática**  
Exame de Recurso de Redes e Serviços - 18 de janeiro 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) Considera que a spanning tree já é eficiente ou efetuará alguma alteração no sentido de aumentar a sua eficiência? Justifique. (1.5 valores)

c) Considerando que as tabelas de vizinhança IPv6 estão vazias, indique que pacotes são trocados (entre os equipamentos) e a sua sequência, quando executa o comando *ping* em IPv6 a partir do PCA para o PCB (assuma que o *gateway* do PCA é o interface respetivo do SWL3 A e o *gateway* do PCB é o interface respetivo do SWL3 B). (1.5 valores)

2. A empresa possui a gama de endereços IPv4 públicos 193.132.132.128/25 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 2330:30:30::/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 2 tem no máximo 15 terminais a necessitar de endereços públicos; a VLAN 3 tem no máximo 8 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 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 e que possui um servidor de email a correr numa máquina com endereço IPv4 193.132.132.133 e endereço IPv6 2330:30:30::110/64. Que registos precisa de adicionar à configuração do servidor DNS para que o servidor de email 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 RIPng e OSPFv2. Os custos OSPF estão indicados entre parêntesis junto ao interface, enquanto que os custos RIP são todos iguais a 1. Assuma ainda que o Router 1 está a anunciar uma rota por omissão OSPF do tipo E2 com métrica 10 e uma rota por omissão RIPng com métrica 5. Assuma ainda que o Router 2 está a redistribuir a rota estática para a rede IPv4 do Site B da empresa.

a) Quais as entradas da tabela de encaminhamento **IPv4 do SWL3A** 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)

b) Quais as entradas da tabela de encaminhamento **IPv6 do SWL3B** 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)

- 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)

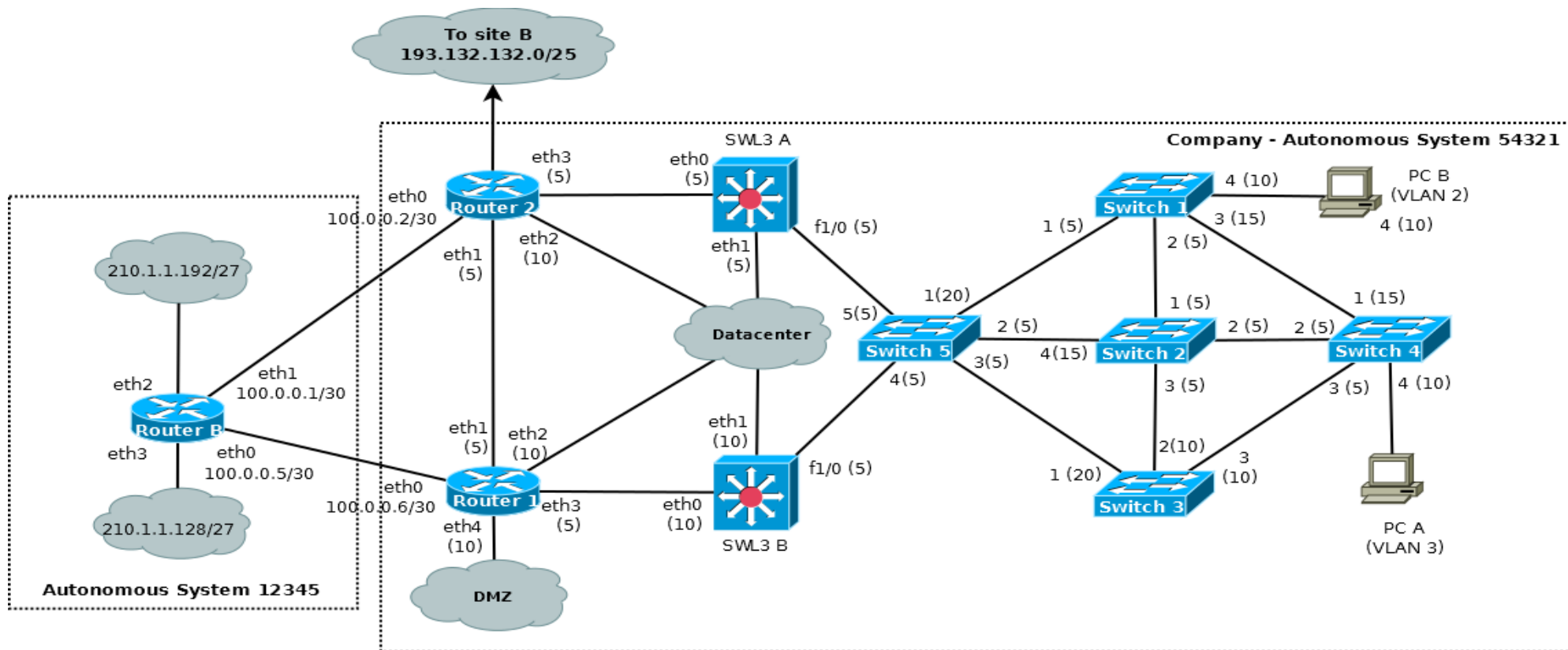
4. Considere que o protocolo BGP está configurado entre o Routers 1 e o Router A e entre o Router 2 e o Router A. Assuma ainda que o Router A está a fazer agregação das redes internas ao SA 12345.

- a) Qual(is) é (são) a(s) entrada(s) BGP na tabela de encaminhamento do Router 1? (1.0 valores)  
b) Se no SA 54321 se pretender receber tráfego exterior (vindo do SA 12345) preferencialmente pelo Router2, que configurações seriam necessárias? (1.0 valores)

5. Considere o estabelecimento de uma sessão TCP sobre IPv4 entre o PC A e um servidor localizado na DMZ. Considere que o PC A escolhe como número de sequência inicial SN=1000 e o servidor escolhe SN=2000. Considere que o tamanho da janela de receção é igual a 64 Kbytes em ambos os terminais e que o comprimento máximo do campo de dados dos pacotes é 1400 octetos. Após o estabelecimento da sessão, uma aplicação no PC A entrega 4800 bytes para serem enviados ao servidor, após o qual o PC A termina a sessão estabelecida.

Desenhe um diagrama temporal que represente o conjunto de mensagens trocadas entre o PC A e o servidor, durante a fase de transferência de dados. Indique para cada mensagem as *flags* TCP ativas, o *Sequence Number* (SN) e o *Acknowledgement Number* (AN). (1.5 valores)

6. Explique o funcionamento de um socket TCP em modo bloqueante (*blocking mode*). Dê um exemplo de um cenário em que a utilização deste tipo de socket seja vantajosa e um exemplo em que este tipo de socket não é a solução mais apropriada. (2 valores)



SWL3 A  
 Priority: 7999h  
 MAC Address: AA:1A:1A:1A:1A:1A  
 VLAN Interfaces (OSPF cost 5)

SWL3 B  
 Priority: 7000h  
 MAC Address: BB:1B:1B:1B:1B:1B  
 VLAN Interfaces (OSPF cost 5)

SW1  
 Priority: 6999h  
 MAC Address: CC:24:24:24:24:24

SW2  
 Priority: 7000h  
 MAC Address: CC:22:22:22:22:22

SW3  
 Priority: 7000h  
 MAC Address: 00:23:23:23:23:23

SW4  
 Priority: 6998h  
 MAC Address: 00:33:33:33:33:33

SW5  
 Priority: 6998h  
 MAC Address: 00:11:11:11:11:11