

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.

O SW faz flooding quando
não tem na tabela o
Roteador faz forwarding,
pode nos percorrer como
está a tabela dos switch
...
...

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.** Considerando 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 efetuaria alguma alteração no sentido de aumentar a sua eficiência? Justifique. (1.5 valores) → tudo vai ter de passar pelo 5... não há redundância? Se o 5 avançar tudo o do lado direito não funciona... (ligan cabo de 1 → A, 3 → B)

- 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)

Identificam pacotes
Podemos fazer com activos, e colocar um pequeno texto } Vai mandar um ICMP neighbour solicitation até chegar ao gateway. SWL3A vai responder com um neighbour advertisement. Depois o PCA manda o ICMP request para o SWL3A, e quando lá chega o SWL3 envia neighbour solicitation para descobrir o PCB, e ele responde com ICMP neighbour advertisement. O SWL3A sabe o mac, então envia para ele o ping, o PCB ao receber vai mandar para o seu gateway SWL3B, e fogem que tudo de novo?

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 num 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)

O nodeB1 [110/15], via eth2R1, interface eth1 } A solução [110/6] → devia ser [110/5]
ou [110/10]

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)

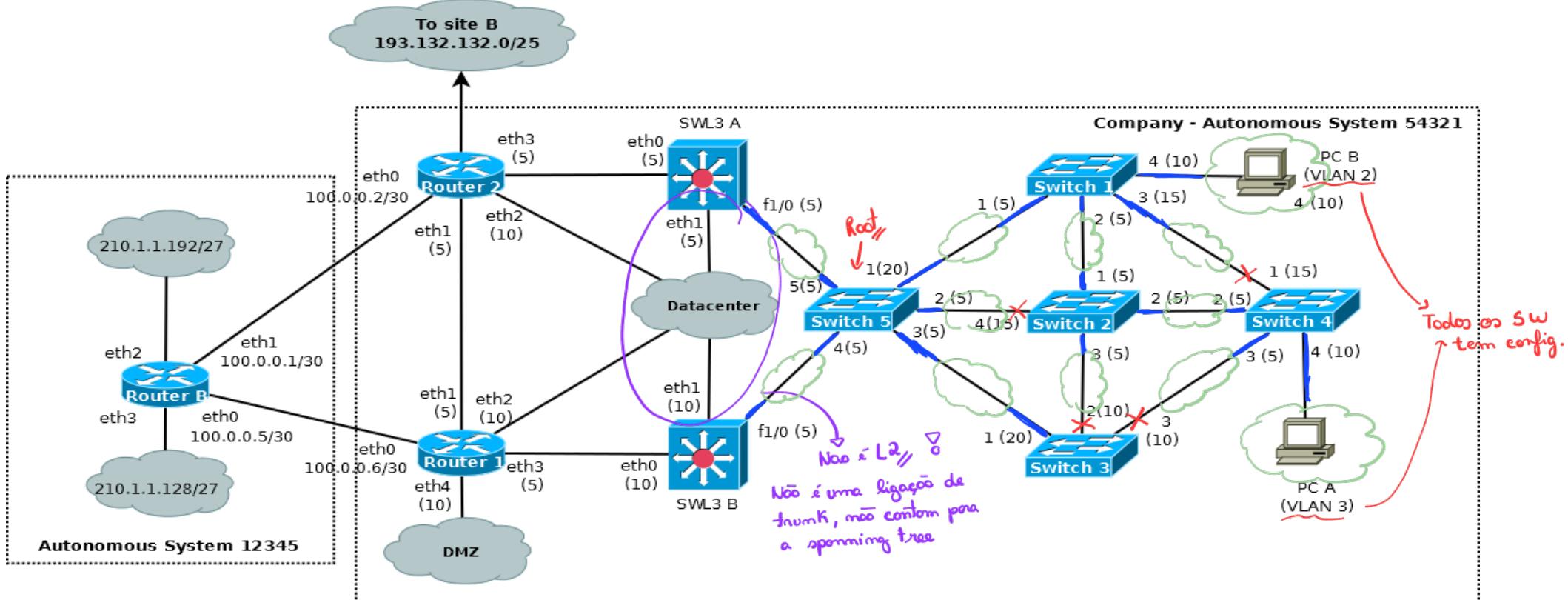
4. Considere que o protocolo BGP está configurado entre o Router 1 e o Router A e entre o Router 2 e o Router A. Assuma ainda que o Router A está a fazer agregação das redes internas ao SA 12345.

- Qual(is) é (são) a(s) entrada(s) BGP na tabela de encaminhamento do Router 1? (1.0 valores)
- 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 adequada. (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

Root //

1

a)

Switch	Root Port	Root Path Cost	Designated Port(s)	Blocked Port(s)
SW1	1	5	2, 3, 4	—
SW2	1	10	3, 2	4
Depois de: • vamos para o rota com menor ID	→ SW3	1	20	—
SW4	2	15	3, 4	2, 3
SW5	—	—	1, 2, 3, 4, 5	1
SWL3A	8/0	5	—	—
SWL3B	8/0	5	—	—

2

a)

Públicos: 193.132.132.128/25

$$\rightarrow \text{VLAN 2: } 15 \text{ terminais} / + 2 \text{ terminais} / + 2 \text{ reservados} = 19 // < 2^5 = 32$$

SWL3A + SWL3B (broadcast + rede) 5 bits para esta sub-másc.

$$\rightarrow \text{VLAN 3: } 8 // + 2 // + 2 // + 2 // = 12 // < 2^4 = 16$$

→ SW layer 2 não precisam de ter IPs, pois eles só trabalham com os MAC's

$$\rightarrow \text{DC: } 8 // / + 4 // / + 2 // = 14 // < 2^4 = 16$$

rotulos ligados ao Data Center

$$\rightarrow \text{DHZ: } 6 // / + 1 // / + 2 // = 9 // < 2^4 = 16$$

$$\rightarrow \text{NAT: } 4 // / — / + 2 // = 6 // < 2^3 = 8$$

Para a pool do NAT193.132.132.128/255 bits.1XX XXXXX

- 00 → 193.132.132.128/27 → VLAN 2 ✓
- 01 → 193.132.132.160/27 ✗
- 10 → 193.132.132.192/27 ← Livre
- 11 → 193.132.132.224/27 ← Livre

193.132.132.160/274 bits.101 XXXXX

- 0 → 193.132.132.160/28 → VLAN 3 //
- 1 → 193.132.132.176/28 → DC //

193.132.132.192/274 bits.110 XXXXX

- 0 → 193.132.132.192/28 → DHZ
- 1 → 193.132.132.208/28 ... Dividimos para o NAT,

193.132.132.208/283 bits.1101 XXXX

- 0 → 193.132.132.208/29 → NAT
- 1 → 193.132.132.216/29 ← Livre

Privados:

10.10.0.0/16

10.10.1.0/24 → VLAN1
10.10.2.0/24 → VLAN2
10.10.3.0/24 → VLAN3
10.10.4.0/24 → DC
10.10.5.0/24 → DMZ

10.10.6.0/24 → R1-R2
10.10.7.0/24 → R1-SWL2B
10.10.8.0/24 → R2-SWL2A

Redes privadas entre os routers //

23 30:30:30::/60

→ Posso� dividir em /64 pois teria 2^4 combinações e preciso de apenas 9 combinações

23 30:30:30:000x::/64

16 + 16 + 16 + 4 + 4 + 4

0 → VLAN 1
1 → VLAN 2
2 → VLAN 3
3 → DC
4 → DMZ
5 → R1-R2
6 → R1-SWL3B
7 → R1-SWL3A
8
...
F