

**Universidade de Aveiro**  
**Licenciatura em Engenharia Informática**  
1ª parte do Exame de Redes e Serviços - 13 de janeiro de 2016

Duração: 1h30m. Sem consulta. Justifique cuidadosamente todas as respostas. Cotação: 20 valores.

1. Relativamente à rede de switches (SW1 a SW6, SWL3 A e SWL3B) da rede da empresa (SA 11) em anexo, considere que: (i) todas as ligações entre switches (layer 2-layer 2 ou layer 2-layer 3) são portas inter-switch/trunk, (ii) a ligação entre os switches layer 3 é uma ligação layer 3 e (iii) o protocolo Spanning Tree está ativo em todos os switches/bridges.

- 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 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. (3.0 valores)
- b) Se pretender que o switch raiz do processo de spanning-tree seja o SWL3 A, que alterações deveria efetuar nas configurações dos equipamentos? Quais são as alterações no estado das portas dos diferentes switches nesta nova spanning-tree relativamente ao estado dessas portas na árvore abrangente correspondente à alínea anterior? (1.5 valores)
- c) Considere a spanning-tree da alínea a). Admitindo que nos últimos instantes existiu tráfego entre um terminal (A) ligado ao Switch 4 e um terminal (B) ligado ao Switch 1, escreva a tabela de encaminhamento do Switch 6? Notas: Identifique os endereços MAC de um equipamento por um identificador alfanumérico (ex: MACTerminalA). (1.5 valores)

2. Considere a figura em anexo e os mesmos pressupostos da questão 1, mas onde são agora configuradas 3 VLANs em todos os switches. A empresa possui a gama de endereços IPv4 públicos 193.11.11.64/26 e vai usar a gama de endereços IPv4 privados 192.168.0.0/16. A empresa em questão possui ainda a gama de endereços IPv6 2200:A:A:AAA::/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 12 terminais a necessitar de endereços públicos; a DMZ necessita de 25 endereços públicos; os mecanismos de NAT/PAT necessitam de pelo menos 10 endereços públicos. (3.0 valores)
- b) Defina sub-redes IPv6 (identificador e máscara) para todas as LAN e VLAN. (2.0 valores)
- c) Assumindo que um servidor DHCP (localizado na DMZ) foi devidamente configurado e todas as configurações de rede relacionadas foram igualmente realizadas, descreva o processo de aquisição de um endereço IPv4 por um terminal ligado à VLAN 2 no Switch 1. (2.0 valores)
- d) Assumindo que um terminal IPv6 ligado à VLAN 1 do Switch 3 se encontra em modo de auto-configuração stateless, explique como é que o terminal auto-configura os seus endereços IPv6 e refira que pacotes circulam na rede assim que esse terminal se inicia. (2.0 valores)
- e) 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 efetua o comando *ping* IPv4 e um *ping* IPv6 a partir de um terminal da VLAN 1 ligado ao Switch 3 para um servidor na DMZ (assuma que o *gateway* é o interface respetivo do SWL3 B). (2.0 valores)

3. Assuma que os routers 1 e 2 e os switches L3 A e B estão configurados com os protocolos de encaminhamento RIPv2 e RIPv6 e que o Router 1 anuncia uma rota por omissão para a Internet. Neste cenário, quais são as tabelas de encaminhamento IPv4 e IPv6 do Router 2? Notas: Identifique os interfaces dos routers por um identificador alfanumérico (ex: eth0Router2). Identifique as redes IP por um identificador alfanumérico (ex: RedeDMZ). (3.0 valores)

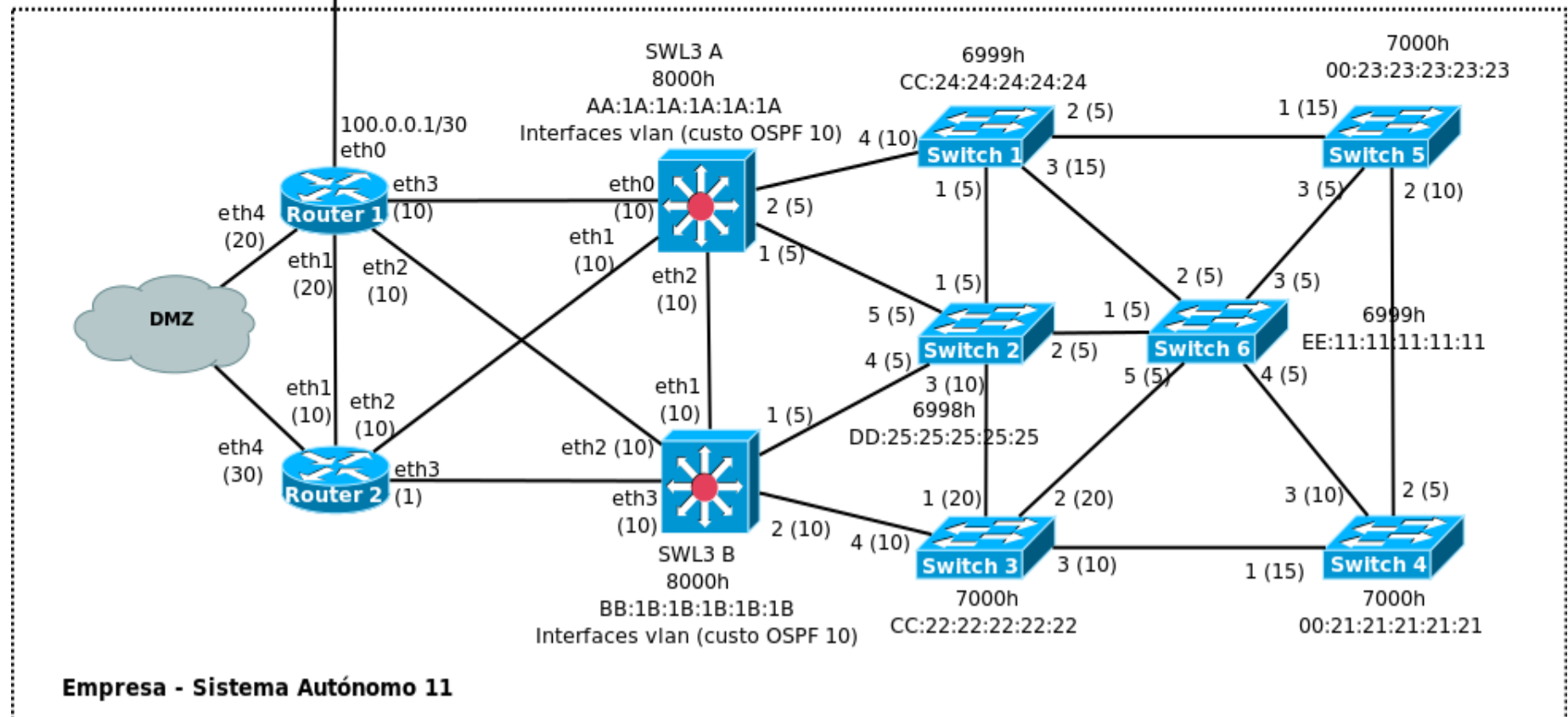
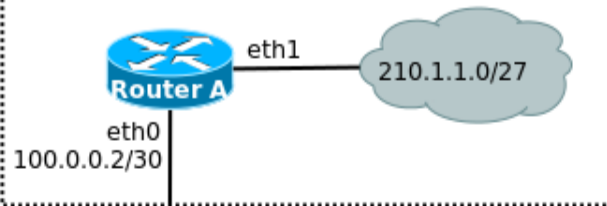
**Universidade de Aveiro**  
**Licenciatura em Engenharia Informática**

2º Teste teórico/2ª parte do Exame de Redes e Serviços - 13 de janeiro de 2016

Duração: 1h30m. Sem consulta. Justifique cuidadosamente todas as respostas. Cotação: 20 valores.

1. Relativamente à rede da empresa (SA 11) em anexo considere que: (i) a ligação entre os switches layer 3 é uma ligação layer 3, (ii) estão configuradas 3 VLANs em todos os switches e (iii) os Routers 1, 2 e switches layer 3 SWL3 A e B estão configurados com os protocolos de encaminhamento OSPFv2 e OSPFv3 (estando os custos das portas físicas indicados entre parêntesis e considerando que os custos das interfaces VLAN são iguais a 10). Assuma ainda que o Router 1 está a anunciar uma rota por omissão.
  - a) Quais as tabelas de encaminhamento IPv4 e IPv6 do SWL3 B? Nota: Identifique as redes, endereços IP e nome dos interfaces por um identificador alfanumérico explícito (ex: redeIPv4VLAN1, endIPv4eth0Router1, intEth0Router1). (3.5 valores)
  - b) Pretende-se que qualquer pacote IP com destino à DMZ que chegue ao SWL3 A seja encaminhado preferencialmente através do interface eth1 do SWL3 B, em caso de falha deste pelo Router 1, em caso de falha deste pelo Router 2 e em último caso através dos interfaces VLAN do SWL3 B. Que configurações precisa de fazer para garantir este objetivo? Justifique devidamente a resposta. (2.0 valores)
2. Considere que os Routers 1 e A têm o protocolo BGP configurado e estabeleceram uma vizinhança entre os respetivos sistemas autónomos. Admitindo que o Router 1 anuncia por BGP o agregado de todas as redes IPv4 do seu Sistema Autónomo, qual a tabela de encaminhamento IPv4 do Router A ? Assuma que a empresa possui a gama de endereços IPv4 públicos 193.11.11.64/26 e usa a gama de endereços IPv4 privados 192.168.0.0/16. (2.0 valores)
3. Considere o estabelecimento de uma sessão TCP sobre IPv4 entre um terminal (A) externo e um servidor (B) da empresa na DMZ (com endereço IPv4 público). O servidor apenas aceita estabelecimento de ligações TCP no porto 80. Considere que o terminal A escolhe sempre como número de sequência inicial SN=2000 e o servidor B escolhe sempre SN=4000. Considere ainda que o comprimento máximo do campo de dados dos pacotes é 1500 octetos. Após o estabelecimento da sessão, um serviço em B entrega 4800 bytes para serem enviados a A, após o qual o terminal A termina a sessão estabelecida.
  - a) Desenhe um diagrama temporal que represente o conjunto de mensagens trocadas entre A e B, quando o terminal A tenta estabelecer um sessão TCP para o porto 80 do servidor B. Indique para cada mensagem as *flags* TCP ativas, o Sequence Number (SN) e o Acknowledgement Number (AN). (2.5 valores)
  - b) Uma vez que os protocolos UDP e TCP têm princípios de funcionamento substancialmente diferentes, em que tipo de serviços pensa ser interessante o uso do UDP? (2.0 valores)
  - c) Pretende-se garantir que apenas os terminais da VLAN 2 acedam ao servidor B. Explique que configurações necessita de fazer e em que equipamentos. (1.5 valores)
  - d) Indique como proceder para que um outro servidor (na DMZ) com endereço IPv4 privado esteja acessível do exterior da rede da empresa. (2.0 valores)
4. Assuma que uma empresa adquiriu o domínio EmpresaX.pt e possui um servidor de DNS, dois servidores de email e dois servidores HTTP (WebMail, Webpage) numa rede com suporte IPv4 e IPv6. Defina diferentes nomes para os diferentes servidores/serviços e apresente uma configuração genérica da zona DNS (com todos os registos necessários) para o domínio EmpresaX.pt. Nota: identifique o endereço IP dos servidores por um identificador alfanumérico explícito (ex: IPV4servidorMail). (2.5 valores)
5. Na configuração do seu programa de e-mail prefere configurar o protocolo POP ou IMAP? Justifique. (2.0 valores)

### ISP A - Sistema Autónomo 22



### Empresa - Sistema Autónomo 11