

**Universidade de Aveiro**  
**Licenciatura em Tecnologias e Sistemas de Informação**

1ª parte do Exame de Redes e Serviços  
20 de Junho de 2014

Duração: 1h15m. Sem consulta. Justifique cuidadosamente todas as respostas.

1. Relativamente à rede de switches (SW1 a SW5) da rede de uma empresa (SA 1111) em anexo considere: (i) que existem três VLAN configuradas (Videoconferência, Administração e Investigação), (ii) todas as ligações entre switches são portas inter-switch/trunk, e (iii) o protocolo Spanning Tree está ativo em todos os switches/bridges.

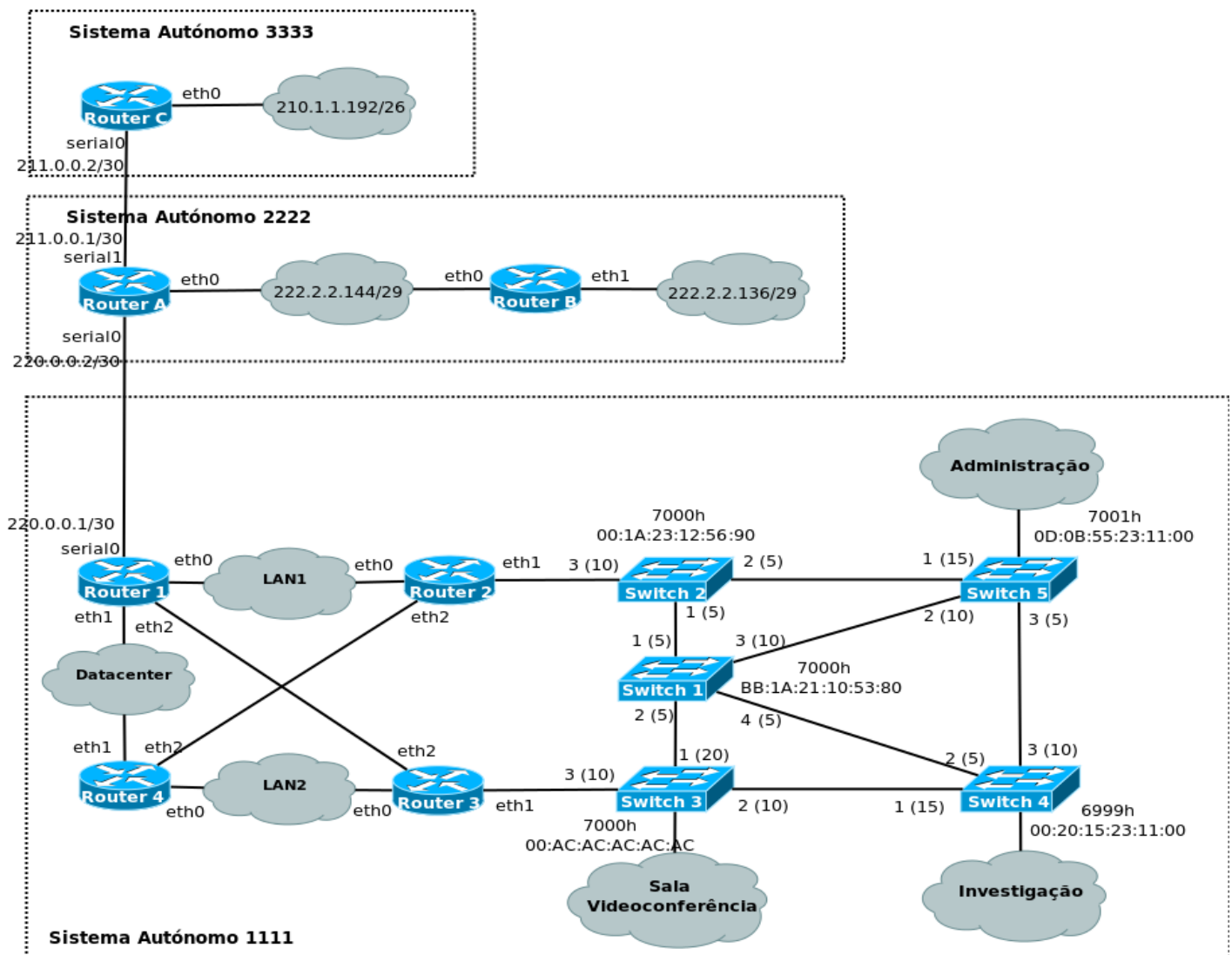
- a) Para o processo de Spanning-tree da VLAN de Videoconferência, indique e justifique qual o switch/bridge raiz, qual o custo de percurso para a raiz (root path cost) de cada switch/bridge, quais as portas raiz e quais as portas bloqueadas em cada switch/bridge. Justifique a sua resposta. Nota: a prioridade 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. (2.0 valores)
- b) Explique como um pacote IP enviado por um terminal da VLAN de Investigação no SW4 com destino a um terminal da VLAN de Administração no SW5 se propaga pela rede de switches. Nota: Admita que o gateway dos terminais da VLAN de Investigação é o sub-interface respetivo do Router2. (2.0 valores)
- c) Com base nas configurações iniciais da Spanning Tree (questão 1a) e admitindo que o único tráfego que circulou na rede foi o gerado pelos processos de Spanning Tree e o envio de um pacote IP de um terminal da VLAN de Investigação no SW4 para um terminal da VLAN de Videoconferência no SW3, escreva a tabela de encaminhamento do switch SW4. Notas: Sempre que não disponha do endereço MAC de um equipamento, identifique-o por um identificador alfanumérico (ex: MACterminalVLANInvest). Admita que o gateway dos terminais da VLAN de Investigação é o sub-interface respetivo do Router2. (2.0 valores)
- d) Se fosse o gestor de rede, optaria por outro switch raiz para o processo de Spanning Tree? Se sim, diga qual e como poderia efectuar essa alteração de raiz, justificando convenientemente a sua resposta. (1.5 valores)

2. Considere a figura em anexo e os mesmos pressupostos da questão 1.

- a) A empresa detentora do SA 1111 possui a gama de endereços IPv4 públicos 193.20.20.128/25 e vai usar a gama de endereços IPv4 privados 11.11.0.0/16. Defina sub-redes IPv4 públicas e/ou privadas (identificador e máscara) para todas as (V)LAN assumindo que existem serviços a correr em terminais/servidores que necessitam obrigatoriamente de endereços IPv4 públicos, nomeadamente: a VLAN de Investigação tem no máximo 20 terminais a necessitar de endereços públicos; as VLANs de Videoconferência e de Administração necessitam de 14 endereços públicos; o Datacenter necessita de 5 endereços públicos; as LANs 1 e 2 têm no máximo 3 terminais a necessitar de endereços públicos. Nota: apresente a resposta no diagrama de rede em anexo. (2.5 valores)
- b) A empresa em questão possui ainda uma gama de endereços IPv6 2001:B:B:B000::/52. Defina sub-redes IPv6 (identificador e máscara) para todas as (V)LAN. Nota: apresente a resposta no diagrama de rede em anexo. (1.5 valores)
- c) Considerando que as tabelas de vizinhança IPv6 estão vazias, indique que pacotes são trocados quando efetua o comando *ping* a partir de um dos terminais da VLAN de Videoconferência para o seu Default Gateway (assuma que o Gateway é o interface do Router 3). (1.5 valores)

3. Os routers da rede da empresa da figura em anexo (Router1 a Router4) foram configurados com os protocolos de encaminhamento RIP, versão 2, e RIPvng em todos os interfaces internos à empresa. Considere ainda que o Router1 está a anunciar uma rota por omissão.

- Qual a tabela de encaminhamento IPv4 do Router3? Notas: Inclua na tabela de encaminhamento todas as redes IPV4 da rede. Inclua na tabela de encaminhamento toda a informação necessária para efetuar o encaminhamento dos pacotes. (2.0 valores)
- Se o protocolo de encaminhamento RIPv1 estivesse configurado em todos os interfaces internos à empresa em vez do protocolo de encaminhamento RIPv2, haveria algum problema no encaminhamento IPv4 da empresa? Justifique. (1.0 valores)
- Se a partir do Router3 executar o comando *ping* para o endereço IPv6 global de um terminal da LAN1 que pacotes circularão na rede? Justifique a sua resposta indicando o papel desempenhado por cada um dos pacotes que são trocados. (2.0 valores)
- Se pretender que todos os endereços IP (tanto IPv4 como IPv6) sejam atribuídos de forma dinâmica, indique que configurações precisaria de efectuar nos equipamentos da rede do SA 1111. (2.0 valores)



**Universidade de Aveiro**  
**Licenciatura em Tecnologias e Sistemas de Informação**  
2ª parte do Exame de Redes e Serviços  
20 de Junho de 2014

Duração: 1h15m. Sem consulta. Justifique cuidadosamente todas as respostas.

1. Na rede da figura em anexo, considere que os Routers 1, 2, 3 e 4 estão configurados com os protocolos de encaminhamento RIPv2 (com uma distância administrativa de 120) e OSPF (com uma distância administrativa de 110, estando os custos das portas indicados entre parêntesis). Assuma ainda que o Router1 está a anunciar uma rota por omissão.

a) Qual a tabela de encaminhamento IPv4 do Router4? Notas: Inclua na tabela de encaminhamento todas as redes IPV4 da rede. Inclua na tabela de encaminhamento toda a informação necessária para efetuar o encaminhamento dos pacotes. (1.5 valores)

b) Pretende-se que as comunicações entre qualquer terminal da VLAN de Investigação e o Datacenter passem obrigatoriamente pelo Router 4. Que configurações precisa de fazer para garantir esse objectivo? (1.5 valores)

2. Considere ainda que os Routers 1, 2, 3 e 4 estão configurados com o protocolo PIM *sparse-mode* (o *Rendezvous Point* é o interface eth0 do Router2). No Datacenter existe um servidor de vídeo. Assuma que inicialmente o servidor de vídeo não envia qualquer tráfego *multicast*.

a) Assumindo que um terminal na rede da administração aderiu à sessão *multicast* 233.233.233.233, indique quais os pacotes trocados entre o terminal e os routers e entre os diferentes routers entre si (indicando o protocolo, tipo de pacote e a sequência dos mesmos). (1.5 valores)

b) Assumindo agora que o servidor de vídeo começou a enviar pacotes periódicos para o endereço 233.233.233.233, descreva como os pacotes multicast chegam ao terminal e quais são os pacotes trocados pelos routers (indicando o protocolo, tipo de pacote e a sequência dos mesmos). (2.5 valores)

c) Assumindo que o terminal na rede da administração abandonou a sessão *multicast* 233.233.233.233, indique quais os pacotes trocados (indicando o protocolo, tipo de pacote e a sequência dos mesmos). (1.0 valores)

3. Considere que os Routers 1, A e C têm o protocolo BGP configurado e estabeleceram uma vizinhança entre os respetivos sistemas autónomos.

a) Quais são os pacotes BGP trocados entre os Routers 1 e A após a configuração da vizinhança entre os sistemas autónomos 1111 e 2222? (1.5 valores)

b) Qual(is) é(são) a(s) entrada(s) BGP da tabela de encaminhamento do Router 1 considerando que o Router A está a fazer a sumarização de todas as redes do SA 2222 antes de as anunciar? (1.5 valores)

c) Quais são os valores dos atributos do BGP AS-path e Next-hop nas mensagens BGP enviadas pelo Router A? (1.5 valores)

4. Explique como poderia implementar as seguintes restrições de segurança:

a) Impedir que qualquer utilizador possa fazer *ping* para o Datacenter. (1.5 valores)

b) Permitir que apenas os utilizadores da VLAN de Administração possam aceder ao servidor FTP que está localizado no Datacenter. (1.5 valores)

5.

a) Se pretender que os terminais com endereços privados possam ter acesso à Internet, que mecanismos precisa de configurar e em que equipamentos da rede? Indique os passos principais dessa configuração. (1.5 valores)

b) Como é que pode garantir que o servidor HTTP da empresa (localizado no Datacenter) está acessível a partir da Internet, mesmo supondo que ele só possui um endereço privado? (1.5 valores)

6. Suponha que pretende garantir uma largura de banda de 2 Mb/seg na rede da empresa para o tráfego de Videoconferência. Explique como pode implementar uma arquitetura de Qualidade de Serviço na rede do Sistema Autónomo 1111 que garanta esse objetivo. (1.5 valores)

