

Universidade de Aveiro
Licenciatura em Engenharia de Computadores e Informática

Exame Teórico de Redes de Comunicações II

1 de Julho de 2022

Duração: 2h30m. Sem consulta. Justifique cuidadosamente todas as respostas.

Considerando o modelo de desenho hierárquico de redes e a rede de uma empresa em anexo:

1. Identifique as VLANs *end-to-end*, justifique. (1.5 valores)
2. Na tabela de encaminhamento IPv4 do SWL3 C1, quantas rotas de omissão existem? (1.5 valores)
3. Proponha uma possível alteração nas configurações dos protocolos OSPF que garanta que o tráfego para a Internet seja encaminhado preferencialmente até ao Router 1. (1.5 valores)
4. Proponha uma possível alteração nas configurações dos protocolos OSPF de modo a garantir que o tráfego para a Datacenter A que chega ao switches Layer 3 F1, F2, F3 e F4 seja encaminhado preferencialmente pelo SWL3 C1. (1.5 valores)
5. Alterando apenas a configuração do Router 4, proponha uma solução de encaminhamento que garanta a conectividade IPv4 bidirecional de toda a rede com o Datacenter B que possui a rede 192.136.1.0/23. (2.0 valores)
6. Proponha uma solução de encaminhamento IPv4 complementar que garanta que o tráfego da VLAN 2 para o Datacenter B (192.136.1.0/23) seja encaminhado primeiro até ao Router 1 e só depois reencaminhado pela ligação WAN. (2.0 valores)
7. Com base na análise, introdução e/ou manipulação de atributos de rotas MP-BGP, explique como pode garantir os seguintes requisitos de encaminhamento desta empresa/operador:
 - a) O AS2000 não é um sistema autónomo de transito. (1.5 valores)
 - b) O tráfego para redes IP externas deverá ser encaminhado pelos Routers 1 e 2 preferencialmente para o AS 10002 (ISP2) e só se esta vizinhança falhar deverá encaminhar o tráfego pelo AS 10001 (ISP1). (1.0 valores)
 - c) O AS2000 recebeu por MP-BGP anúncios de uma rede IP (específica) no Brasil por vários caminhos disjuntos. Pretende-se que o tráfego encaminhado pelos Router 1 e 2, para esta rede no Brasil, nunca passe por operadores que não sejam dos EUA. (1.5 valores)
8. Considere um cenário onde o núcleo de rede desta empresa tem suporte MPLS usando o protocolo LDP.
 - a) Descreva a troca de mensagens, e o seu conteúdo genérico, no estabelecimento do domínio MPLS com LDP. (2.0 valores)
 - b) Descreva que protocolos/mecanismos terão de ser ativados para poder estabelecer um túnel MPLS com largura de banda garantida entre dois pontos da rede. (2.0 valores)
9. Explique como é que uma chamada de voz SIP é encaminhada (SIP forwarding) entre dois domínios diferentes (duas empresas distintas). (2.0 valores)

- Nos switches Layer 2 dos pisos 0-10 estão configuradas portas de acesso para as VLANs 1,2,3,4. Nos switches Layer 2 dos pisos 11-20 estão configuradas portas de acesso para VLANs 1,6,7;
- Os interfaces entre os switches Layer 3 são portas Layer 2 (*switching*) e os interfaces entre os switches Layer 3 e os routers são portas Layer 3;
- As ligações entre os switches Layer2 e os switches Layer3 F1 a F4 são feitas usando ligações trunk/inter-switch com permissão de transporte para todas as VLANs;
- As ligações entre os switches Layer3 F1 a F4 e os switches Layer 3 C1 e C2 são feitas usando ligações trunk/inter-switch com permissão de transporte apenas para as VLANs 1, 3 e 101;
- Existe uma ligação WAN via satélite que suporta ligações IPv4 entre a rede da empresa e um *datacenter* remoto (Datacenter B);
- Os switches Layer3 e routers 1 a 4 têm os processos dos protocolos OSPFv2 e OSPFv3 (com identificador 1) ativos em todas as redes IP internas (exclui a rede WAN);
- Todos os interfaces, à exceção dos interfaces da VLAN 101, estão configurados como passivos nos processos de OSPF. A VLAN 101 é assim uma VLAN de interligação entre a distribuição e o core da rede, por onde as rotas IP são trocadas e aprendidas dinamicamente;
- Os routers de acesso à Internet (Routers 1 e 2), estão a anunciar (por OSPF) rotas por omissão com uma métrica base de 80 (tipo E2) e 50 (do tipo E1), respetivamente;
- Todos os interfaces tem um custo OSPF de 1;
- O Router 5 não suporta qualquer protocolo de encaminhamento dinâmico, apenas tem uma rota IPv4 estática de omissão/*default* para o Router 4.
- Os Routers 1 a 4 e os switches Layer 3 não tem rotas estáticas configuradas.
- Esta empresa é um sistema autónomo MP-BGP (AS2000) e tem acordos de *peering* MP-BGP com os ISP1 (AS10001) e ISP2 (AS10002).

