

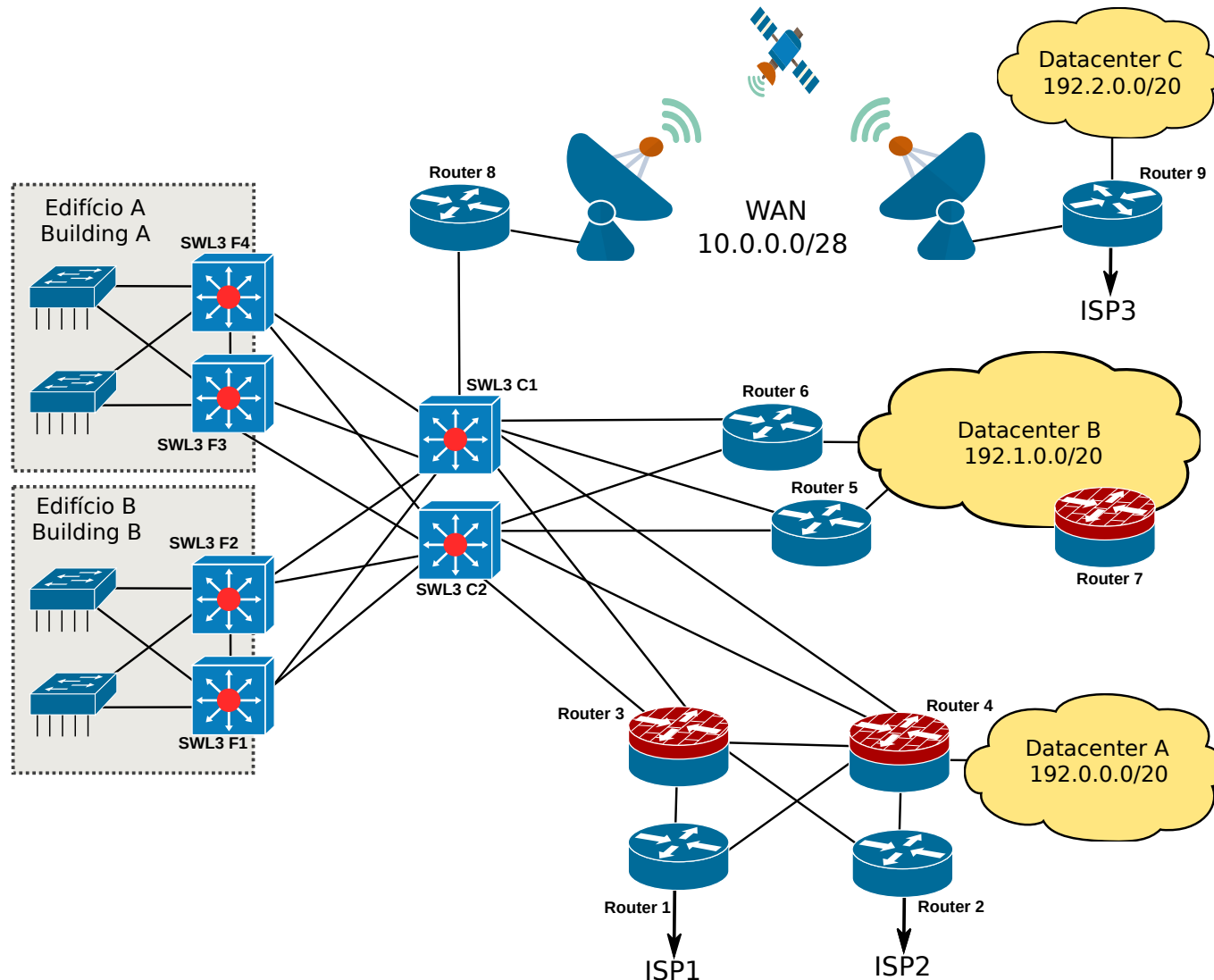
Universidade de Aveiro
Licenciatura em Engenharia de Computadores e Informática
Exame Teórico de Redes de Comunicações II
11 de Junho de 2024

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. Pretende-se criar uma nova VLAN end-to-end para terminais móveis que abranja os 2 edifícios e que tenha conectividade IPv4. Indique como proceder. (1.5 valores)
2. Na tabela de encaminhamento IPv4 do Router 7, quantas rotas de *default*/omissão existem e qual o seu custo? (1.5 valores)
3. Proponha uma alteração na configuração do encaminhamento que garanta conectividade entre a rede central da empresa e o Datacenter C. (1.5 valores)
4. Proponha uma possível alteração nas configurações dos protocolos OSPF que garanta que o tráfego para a Internet seja encaminhado preferencialmente até ao Router 1, se este falhar o tráfego deverá ser encaminhado até ao Router 2 e em último recurso pela ligação WAN até ao Router 9. A resposta deverá ser congruente com a solução apresentada na pergunta anterior. (2.0 valores)
5. Se num servidor do Datacenter B for criada uma rede IPv4 virtual, proponha uma solução que garanta a conectividade dessa rede com o resto da rede da empresa. Considere que o servidor em causa já tem como gateways os Router 5 e 6. Considere igualmente que o servidor em causa tem um processo de routing IPv4 ativo, mas que não suporta encaminhamento dinâmico. (2.0 valores)
6. Proponha uma solução de encaminhamento IPv4 complementar que garanta que o tráfego UDP (e apenas UDP) com origem nas VLAN 4, 5, 6 ou 7 para servidores AWS da Amazon (a lista de redes IP são conhecidas), seja encaminhado primeiro até ao Router 7 para inspeção do tráfego, e só depois reencaminhado até ao destino. (2.0 valores)
7. Com base na análise, introdução e/ou manipulação de anúncios MP-BGP e de atributos de rotas MP-BGP, explique como pode garantir os seguintes requisitos de encaminhamento desta empresa/operador:
 - a) O AS20000 é um sistema autónomo de trânsito para os *peers* ISP1 (AS10001) e ISP2 (AS10002), mas é um sistema autónomo de não- trânsito para o *peer* ISP3 (AS10003). (1.5 valores)
 - b) O AS20000 recebeu por MP-BGP anúncios de um conjunto de redes IP (específicas) por vários caminhos disjuntos. Pretende-se que o tráfego encaminhado pelos Router 1 e 2, para estas redes, nunca seja encaminhado pelo AS 10003 (ISP3). O Router 9 poderá encaminhar tráfego pelo ISP3 para essas redes. (2.0 valores)
 - c) O AS20000 recebeu por MP-BGP anúncios de redes IP no Brasil por vários caminhos disjuntos. Pretende-se que o tráfego encaminhado pelos Routers 1, 2 ou 3, para todas estas redes no Brasil, seja encaminhado preferencialmente por caminhos que usem operadores Angolanos. (2.0 valores)
8. Foi configurado um túnel MPLS, entre o Datacenter A e Datacenter B (e vice-versa) com uma reserva de largura de banda de 100Mbps. No entanto, o túnel nunca ficou ativo apesar de existir conectividade IPv4 entre os routers dos datacenters. Apresente pelo menos três possíveis causas do problema no estabelecimento do túnel. (2.0 valores)
9. A empresa vai reinstalar o seu sistema VoIP SIP em novos servidores com endereços IPv4 e IPv6 diferentes. Explique o que terá de ser reconfigurado em servidores e terminais (pode assumir que os terminais já estão configurados com o nome dos respetivos servidores SIP). (2.0 valores)

- Nos switches Layer 2 do Edifício A estão configuradas portas de acesso para as VLANs 1,2,4,5. Nos switches Layer 2 do Edifício B estão configuradas portas de acesso para VLANs 1,2,6,7;
- 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 VLAN;
- 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, 2, 101 e 102;
- Existem três Datacenters (A, B e C). O Datacenter C está localizado num local remoto e pode ser acessado por uma ligação WAN via satélite;
- Os switches Layer3 e routers 1 a 9 têm os processos dos protocolos OSPFv2 e OSPFv3 (com identificador 1) ativos em todas as redes IP exceto na ligação WAN;
- Todos os interfaces tem um custo OSPF de 1;
- Todos os interfaces, à exceção dos interfaces das VLAN 1, 2, 101 e 102, estão configurados como passivos nos processos de OSPF. As VLAN 101 e 102 são VLAN de interligação entre a distribuição e o core da rede, por onde as rotas IP são trocadas e aprendidas dinamicamente;
- Os Routers 1 e 2 estão a anunciar (por OSPF) rotas por omissão com uma métrica base de 50 (tipo E1);
- Os routers 1, 2 e 9 têm acesso à Internet através dos ISP 1, 2 e 3, respetivamente;
- Esta empresa é um sistema autónomo MP-BGP (AS20000) e tem acordos de *peering* MP-BGP com os ISP1 (AS10001), ISP2 (AS10002) e ISP3 (AS10003).
- Os Routers 1, 2 e 9 tem o MP-BGP configurado com os respetivos routers vizinhos dos ISP1, 2 e 3. Os Routers 1, 2 e 9 receberam uma rota de omissão do respetivo vizinho.



Pontos chaves nas respostas do exame.

Para além disto ainda há as justificações. Há outras respostas possíveis.

1. Criar VLAN SWL2 e L3 [15]
Dar permissão Trunk [40]
Atribuir uma rede IPv4 [15]
Ativar OSPF [10]
Interface VLAN10 passivo no OSPF [20]
2. 2 rotas [25]
por causa dos dois NH [25]
custo 54 [25]
por causa do tipo E1 mais custos interfaces do caminho [25]
3. Ativar o OSPF na rede WAN [75]
Interfaces WAN routers 8 e 9 [25]
4. Colocar o R9 a anunciar uma rota de omissão com métrica base grande (40)
Colocar métrica base média no R2 [30]
Colocar métrica base baixa no R1 [30]
5. Rota estáticas nos Routers 5 e 6 [20]
a apontar para a rede virtual [20]
via o IP do server [20]
Redistribuir a rota estática no OSPF [40]
6. Criar QUATRO nos F* ou DOIS nos C* [25]
túneis para o R7 [25]
PBR via tuneis [20]
UDP [10]
Origem IP VLANS [10]
Destino Amazon [10]
- 7.a. Transito
Anunciar TODAS as redes PÚBLICAS (25+25)
Não-Transito
Anunciar apenas as PRÓPRIAS redes PÚBLICAS (25+25)
- 7.b. BLOQUEAR updates [30]
Condição redes IP com 10003 no AS-PATH [20]
Do R9 para R1/R2 (out R9 ou in R1/R2) (50)
- 7.c. AUMENTAR LOCAL-PREFERENCE [50]
Condição redes do Brasil (IP ou ASN no início PATH) [20]
AS-PATH com ASN de Angola [30]
8. Não ativação das extensões TE OSPF em algum router do caminho [33]
Não ativação do RSVP-TE em algum router do caminho [33]
Não há largura de banda disponível para a reserva [34]
Possível erro da definição do caminho.
...
9. DNS empresa [40]
SRV [20]
NAPTR [20]
A e AAAA [20]