

**Universidade de Aveiro**  
**Mestrado Integrado em Engenharia de Computadores e Telemática**

Primeiro Parte do Exame Teórico de Arquitetura de Redes Avançadas  
10 de janeiro de 2020

Duração: 1h20m. Sem consulta. Justifique cuidadosamente todas as respostas.

1. Explique as diferenças entre um sistema autónomo (AS) *multi-homed* de trânsito e não-trânsito, indicando que redes IP deverão ser anunciadas para os seus vizinho MP-BGP em ambos os casos. (2.0 valores)
2. Com base na análise, introdução e/ou manipulação de atributos de rotas MP-BGP, explique como pode garantir os seguintes requisitos de encaminhamento de um operador em Portugal:
  - a) O operador tem três acordos de *peering* MP-BGP com os sistemas autónomos vizinhos A, B, e C. O tráfego para redes IP externas deverá ser encaminhado preferencialmente para o sistema autónomo C, se esta vizinhança falhar então deverá encaminhar o tráfego pelo sistema autónomo B e só em último recurso usar o sistema autónomo A. (2.0 valores)
  - b) O operador recebe por MP-BGP anúncios de redes IP chinesas de dois vizinhos (A e B). Cada um dos vizinhos usa potencialmente duas ligações distintas (fibra e satélite), para o mesmo AS remoto, para aceder a todas as redes chinesas. Caso um dos vizinhos esteja a usar a ligação por satélite, o encaminhamento deverá ser feito preferencialmente pelo outro vizinho. (2.0 valores)
  - c) O operador recebeu por MP-BGP anúncios de uma rede IP (específica) na China de dois vizinhos (A e B). O tráfego para esta rede IP chinesa deverá ser encaminhado preferencialmente para o sistema autónomo A. (2.0 valores)
  - d) O operador recebeu por MP-BGP anúncios de uma rede IP (específica) no Brasil por vários caminhos disjuntos. Pretende-se que o tráfego encaminhado por este operador, para esta rede no Brasil, nunca passe por operadores que não sejam dos EUA ou Russos. (2.0 valores)
3. Considere um cenário de um operador com um núcleo de rede com suporte MPLS usando o protocolo LDP.
  - a) Descreva a troca de mensagens, e o seu conteúdo genérico, no estabelecimento de um domínio MPLS com LDP. (2.0 valores)
  - b) Descreva que protocolos terão de ser ativados e a troca de mensagens genérica, para estabelecer um túnel MPLS com largura de banda garantida entre dois pontos da rede. (2.0 valores)
  - c) Descreva quais os mecanismos/protocolos que deverão ser ativados na rede do operador, para que este possa fornecer como serviço aos seus clientes a criação de VPN MPLS com reserva de largura de banda entre os polos do cliente. (2.0 valores)
4. Um operador de redes IP disponibiliza aos seus clientes domésticos um serviço telefónico VoIP com base no protocolo SIP.
  - a) Descreva como é estabelecida uma chamada SIP entre dois telefones VoIP do operador. (1.5 valores)
  - b) Indique quais as configurações adicionais ao serviço de DNS que permita o encaminhamento de chamadas VoIP externas para a rede SIP do operador, e descreva como é estabelecida uma chamada SIP entre um telefone VoIP externo ao operador e um telefone VoIP do operador. (1.5valores)
  - c) Num sistema de atendimento automático é necessário introduzir um código numérico seguindo de cardinal (#), explique como ao nível protocolar pode ser enviada esta informação a partir de um telefone VoIP SIP. (1.0 valores)