

**Universidade de Aveiro**  
**Mestrado Integrado em Engenharia de Computadores e Telemática**  
Primeira Parte do Exame Teórico de Recurso de Fundamentos de Redes  
27 de janeiro de 2020

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

Considerando a rede empresarial em anexo onde:

- A rede da empresa possui uma ligação à Internet, através do Router 1, dada pelo ISP.
- As ligações entre todos os switches Layer 2 e entre os switches Layer 2 e os switches Layer 3 são feitas usando ligações trunk/inter-switch;
- As ligações entre Routers, entre Switches Layer 3 e entre Switches Layer 3 e Routers são feitas usando ligações Layer 3 (routing);
- Todos os Switches (Layer 2 e Layer 3) tem a *Spanning-Tree* ativa.
- Junto a cada switch está indicado a prioridade (2 bytes em hexadecimal) da Spanning-Tree e o respetivo endereço MAC.
- Junto a cada porta de cada switch está o número da mesma e entre parêntesis o custo Spanning-Tree da mesma.
- Junto a cada troço Ethernet entre os Switches está uma letra que o identifica;
- Todos os interfaces Layer 3 tem configurados endereços IPv4 e IPv6.
- Os protocolos RIPv2 e RIPng estão ativos em todas as redes da empresa (não inclui a ligação ao ISP);
- O Router 1 de acesso à Internet está a anunciar (por RIPv2 e RIPng) uma rota por omissão e tem o NAT/PAT devidamente configurado;
- Todos os interfaces tem um custo RIPng de 1.

1. Considerando a VLAN 1, a existência de 1 terminal x no switch 11 (com prioridade 8999h e MAC 22:22:22:22:22:22), 1 terminal y no switch 15 (com prioridade 8000h e MAC 19:88:88:88:88:88), e 1 terminal z no switch 14 (com prioridade 8000h e MAC 04:22:22:22:22:22), qual a tabela de encaminhamento do switch 16 após a comunicação entre o terminal x e y, e entre o terminal y e z? Justifique (1.25 valores)
2. Ainda considerando a rede de switches, será possível obter uma solução de configuração que permita a comunicação entre os terminais x e y por 2 caminhos distintos? Justifique. (1.25 valores)
3. Se no switch 15 a porta 4 bloquear, explique o processo de recuperação da rede para permitir a comunicação entre todos os elementos. Justifique. (1.25 valores)
4. O que é necessário configurar em cada equipamento para permitir a comunicação entre um terminal da VLAN 2 ligada ao switch 1 e um terminal da VLAN 3 ligada ao switch 2? E entre um terminal da VLAN 2 ligada ao switch 1 e um terminal da LAN X? Justifique. (1.25 valores)
5. Considerando agora que existe uma pool de endereços públicos 223.174.8.0/22, proponha uma solução de partição da pool para permitir endereçar terminais nas VLANs 1, 2, 3, 4 e LAN X. Justifique. (1.25 valores)
6. Em que situação será melhor usar um CRC com um polinómio gerador de grau mais baixo? Justifique. (1.25 valores)
7. Numa rede sem fios que mecanismos existem para tentar diminuir as colisões de pacotes se a rede estiver muito congestionada? Justifique. (1.25 valores)
8. Numa rede IPv6 é possível um terminal comunicar na sua rede sem ajuda exterior? Justifique, e descreva o procedimento caso seja possível. (1.25 valores)

**Universidade de Aveiro**  
**Mestrado Integrado em Engenharia de Computadores e Telemática**  
Segunda Parte do Exame Teórico de Recurso de Fundamentos de Redes  
27 de janeiro de 2020

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

Considerando a rede empresarial em anexo onde:

- A rede da empresa possui uma ligação à Internet, através do Router 1, dada pelo ISP.
- As ligações entre todos os switches Layer 2 e entre os switches Layer 2 e os switches Layer 3 são feitas usando ligações trunk/inter-switch;
- As ligações entre Routers, entre Switches Layer 3 e entre Switches Layer 3 e Routers são feitas usando ligações Layer 3 (routing);
- Todos os Switches (Layer 2 e Layer 3) tem a *Spanning-Tree* ativa.
- Junto a cada switch está indicado a prioridade (2 bytes em hexadecimal) da Spanning-Tree e o respetivo endereço MAC.
- Junto a cada porta de cada switch está o número da mesma e entre parêntesis o custo Spanning-Tree da mesma.
- Junto a cada troço Ethernet entre os Switches está uma letra que o identifica;
- Todos os interfaces Layer 3 tem configurados endereços IPv4 e IPv6.
- Os protocolos RIPv2 e RIPv6 estão ativos em todas as redes da empresa (não inclui a ligação ao ISP);
- O Router 1 de acesso à Internet está a anunciar (por RIPv2 e RIPv6) uma rota por omissão e tem o NAT/PAT devidamente configurado;
- Todos os interfaces tem um custo RIPv6 de 1.

1. Escreva a tabela de encaminhamento IPv4 do Switch Layer 3 A. (1.5 valores)
2. Caso se desligue o interface F0/1 do Switch Layer 3 A, quantos caminhos existem na tabela de encaminhamento IPv4 do Switch Layer 3 A para a LAN X e qual o custo dos mesmos. Justifique a sua resposta. (0.5 valores)
3. Caso se desligue o interface F0/1 do Switch Layer 3 A, quantos caminhos existem na tabela de encaminhamento IPv6 do Switch Layer 3 A para a LAN X e qual o custo dos mesmos. Justifique a sua resposta. (0.5 valores)
4. Usando apenas o protocolo RIPv6, apresente uma configuração de modo a que o tráfego IPv6 da LAN X (que chega ao Router 2) para a Internet seja encaminhado preferencialmente pelo Switch Layer 3 B, e só em caso de falha de algo nesse caminho o tráfego seja encaminhado pelo Router 3? Justifique. (0.5 valores)
5. Assuma que a empresa quer adquirir o domínio Redes2020.com e possui um servidor de DNS, um servidor de email e um servidor HTTP com 3 nomes distintos associados (WebMail, Webpage e Storage) numa rede com suporte IPv4 e IPv6. Explique do ponto de vista do gestor do sistema os passos a tomar para implementar o serviço DNS no servidor da empresa para o novo domínio e apresente uma configuração genérica da zona DNS (com os registos necessários). (2.0 valores).
6. Uma aplicação num terminal na VLAN 2 abriu uma sessão TCP para um terminal da LAN 3 com um *Sequence Number* inicial de 10000 usando TCP Reno.
  - a) Se a janela de congestão inicial do terminal da LAN 2 for igual a 5 MSS, o MSS for de 1500 bytes, e a janela de receção do terminal da VLAN 3 for de 10000 bytes, quantos pacotes de 1000 bytes de dados podem ser enviados (do terminal da VLAN 2 para o terminal da VLAN 3) logo após o estabelecimento da sessão TCP? (0.5 valores)
  - b) Num determinado momento da ligação TCP a janela de congestão do terminal da LAN 2 é igual a 30000 bytes, a janela de receção do terminal da VLAN 3 é de 15000 bytes, e 20000 bytes enviados pelo terminal da VLAN 2 ainda não receberam *Acknowledgment*, quantos pacotes de 1000 bytes de dados podem neste momento ser enviados do terminal da VLAN 2 para o terminal da VLAN 3? (0.75 valores)

- c) Na sessão TCP acima referida, e assumindo a terminação bem sucedida da mesma, se o *Acknowledgment number* do último pacote recebido pelo terminal da VLAN 2 for 50000, quantos bytes de dados foram enviados do terminal da VLAN 2 nesta sessão TCP? (0.75 valores)
7. Num servidor com três endereços IPv4, uma aplicação abriu um Socket no endereço 100.0.0.1 e porto local TCP 443. É possível outra aplicação, neste mesmo servidor, abrir mais algum Socket no porto TCP 443 e ficar à escuta? Se sim, quantos? Justifique. (1.0valores)
8. Quando uma mensagem HTTP com um pedido GET do objeto raiz ("/") chega a um determinado endereço e porto de um servidor, explique como o servidor determina o conteúdo da resposta a enviar. (1.0 valores)
9. Durante a instalação/configuração de uma rede sem fios numa empresa, explique a importância e metodologia de fazer uma análise de espectro das frequências de rádio relevantes. (1.0 valores)

Nome: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_\_

