

**Universidade de Aveiro**  
**Mestrado Integrado em Engenharia de Computadores e Telemática**  
Primeira Parte do Exame Teórico de Fundamentos de Redes  
17 de janeiro de 2019

Duração: 1h15m. 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 ou Layer 3) são feitas usando ligações trunk/inter-switch;
- As ligações entre Routers 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.
- 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. Para o processo de *Spanning-tree* a VLAN 1 (SW11 a SW16, e SW Layer 3 A), 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. (3.0 valores)
2. Assumindo que a maioria do tráfego da VLAN 1 é de e para as VLANs 21 a 23, indique qual o *switch* mais adequado para ser a raiz do processo da *Spanning-tree* da VLAN 1 e porquê. Descreva as alterações a efetuar nas configurações dos equipamentos de modo a garantir esse requisito. Justifique. (2.5 valores)
3. Considerando que o SW15 tem ligado a si um conjunto de terminais, de que forma estes podem estar incluídos na tabela de encaminhamento do SW13 na porta 3? Justifique. (2.5 valores)
4. Assumindo que a empresa adquiriu a gama de endereços IPv4 públicos 173.0.128.0/23, apresente uma possível partição da mesma assumindo que existem os seguintes terminais que precisam de endereços IPv4 públicos: na VLAN 1 há 36 sistemas de vídeo-conferência, na LAN B há 200 servidores, e o NAT está ativo no Router 1 onde serão precisos alguns endereços desta gama. (3.0 valores)
5. Indique como proceder para que dois servidores (na VLAN 1) apenas com endereços IPv4 privados (com os portos ativos TCP 80 e TCP 22, respetivamente) estejam acessíveis do exterior da rede da empresa apenas para os serviços ativos. (3.0 valores)
6. Considerando que a VLAN 1 tem normalmente muitas perdas nos pacotes de dados e de confirmação, por que mecanismo de recuperação de erros escolheria? Justifique. (3.0 valores)
7. Num ping de um PC da VLAN 1 para um PC da LAN B, o PC da VLAN 1 envia uma mensagem ICMP com 1960 bytes de dados. Os pacotes IP que transportam esta mensagem têm o campo IDENTIFICATION com o valor 555. Considerando um MTU de 1000 bytes, indique justificadamente o tamanho dos fragmentos, o valor dos campos IDENTIFICATION e FRAGMENT OFFSET e da flag MORE FRAGMENTS em cada fragmento recebido pelo PC da LAN B. (3 valores)

**Universidade de Aveiro**  
**Mestrado Integrado em Engenharia de Computadores e Telemática**  
Segunda Parte do Exame Teórico de Fundamentos de Redes  
Segundo Teste Teórico de Fundamentos de Redes  
17 de janeiro de 2019

Duração: 1h15m. 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 são feitas usando ligações trunk/inter-switch;
- As ligações entre Routers e entre Switches Layer 3 e Routers são feitas usando ligações Layer 3 (routing);
- Os protocolos RIP e RIPng estão ativos em todas as redes da empresa (não inclui a ligação ao ISP);
- Os routers de acesso à Internet estão a anunciar (por RIP e RIPng) rotas por omissão;
- Todos os interfaces tem um custo RIPng de 1.

1. Escreva a entrada da tabela de encaminhamento IPv4 do Router 1 (caso exista) referente às LANB, VLAN 21, 22 e 23. (3.0 valores)
2. Explique como um pacote com endereço IPv4 de destino de uma rede da Internet é encaminhado no Router 3. (2.0 valores)
3. Proponha uma solução da configuração da rede de modo que o tráfego IPv6 que chega ao Router 1 para a VLAN 21 seja encaminhado preferencialmente pelo SW Layer 3 A, e só em caso de falha de algo nesse caminho o tráfego seja encaminhado pelo Router 3 ou Router 2. (2.0 valores)
4. Assumindo que não há qualquer mecanismo de encaminhamento entre a empresa e o ISP, como poderia definir o encaminhamento para a Internet no Router 1. (1.5 valores)
5. Explique do ponto de vista do gestor do sistema os passos a tomar para implementar um serviço DNS próprio nos servidores da empresa para um novo domínio. (2.0 valores).
6. Se o gestor de rede quiser associar um nome a cada um dos terminais da LAN B em função dos seus endereços IPv4 e IPv6, como pode proceder na configuração do DNS? (2.0 valores)
7. Uma aplicação num terminal na LAN B abriu uma sessão TCP para um terminal da VLAN 23 com um *Sequence Number* inicial de 2000 usando TCP Reno.
  - a) Se a janela de congestão inicial do terminal da LAN B for igual a 3 MSS, o MSS for de 1400 bytes, e a janela de receção do terminal da VLAN 23 for de 2000 bytes, quantos pacotes de 200 bytes de dados podem ser enviados logo após o estabelecimento da sessão TCP, antes de receber um *Acknowledgment* do outro terminal? (1.5 valores)
  - b) Como e quando é que o terminal da VLAN 23 considera um dos pacotes TCP enviados como perdido e o retransmite? (1.5 valores)
  - c) Na sessão TCP acima referida, e assumindo a terminação bem sucedida da mesma, se o *Acknowledgment number* do último pacote enviado pelo terminal da VLAN 23 for 10200, quantos bytes de dados foram enviados do terminal da VLAN B? (1.5 valores)
8. A empresa possui na LAN A um servidor HTTP (Apache2) à escuta nas portas TCP 80 e TCP 443 (em todos os seus endereços IP). O gestor de serviços decidiu instalar um segundo servidor HTTP (Nginx) na mesma máquina do servidor HTTP (Apache2) existente, no entanto, o mesmo não inicia. Explique o porquê do problema e apresente uma solução. (1.5 valores)
9. Assumindo como negligenciável os atrasos dos mecanismos protocolares e de controlo, explique porque razão o tempo de transmissão de um bit entre um ponto A e um ponto B (na superfície terrestre) é menor usando uma antena rádio direcional do que usando uma fibra ótica. (1.5 valores)

Nome: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_\_

