

Universidade de Aveiro  
Mestrado Integrado em Eng. de Computadores e Telemática  
Primeiro Teste de Fundamentos de Redes – 12 de Novembro de 2019

---

Duração: 1:20 horas. Sem consulta. Justifique cuidadosamente todas as respostas.

---

Considere a rede da figura. As características da rede atual são as seguintes:

- A rede de comunicações possui uma ligação à Internet, através do Router;
- As ligações entre switches Layer 2 e Layer 3 são feitas usando ligações trunk/inter-switch;
- As ligações entre Routers e entre switches Layer 3, e entre switches Layer 3 são feitas usando ligações Layer 3 (routing);
- Todos os switches (Layer 2 e Layer 3) têm a *Spanning-Tree* ativa;
- Junto a cada switch está indicado o seu ID da *Spanning-Tree*;
- Junto a cada porta de cada switch está o número da mesma e entre parêntesis o custo *Spanning-Tree* da mesma;
- O encaminhamento entre switches L3 e routers encontra-se bem configurado;
- O Router 1 contém o NAT/PAT devidamente configurado.

1. Indique justificadamente por que redes Ethernets passam os pacotes ICMP gerados por um Ping entre um PC no switch 20 e outro no switch 15. Justifique a sua resposta. (2.0 valores)  
Portas bloqueadas: porta 1 SW15, portas 1 e 3 SW35, porta 3 SW20. Caminho será Eth4, Eth7, Eth8.
2. Considerando que as Eth3 e Eth7 estão muito congestionadas, descreva as alterações a efetuar nas configurações dos equipamentos de modo a retirar algum do tráfego destas ligações. Justifique. (2.0 valores)  
Muitas respostas possíveis, por exemplo, aumento dos custos das portas 2 do SW25 e 3 do SW40, para valores que façam bloquear portas nas Eth3 e Eth7 e/ou desviar o tráfego.
3. Se o Maximum Transmission Unit (MTU) da ligação Ethernet entre os switches L3 for metade do MTU nas outras ligações, e os pacotes tiverem originalmente o tamanho máximo possível, nesta ligação cada pacote será fragmentado em 2 pacotes com metade do seu tamanho? Justifique. (2.0 valores)  
Não, são necessários 3 fragmentos devido ao cabeçalho IP que terá de ir em todos (o da aplicação está sempre no pacote não fragmentado, e no 1º fragmento).
4. A rede tem como endereços públicos a gama de endereços IPv4 públicos 200.5.10.0/23, e a VLAN1 tem 127 terminais. Considerando que as VLANs 2 e 3 necessitam de 50 endereços cada, e que as VLANs 4 a 7 necessitam de 19 endereços cada, como pode efetuar o endereçamento de cada VLAN? Justifique a sua resposta. (2.0 valores)  
Redes necessitam de 1 ou 2 endereços para a default gateway!  
VLAN1: 128 endereços + rede e broadcast → 200.5.10.0/24;  
VLAN2,3: 51 endereços + rede e broadcast → 200.5.11.0/26, 200.5.11.64/26;  
VLAN4,5: 20 endereços + rede e broadcast, VLAN6,7: 21 endereços (SWL3 e Router)+ rede e broadcast → 200.5.11.128/27, 200.5.11.160/27, 200.5.11.192/27, 200.5.11.224/27.
5. Se for executado um Ping do PC no switch 15 para o endereço 200.5.10.120 (PC no switch 25, também pertencente à VLAN 1) numa situação em que a tabela ARP deste PC se encontra vazia, diga justificando qual a tabela de encaminhamento do switch 20 após a execução deste Ping? Justifique a sua resposta. (2.0 valores)  
SW20: porta 2 com MAC do PC do switch 15; porta da esquerda com MAC do PC do switch 20.

6. Desta forma e com o endereçamento da alínea 4, será necessário ter NAT/PAT para aceder ao exterior através de um terminal na VLAN 1? Justifique (2.0 valores)  
 Não, o terminal tem endereço público, não precisa de qualquer mecanismo de tradução de endereços.
7. Considere que tem um conjunto de 5 servidores para colocar dentro da VLAN4, mas que necessitam de estar acessíveis do exterior. Justifique como poderá planear o endereçamento destes servidores, e se necessita de mecanismos extra a funcionar na rede, para permitir o acesso do exterior a estes servidores. (2.0 valores)  
 Endereçar com 5 endereços públicos dos disponíveis para esta VLAN, não precisando de qualquer mecanismo de tradução de endereços.
8. Considerando que esses servidores têm também endereçamento IPv6, explique como é que este endereçamento pode ser atribuído de forma automática. Justifique a sua resposta (2.0 valores)  
 Terminal com endereço local através do prefixo local (FE80::/) e do seu MAC (ou valor pseudo-random). Com este endereço pode contactar o router mais próximo, que lhe envia o prefixo da rede (mensagens de routing solicitation e advertisement).
9. Se tiver terminais na VLAN 6 e VLAN7 em comunicação entre eles, qual o percurso dos seus pacotes na rede? Justifique. (2.0 valores)  
 Como são VLANs diferentes, é necessário passar pelo SWL3 para que este, pertencendo às várias VLANs, possa fazer o encaminhamento entre as redes.
10. Porque é que, com o aumento do número de pessoas a aceder à Internet através de numa rede sem fios, o atraso no acesso aos serviços é maior? Justifique. (2.0 valores)  
 Mais pessoas, mais tentativas de acesso, mais colisões, mais backoff (voltar atrás), retransmissões e mais colisões.

