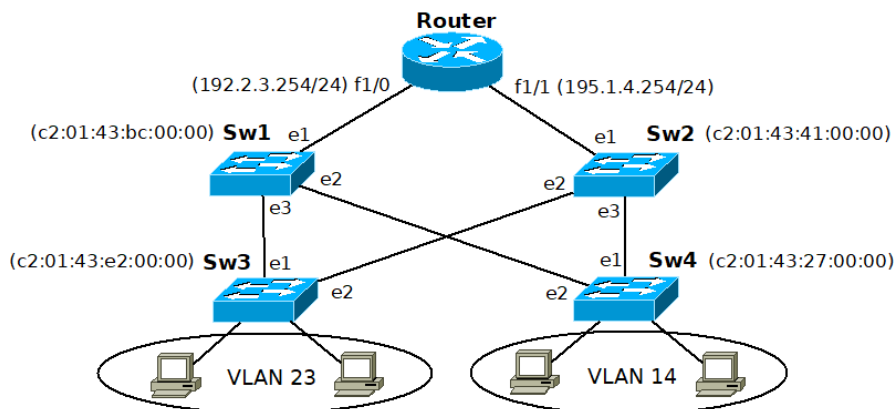


Universidade de Aveiro
Licenciatura em Engenharia de Computadores e Informática
Exame Exemplo de Redes de Comunicações II

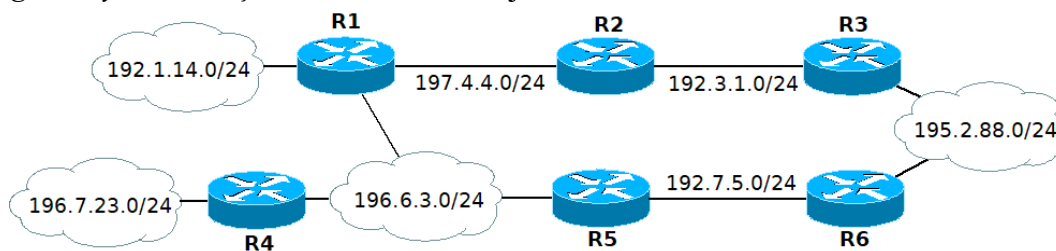
Duração: 2 horas. Sem consulta. **Justifique cuidadosamente todas as respostas.**

1. Considere a rede da figura com 4 switches L2 e um router. Todos os switches têm o PVST (Per VLAN Spanning Tree) ativo nas duas VLANs existentes. Os parâmetros das spanning trees são iguais nas duas VLANs: todos os switches têm prioridade 32768 e todas as portas têm o custo 5 (os endereços MAC dos switches é indicado na figura). Na camada IP, os terminais da



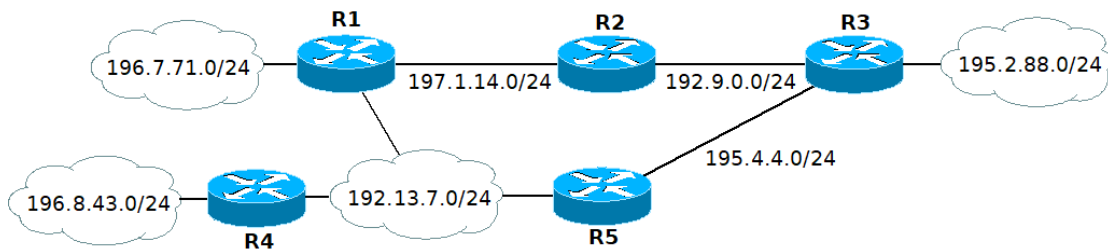
VLAN 23 e 14 têm o *default gateway* 192.2.3.254 e 195.1.4.254, respetivamente. As ligações entre switches estão todas configuradas como *trunks* a suportar todas as VLANs. Determine justificadamente:

- (1.0 valores) a bridge raiz na VLAN 23,
 - (1.0 valores) a porta raiz do Sw1 na VLAN 14,
 - (1.5 valores) as interfaces bloqueadas em cada uma das VLANs,
 - (1.5 valores) uma solução apenas por alteração de custos das portas em que o encaminhamento seja ótimo.
2. Considere a rede IPv4 da figura em baixo com 6 routers (o *hostID* dos endereços IPv4 das interfaces dos routers é o número do nome do router). Todos os routers têm o RIP ativo em todas as redes diretamente ligadas. Os routers R2, R3, R5 e R6 têm também o OSPF ativo na área 0 em todas as redes diretamente ligadas com o custo 1 em todas as interfaces. Os terminais na rede 196.6.3.0/24 têm como *default gateway* o endereço do R5. Determine justificadamente:



- (1.0 valores) se a rede tem conectividade total,
 - (1.0 valores) as entradas na tabela de encaminhamento do R1 para a rede 195.2.88.0/24,
 - (1.5 valores) o percurso das mensagens ICMP *Echo Request* e *Echo Reply* quando se executa um *ping* do R2 para um terminal na rede 196.6.3.0/24,
 - (1.5 valores) uma solução que não altere nenhuma configuração RIP nem OSPF e que permita as mensagens do *ping* na alínea anterior serem encaminhadas pelo menor número de saltos.
3. Considere um Sistema Autónomo com 2 routers fronteira (R1 e R2) e com o protocolo OSPF configurado na área 0. O operador pretende configurar o encaminhamento do tráfego das suas redes para os outros sistemas autónomos. Determine justificadamente que rotas por defeito (tipo e custo) devem ser configuradas se o operador pretender que o tráfego seja encaminhado:
- (1.0 valores) pelos percursos OSPF de custo mínimo,
 - (1.0 valores) por R1 ou por R2 quando o R1 falha.

4. Relativamente às redes MPLS, responda justificadamente às seguintes alíneas:
- (1.0 valores) Quais são as duas principais vantagens do MPLS comparativamente com o encaminhamento IP tradicional?
 - (1.0 valores) Quando se usa o protocolo LDP para estabelecer os LSPs (*Label Switched Paths*) de um domínio MPLS, quais das vantagens anteriores são obtidas?
5. Considere a rede IPv4 da figura em baixo com 5 *routers* (o *hostID* dos endereços IPv4 das interfaces dos *routers* é o número do nome do *router*). Todos os *routers* têm o OSPF ativo na área 0 em todas as redes diretamente ligadas com o custo 1 em todas as interfaces. Todos os *routers* têm também o encaminhamento *multicast* ativo com o PIM-SM (*PIM Sparse Mode*) em que o endereço do RP (*Rendezvous Point*) é o 197.1.14.2.



- Considere que num primeiro instante dois terminais, um na rede 195.2.88.0/24 e outro na rede 196.8.43.0/24, aderiram à sessão *multicast* com o endereço 225.2.2.2 e que num segundo instante um terminal na rede 196.7.71.0/24 começou a transmitir um canal audiovisual para o endereço 225.2.2.2 durante um tempo significativo.
- (1.0 valores) Determine justificadamente a árvore *group-shared tree* estabelecida após o primeiro instante.
 - (1.0 valores) Determine justificadamente a árvore *source-based tree* estabelecida após o segundo instante.
 - (2.0 valores) Descreva que mensagens do protocolo PIM são trocadas na rede 192.13.7.0/24 nos dois instantes.
6. (2.0 valores) Descreva o processo de estabelecimento de uma sessão SIP (incluindo que mensagens SIP são trocadas) entre dois telefones SIP cujos utilizadores estejam registados no mesmo domínio (assuma que o telefone chamador não sabe em que endereço IP está o telefone chamado).