

Curso: LEI

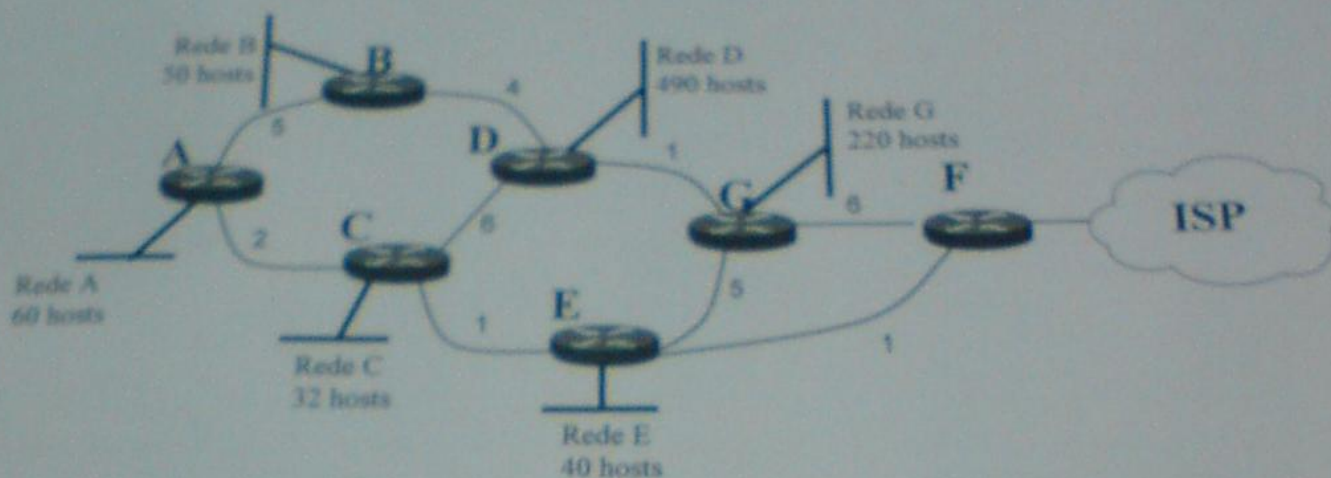
Teste Escrito: 20/Jun/2011

Disciplina: Comunicações por Computador

Duração: 120 min

Nº \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_

Leia atentamente todo o enunciado do teste antes de começar a responder.



1. [12 valores] [12 valores] A figura representa uma rede IP constituída por 7 routers (A, B, C, D, E, F e G) interligados entre si, 6 redes locais Ethernet e uma única ligação ao exterior (através de Router F).
  - a) [2 valor] Proponha um esquema de endereçamento, baseado no prefixo IPv4 195.14.20.0/22. Indique para cada uma das redes, o endereço de rede, máscara de rede, endereço de difusão e gama de endereços utilizável.
  - b) [0,5 valor] Atribua endereços IP a todos os interfaces dos routers (escreva no próprio enunciado). Utilize a gama de endereços privada (Intranet) 10.0.0.0/8 nos endereços de interligação. (Na gama privada não é preciso ter preocupações em relação ao desperdício, pois todo o bloco é de utilização livre e gratuita).
  - c) [1 valor] Suponha que activa o encaminhamento dinâmico na sua rede, recorrendo a um protocolo baseado num algoritmo de estado de ligação. Partindo do princípio que os routers estão a funcionar de forma síncrona e iniciaram o funcionamento do protocolo ao mesmo tempo, diga qual o conteúdo da base de dados topológica do router E no final da segunda iteração. Justifique a sua resposta.
  - d) [1,5 valores] Utilize o algoritmo de Dijkstra para calcular os caminhos mais curtos a partir do router E. Mostre a tabela com todas as iterações que é necessário realizar.
  - e) [2 valores] A partir do resultado da alínea anterior, construa a tabela de encaminhamento do referido router E. Utilize os endereços IP reais atribuídos nas alíneas a) e b) e faça a agregação de rotas de modo a reduzir o número de rotas ao mínimo.
  - f) [1,5 valores] Suponha agora que em vez do protocolo OSPF está a utilizar um protocolo baseado no algoritmo vector de distância, por exemplo o protocolo RIP. Qual o conteúdo da tabela de distância do mesmo router E no final da primeira iteração?
  - g) [1,5 valores] Construa a tabela de distâncias (final, apenas) do router E.
  - h) [2 valores] Suponha que se quebra a ligação entre os routers E e C. Qual o conteúdo dos vectores de distância enviados por E aos routers vizinhos F e G, na sequência desta quebra?



partindo do princípio que o algoritmo de vector de distância usado foi enriquecido com o método de *poison-reverse*.

2. [2,0 valores] A motivação principal que leva ao IPv6 é o facto do espaço de endereçamento de 32 bits do IPv4 ser demasiado pequeno para a dimensão actual e futura da rede. Em Fevereiro de 2011, deixou de haver oficialmente blocos IPv4 disponíveis.
  - a) [1,5 valores] Além do aumento dos endereços de 32 para 128 bits, desapareceram do cabeçalho IP os campos "*Identification*", "*Flags*" e "*Fragment Offset*", que existiam no cabeçalho IPv4 e agora não existem no cabeçalho IPv6. Porquê? Justifique convenientemente estas alterações.
  - b) [0,5 valor] Simplifique a representação textual do seguinte endereço IPv6:  
2001:0690:0000:0000:0055:066B:1000:AA94
3. [6 valores] Suponha que uma aplicação no computador A pretende descarregar o conteúdo de um ficheiro de 60 000 bytes de um servidor no computador B. Os computadores estão ligados por uma linha com débito  $R = 16$  Mbps, com um atraso de ida e volta de  $RTT = 10$  ms, tendo os segmentos TCP uma dimensão máxima de  $S = 4000$  bytes. Considere que todos os cabeçalhos, bem como os pacotes de pedido de ligação e confirmação de ligação, têm dimensão desprezável. Admita que já são enviados dados no terceiro segmento do estabelecimento da ligação TCP. Admita que a janela TCP de emissão é apenas limitada pelos mecanismos de controlo de congestionamento, isto é, o mecanismo de controlo de fluxo não intervém (os buffers na recepção são ilimitados).
  - a) [2 valores] Supondo que o TCP utiliza o mecanismo de arranque lento ("slow-start"), mudando para a fase de prevenção da congestão ("congestion avoidance") quando a janela atinge os 4 segmentos, qual o tempo mínimo necessário para que o ficheiro seja totalmente transferido (contando com o início e fim de conexão)? Justifique a sua resposta com base num diagrama temporal.
  - b) [1 valor] Indique justificando qual é o valor da janela de congestão no final da ligação TCP utilizada na alínea anterior?
  - c) [1,5 valores] Suponha que o 12º segmento de dados a ser enviado, se perde. Como reage o TCP a essa perda? Refaça o diagrama de sequência a partir do momento da perda de modo a justificar convenientemente a sua resposta.
  - d) [1,5 valores] O TCP utiliza também temporizadores, nomeadamente um "timeout". Mostre a importância que tem o valor definido para "timeout" e explique genericamente como é determinado.