

Mestrado Integrado em Engenharia de Comunicações - 3ºano

Redes de Computadores 2

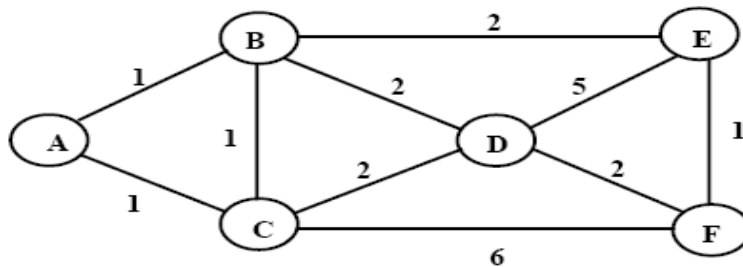
2ºTeste 9/06/2009

Duração: 120 minutos

Nome:

Nº

1. Suponha que na topologia que se segue se forma um grupo de difusão **G** com um único emissor **A**, ao qual se juntam os receptores **C**, **E** e **F** (por esta ordem).



- a) **[2 valores]** Qual seria a árvore de difusão construída pelo protocolo PIM-DM? Explique como é construída e escreva as tabelas de encaminhamento *multicast* dos nós que fazem parte da árvore. Utilize os campos *Source*, *Group*, *IncomingNode*, *DestinationNodes*.
- b) **[2 valores]** Supondo que em vez de PIM-DM se usava agora PIM-SM, tendo como RP (RendezvousPoint) da árvore partilhada o nó D e que ao fim de algum tempo o nó E decide comutar para uma árvore centrada na fonte A. Como passarão a ser as árvores de difusão e as tabelas de encaminhamento multicast nos nós envolvidos?
- c) **[3 valores]** Compare as árvores construídas por um e outro protocolo (*Nota*: se não respondeu à alguma das alíneas anteriores, compare genericamente o PIM-DM com o PIM-SM).
2. **[2 valores]** A utilização de filas de espera RED nos encaminhadores em vez das tradicionais filas DropTail pode contribuir de forma significativa para uma melhoria do desempenho global da Rede. Explique como funciona o algoritmo RED (Random Early Detection) justificando as vantagens que podem advir da sua utilização (principalmente na presença de tráfego TCP).
3. **[2 valores]** No modelo DiffServ (um dos modelos do IETF para implementar QoS na Internet) os encaminhadores (routers) de um domínio assumem papeis diferentes, consoante sejam routers de fronteira ou routers de interior do domínio. Distinga as diferentes funcionalidades implementadas por routers de fronteira e routers de interior de acordo com este modelo.
4. **[3 valores]** Admita que um nó implementa uma política de escalonamento Weighted Round Robin para distinguir 3 classes de tráfego, A, B e C, com pesos 0,25, 0,5 e 1 respectivamente. Admita que os pacotes têm tamanho fixo de 100 bits e que todas as ligações do nó têm a capacidade de 100 Kbps. Determine a largura de banda disponível para cada uma das classes de tráfego nas seguintes situações:
- (i) Existe tráfego nas três classes de tráfego: A, B, C
 - (ii) Só existe tráfego nas classes B e C

5. Pretende transmitir-se um ficheiro com 3000 bytes usando segmentos de 200 bytes através de uma única ligação de capacidade 800 Kbps. O tempo de ida e volta da ligação, RTT, é de 8ms e não há erros nem perdas. Admite-se desprezável o tamanho dos cabeçalhos dos segmentos bem como o tamanho dos segmentos de controlo envolvidos. O receptor tem suficiente memória atribuída à comunicação de forma a não constituir um ponto crítico.
- a) **[1 valor]** Determine o tempo que decorre entre o pedido e a recepção de todo o ficheiro se a aplicação de transferência de ficheiros usar o protocolo de transporte UDP?
 - b) **[2 valores]** Suponha agora que a aplicação de transferência usa como protocolo de transporte o TCP (versão RENO) em que a fase de arranque lento (“slow-start”) se inicia com uma janela de 1 segmento e a fase de “congestion avoidance” (ou seja, a fase em que a janela cresce de forma linear) é iniciada quando a janela atinge o valor 4. Considerando que o pedido de transferência feito pelo cliente segue juntamente com o terceiro segmento do estabelecimento da sessão TCP, apresente um diagrama temporal que ilustre a sequência de segmentos e calcule a latência mínima possível na recepção do ficheiro? (considere que nesta implementação do TCP é enviado imediatamente um ACK por cada segmento recebido)
 - c) **[3 valores]** Admita agora que na transmissão anterior o segmento 4 se perde. Assuma que essa perda é detectada por ACKs duplicados e o segmento é retransmitido usando o mecanismo *Fast Retransmit*. Assuma também que, nesta implementação do receptor TCP, todos os segmentos que forem recebidos fora de ordem são aceites pelo receptor. Com o auxílio de um diagrama temporal que ilustre a sequência de segmentos trocados, calcule o tempo necessário até à completa recepção do ficheiro pelo cliente.