

Licenciatura em Engenharia Informática
2º TESTE – Redes de Computadores
2º Semestre, 2012/2013 (3/Maio/2013)

REF-A-RC-T2-2012-2013

NOTAS: Leia com atenção cada questão antes de responder. A interpretação do enunciado é da inteira responsabilidade do estudante.

A duração do teste é 1 hora e 20 minutos com 10 minutos de tolerância.

Não se pode usar calculadora nem telemóvel.

O enunciado contém 10 questões em 4 páginas, incluindo a de rosto, que devem ser entregues agrafadas como resposta ao teste.

As respostas erradas descontam podendo resultar numa cotação negativa, limitada a um máximo de 25% da cotação de toda a questão.

As respostas que serão consideradas serão as que copiar para a tabela abaixo.

NOME: _____ N° Aluno: _____

RESPOSTAS ÀS QUESTÕES (COPIE NO FIM PARA ESTE QUADRO AS SUAS RESPOSTAS – SÓ ESTAS RESPOSTAS SERÃO CONSIDERADAS PARA A SUA CLASSIFICAÇÃO):

1a)

1b)

1c)

2)

3)

4)

5)

6)

7)

8)

9)

10)

1) Um canal de dados ponto a ponto, interliga dois computadores, tem a velocidade de transmissão (*bit rate*) de 100 K bps e uma taxa de erros nula. O tempo de propagação de uma extremidade à outra é de 45 mili segundos. A mensagens de confirmação (ACK) têm um tempo de transmissão desprezável.

a) Qual a taxa de utilização do canal usando um protocolo *stop & wait*, sabendo que as mensagens com dados têm 1.000 bits? (escolha a % que na sua opinião mais se aproxima da solução certa):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	18	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
130	135	140	145	150	155	160	165	170	180	190	200

b) A e B estão a usar o protocolo de janela deslizante com uma janela de 5 blocos de dados de 1.000 bits cada um para transmitir dados de A para B. Qual o tempo total aproximado em segundos que leva a transmitir um ficheiro com 50.000 bits através desse protocolo? (escolha a opção que na sua opinião mais se aproxima da solução certa):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	18	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
130	135	140	145	150	155	160	165	170	180	190	200

c) Considere agora, nas mesmas condições da alínea a) (isto é, que A está a usar o protocolo *stop & wait* com blocos de 1.000 bits), que a taxa de erros do canal é tal que em média em cada 100 blocos de dados transmitidos de A para B, 1 tem de ser reenviado pois A não recebeu o ACK. Quanto tempo total aproximado em segundos leva a transmitir um ficheiro com 500.000 bits através desse protocolo sabendo que o valor do *timeout* usado pelo emissor é de 890 mili segundos? (escolha a opção que na sua opinião mais se aproxima da solução certa):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	18	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
130	135	140	145	150	155	160	165	170	180	190	200

2) Qual das seguintes afirmações justifica a introdução da noção de controlo de fluxos? (como pode haver mais do que uma, escolha todas as opções válidas):

- 1 - Muitos sistemas são mais fáceis de conceber quando se usa uma concepção por camadas.
- 2 - Não vale a pena enviar dados mais depressa do que a rede os consegue entregar ao destinatário.
- 3 - Não vale a pena enviar dados mais depressa do que o receptor os consegue receber.
- 4 - O receptor tem de enviar ACKs para o emissor a confirmar que recebeu bem os dados.

3) Você está a usar um protocolo de janela deslizante com janela de emissão e janela de recepção de 10 K bytes. A rede usada não perde pacotes nem os troca de ordem. Como você acha que a taxa média de transferência do emissor para o receptor estava baixa, resolveu aumentar a janela de recepção para 20 K bytes. Tendo em consideração que mais nada se alterou (com excepção do tamanho da janela de recepção), indique como se alterou a sua taxa de transferência (escolha a opção que mais se aproxima da resposta certa):

- | | | |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 1 - diminui para metade | 2 - aumentou para o dobro | 3 - aumentou 1,25 vezes |
| 4 - aumentou 1,5 vezes | 5 - ficou na mesma | 6 - diminui 0,25 vezes |

4) Indique quais das seguintes razões justificam que o número de sequência inicial de uma conexão TCP seja um número aleatório gerado usando como semente o valor do relógio (como pode haver mais do que uma, escolha todas as opções válidas):

- 1 - Por segurança, na medida em que assim os atacantes não conseguem adivinhar o número de sequência
- 2 - Evitar que algum pacote antigo possa ser confundido como um segmento da nova conexão
- 3 - Identificar o momento em que a conexão foi aberta
- 4 - Porque a lógica do protocolo *sliding window* assim o exige
- 5 – Diminuir a eficácia de um ataque de negação de serviço do tipo SYN FLOOD
- 6 – Nenhuma destas razões

5) Um canal com a capacidade de 100 Mbps é atravessado por 10 fluxos de pacotes e esse canal é o canal *bottleneck* das mesmas. Cinco desses fluxos são conexões TCP, onde os emissores e receptores dessas 5 conexões estão a transferir ficheiros e podem, cada um deles, ocupar todo o canal, isto é, potencialmente usar os 100 Mbps. Os outros 5 fluxos são de pacotes UDP pertencentes a 5 *streams* de vídeo, e cada um deles utiliza sempre um fluxo de vídeo que requer 2 Mbps de capacidade. Como é dividida aproximadamente a capacidade do canal pelos 10 fluxos? (selecione a resposta certa):

- 1 - Todos os 10 fluxos ficam aproximadamente com 2 Mbps cada um
- 2 - Todos os 10 fluxos ficam aproximadamente com 10 Mbps cada um
- 3 - Os fluxos UDP ficam com aproximadamente 1 Mbps cada um e os fluxos TCP ficam com 10 Mbps cada um
- 4 - Os fluxos UDP ficam com aproximadamente 2 Mbps cada um e os fluxos TCP ficam com 18 Mbps cada um
- 5 - Os fluxos UDP ficam com aproximadamente 2 Mbps cada um e os fluxos TCP ficam com 10 Mbps cada um
- 6 – Nenhuma destas opções

6) Quais das seguintes afirmações são verdadeiras sobre o algoritmo de controlo da saturação do TCP? (escolha todas as que são verdadeiras):

- 1 - Durante a fase de *congestion avoidance* a janela é aumentada de 1 MSS (*Maximum Segment Size*) sempre que é recebido um ACK
- 2 - Durante a fase de *congestion avoidance* a janela é aumentada de 1 MSS sempre que são recebidos todos os ACKs correspondentes aos segmentos da janela
- 3 - O TCP evita a saturação da rede não variando o tamanho da janela de emissão
- 4 - Durante a fase de *slow start* a janela é aumentada de 1 MSS sempre que são recebidos todos os ACKs correspondentes aos segmentos da janela
- 5 - Durante a fase de *slow start* a janela é aumentada de 1 MSS sempre que é recebido um ACK

7) Um canal entre Lisboa (LIS) e Nova York (NY) tem a capacidade de 1 Gbits/s e um RTT de 100 ms. Uma conexão TCP arranca num computador ligado ao canal em LIS para um receptor ligado à outra extremidade em NY. A janela do emissor nunca é superior a 1 Mbyte, qual é a taxa máxima de transferência que é possível obter via essa conexão TCP admitindo que o emissor tem sempre dados para transmitir e o canal é dedicado à transferência e tem uma baixíssima taxa de erros (escolha a opção que na sua opinião mais se aproxima da solução certa):

- 1 – Aproximadamente 40Mb/s
- 2 – Aproximadamente 80Mb/s
- 3 – Aproximadamente 98Mb/s
- 4 – Aproximadamente 0.83Gb/s
- 5 – Aproximadamente 0.98Gb/s
- 6 – Aproximadamente 10 Mb/s
- 7 – Aproximadamente 1 Gb/s

8) Um browser HTTP num computador está a interagir com vários servidores HTTP tendo necessidade de fazer o GET através do protocolo HTTP de 5 objectos de grande dimensão. Cada um dos objectos está num servidor distinto. Indique dos métodos seguintes quais os que podem garantir que o *download* dos objectos é potencialmente mais rápido (indique todas as opções que são potencialmente mais rápidas ou equivalentes à mais rápida):

- 1 – Utilizar HTTP sobre UDP para não ser limitado pelo controlo de saturação do TCP.
- 2 – Abrir uma conexão persistente usando HTTP 1.1 para apenas um dos servidores e solicitar o download de todos os objectos através de *pipelining*
- 3 – Fazer o download de cada um dos objectos sequencialmente através de conexões HTTP 1.0 sobre TCP para os diferentes servidores HTTP
- 4 - Fazer o download de cada um dos objectos sequencialmente através de conexões persistentes HTTP 1.1 sobre TCP para os diferentes servidores HTTP
- 5 - Fazer o download de cada um dos objectos em paralelo através de diferentes conexões HTTP 1.0 sobre TCP para os diferentes servidores HTTP
- 6 - Fazer o download de cada um dos objectos em paralelo através de diferentes conexões HTTP 1.0 sobre UDP para os diferentes servidores HTTP

9) Considere um cenário em que 50.000 computadores estão a executar simultaneamente o software Bittorrent a fazer o *download* de um ficheiro F com 6 Gbytes. O cenário é o habitual em que as ligações à Internet dos diferentes participantes têm uma capacidade de *download* bastante superior à de *upload*. Indique dos factores seguintes quais os que garantidamente aceleram o *download* de todos os participantes, isto é, indique todas as soluções que diminuem o tempo total necessário para garantir que todos os participantes têm uma cópia do ficheiro:

- 1 – Aumentar significativamente a capacidade de *download* dos canais que ligam os diferentes parceiros à Internet
- 2 – Aumentar significativamente a capacidade de *upload* dos canais que ligam os diferentes parceiros à Internet
- 3 – Diminuir o número de *seeds* (sementes)
- 4 – Quando um parceiro termina o *download* permanece no *swarm* (enxame) durante pelo menos mais 2 horas
- 5 – Quando um parceiro termina o *download* abandona imediatamente o *swarm* (enxame)
- 6 – Os participantes procuram fazer imediatamente o *download* dos blocos mais abundantes
- 7 – Os participantes só aceitam dialogar com os parceiros que não têm nenhum bloco em comum

10) Dois utilizadores A e B estão a realizar uma conversa telefónica interactiva, sem imagem, sobre a Internet. Verifica-se que a ligação rede entre A e B apresenta as seguintes características de qualidade de serviço: taxa de perda de pacotes de 3%, capacidade de transferência simétrica com capacidade variando entre 1 Mbps e 1,5 Mbps, tempo de transito de 98% dos pacotes inferior a 100 ms mas os restantes podem ter um tempo de transito até 600 ms. Indique qual das seguintes soluções é a mais adequada para suportar a conversa telefónica interactiva:

- 1 – CODEC MPEG1 para transmissão de voz e imagem usando uma codificação média de 1 Mbps e transferências via o protocolo TCP com um *playout delay* de 500 ms
- 2 – CODEC PCM (Pulse Coded Modulation) para transmissão de voz a 64 Kbps sobre uma conexão simples TCP usando um *playout delay* de 500 ms
- 3 – CODEC PCM (Pulse Coded Modulation) para transmissão de voz a 64 Kbps sobre RTP/UDP usando um *playout delay* de 100 ms
- 4 – CODEC PCM (Pulse Coded Modulation) para transmissão de voz a 64 Kbps sobre RTP/UDP usando um *playout delay* de 600 ms
- 5 – Codificação *flash* para transmissão de voz e imagem usando uma solução adaptativa do ritmo de transmissão sobre HTTP/TCP com um *playout delay* de 500 ms de forma a usar na recepção um browser HTTP.