



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Departamento de Informática

Licenciatura em Engenharia Informática
1º TESTE – Redes de Computadores
1º Semestre, 2013/2014 (9/Outubro/2013)

REF-A-RC-T1-2013-2014

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 pode usar calculadora nem telemóvel.

O enunciado contém 10 questões em 5 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: _____ Nº Aluno: _____

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

1a) 50.000 bits

1b) 4 s

1c) 16 s

2) 1

3) 1

4) 4

5) 2

6) 1000 bits

7) 1,6

8) 1.000 Km

9) 7 ou 8 ms

10a) 20

10b) 6 RTTs

10c) 5 Mbps

1) Dois computadores A e B estão ligados diretamente por um canal de dados ponto a ponto bidirecional e com uma taxa de erros desprezável. Admite-se que as mensagens de confirmação (ACK) têm um tempo de transmissão desprezável e despreza-se o tempo de processamento.

a) O canal tem a velocidade de transmissão (*bit rate*) de 1 Mbps e o tempo de propagação de uma extremidade à outra de 25 mili segundos. Escolha o tamanho mínimo do pacote de dados a usar que permite uma taxa de utilização do canal de pelo menos 50% usando um protocolo *stop & wait*. Indique qual o tamanho em bits desse pacote (escolha a opção que na sua opinião mais se aproxima da solução certa):

25 50 100 250 500 1.000 2.500 5.000 10.000 25.000 50.000 100.000 250.000
500.000 bits

b) Os computadores A e B estão agora a usar o protocolo de janela deslizante com uma janela de 10 blocos de dados de 20.000 bits cada um para transmitir dados de A para B sobre o mesmo canal. Qual o tempo total aproximado em segundos que leva a transmitir um ficheiro com 4.000.000 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
13 14 15 16 17 18 19 20 25 30 35 40
45 50 55 60 65 70 segundos

c) Considere agora que A e B estão a usar o mesmo canal com o protocolo de janela deslizante com uma janela de dados com um total de 5 pacotes de 10.000 bits de A para B. O tempo de transmissão de cada um desses pacotes de dados é de 10 mili segundos mas o tempo de propagação entre A e B é agora de 95 mili segundos ao invés dos 25 mili segundos anteriores. Qual o tempo total aproximado em segundos que leva a transmitir o mesmo ficheiro com 4.000.000 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
13 14 15 16 17 18 19 20 25 30 35 40
45 50 55 60 65 70 segundos

2) Quais das seguintes afirmações são verdadeiras? (como pode haver mais do que uma, escolha todas as opções válidas):

- 1 – Muitas aplicações desenvolvidas para usarem a Internet são estruturadas como um conjunto de processos que comunicam através de canais bidirecionais virtuais, capazes de encaminharem de forma fiável sequências de bytes entre 2 processos distribuídos.
- 2 – Numa rede como a Internet, a funcionar através do sistema de protocolos TCP/IP, os *routers* asseguram o encaminhamento de pacotes IP garantindo a sua correta ordenação e entrega de extremo a extremo.
- 3 – As aplicações desenvolvidas para usarem a Internet utilizam a interface de *sockets* do sistema de operação para aceder aos serviços da rede. Essa interface não permite que entre dois computadores distintos exista mais do que um *socket* TCP para comunicação.
- 4 – Os *sockets* UDP são os mais adequados à transferência de ficheiros, seja qual for a dimensão dos mesmos ficheiros.
- 5 – Um computador envolvido numa transferência de um ficheiro a usar uma aplicação P2P (*peer-to-peer*) só troca dados com outro computador de cada vez.

3) Um conjunto de pacotes IP trocados entre dois computadores A e B pode ser designado por *flow* (fluxo). Estes pacotes podem ser identificados através dos endereços IP de A e B. Quais das seguintes informações sobre os dados que um *router* guarda sobre um *flow* são verdadeiras (como pode haver mais do que uma, escolha todas as opções válidas):

- 1 – Nenhuma informação.
- 2 – A interface que conduz ao *router* que representa o caminho para o destino.
- 3 – O destino do *flow*.
- 4 – A lista dos *routers* que estão diretamente ligados ao *router*.
- 5 – O número de pacotes do *flow*.

4) Quais das seguintes afirmações sobre um canal de dados são verdadeiras? (como pode haver mais do que uma, escolha todas as opções válidas):

- 1 – Um canal de dados ponto a ponto, bidirecional, permite a comunicação entre pelo menos 5 interfaces de comunicação de outros tantos computadores.
- 2 – Um computador A está ligado diretamente ao computador B através de uma interface de comunicação ligada a um canal de dados ponto a ponto, bidirecional. O tempo de transmissão dos pacotes enviados de A para B depende apenas da dimensão do canal.
- 3 – Um computador A está ligado diretamente ao computador B através de uma interface de comunicação ligada a um canal de dados multi-ponto sem fios (canal WIFI por exemplo) numa sala da FCT/UNL onde estavam outros computadores ligados ao mesmo canal. Através do programa ping fizeram-se medidas de tempo de transito de pacotes entre A e B e verificou-se que este era constante.
- 4 – Um computador A está ligado diretamente ao computador B através de uma interface de comunicação ligada a um canal de dados ponto a ponto, bidirecional. Através do programa ping fizeram-se medidas de tempo de transito de pacotes entre A e B e verificou-se que este era sempre praticamente constante.
- 2 – Um computador A está ligado diretamente ao computador B através de uma interface de comunicação ligada a um canal de dados ponto a ponto, bidirecional. A distancia entre A e B é de cerca de 10.000 Km e o sinal propaga-se no canal a 200.000 Km por segundo. Através do programa ping fizeram-se medidas de tempo de transito de pacotes entre A e B (ida e volta) e verificou-se que este era sempre praticamente constante e igual a 10 mili segundos (ida e volta).

5) Três computadores A,B e C estão ligados ao mesmo *router* R por canais ponto a ponto bidirecionais. Os canais que ligam A a R e B a R têm a capacidade de 5 Mbps. O canal que liga R a C tem a capacidade de 100 Mbps. Você é o gestor de R e tem de selecionar o tamanho máximo (em pacotes) da fila de espera do canal que liga R a C de forma a evitar a perda de pacotes quando A e B estão simultaneamente a transmitir dados para C à velocidade máxima. Qual o tamanho em pacotes da fila de espera que deve selecionar? (selecione a resposta certa)

0 1 2 3 4 5 10 100 1000 nenhum destes valores

6) Pretende-se enviar um ficheiro com 1.000.000 bits de um computador A para um computador B. Entre A e B existem dois routers. Os canais atravessados têm todos a capacidade de 100 Kbps e a distância de 100 metros. Admitindo que os canais usados não perdem pacotes, é possível enviar o ficheiro numa sequência de pacotes transmitidos uns atrás dos outros. Os canais podem usar pacotes de 1.000, 10.000, 100.000 ou 1.000.000 de bits. Qual desses tamanhos você escolheria com o objectivo de permitir a B receber mais rapidamente o ficheiro?

1.000 10.000 100.000 1.000.000

7) Na Internet quais dos seguintes factores NÃO afectam diretamente o tempo de transito dos pacotes trocados entre dois computadores A e B situados respectivamente em Lisboa e Macau.

- 1 – A velocidade de rotação da terra
- 2 – O número de *routers* atravessados entre A e B
- 3 – A velocidade de transmissão dos canais usados.
- 4 – As filas de espera que se formam nos *routers* atravessados entre A e B
- 5 – A velocidade de propagação do sinal nos canais atravessados
- 6 – A hora do dia

8) Você está a desenvolver uma aplicação para suportar corretores a negociarem remotamente na bolsa de Lisboa. Por causa da negociação, o corretor “compra e vende depressa” disse-lhe que o tempo máximo que uma mensagem da aplicação poderia levar a chegar ao servidor da bolsa era de 10 mili segundos. Os canais que ligam os corretores ao servidor da bolsa têm uma capacidade que permite considerar que o tempo de transmissão dos pacotes é desprezável e cada *router* introduz um atraso máximo de 1 ms. Atendendo a que o número de *routers* entre o corretor “compra e vende depressa” e o servidor da bolsa é 5, qual a distância máxima entre o escritório do corretor e o servidor da bolsa em Kms? A velocidade de propagação do sinal é 200.000 Km por segundo. (indique dos valores abaixo qual o que se aproxima mais da resposta certa)

0,1 1 10 100 200 300 500 1000 1500 1850 2000 10.000

9) Você está a testar o valor do RTT entre os computadores A e B usando o programa ping e obteve os seguintes resultados:

```
--- .... ping statistics ---
100 packets transmitted, 100 packets received, 0.0% packet loss
round-trip min/avg/max/stddev = 4.04 / 5.19 / 6.81 / 0.4 ms
```

Admitindo que os mesmos são estáveis, qual dos seguintes valores usaria para o valor do timeout de retransmissão do seu protocolo de transmissão fiável de dados entre A e B por janela deslizante? (indique dos valores abaixo qual o que se aproxima mais da resposta certa)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 ms

10) O computador A abriu uma conexão TCP para o computador B. Os dois computadores estão ligados numa rede cujo tempo de transito é estável e quase constante, igual a 19 ms em cada sentido (38 ms de RTT). A rede tem uma grande capacidade interna e não perde pacotes. A está a transmitir continuamente dados para B, e vice – versa, ambos têm uma grande velocidade de processamento e as aplicações que estão a usar a conexão TCP não perdem tempo a escrever ou a ler dados. A e B estão ligados à rede por canais que funcionam a 10 Mbps e usam um MSS (Maximum Segment Size) de 10.000 bits (cerca de 1,25 K bytes). B tem uma janela máxima de recepção (Max Receiving Window) de 200.000 bits (cerca de 25 Kbytes).

a) Qual a dimensão máxima atingida pela janela de emissão de A em múltiplos de 10.000 bits? (indique dos valores abaixo qual o que se aproxima mais da resposta certa)

1 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55

b) Quantos RTTs são necessários para que A atinja essa janela de emissão quando arranca na fase “slow start” do protocolo? (indique dos valores abaixo qual o que se aproxima mais da resposta certa)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 RTTs

c) Quando a janela de emissão de A estabilizar, qual a velocidade média a que a transferência do ficheiro de A para B se processa em Mbps? (indique dos valores abaixo qual o que se aproxima mais da resposta certa)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 Mbps