

1) Uma destas afirmações é verdadeira, assinale com um círculo qual:

- 1 – A rede Internet é formada por diversas sub-redes, uma por país.
- 2 – Os utilizadores domésticos com ligações à Internet estão ligados à rede por canais que os ligam diretamente aos servidores existentes nas redes de conteúdos.
- 3 – As redes de trânsito são utilizadas para a interligação direta dos computadores a elas ligados.
- 4 – Uma rede de trânsito é uma rede que transporta pacotes que não tiveram origem nela, e que não se destinam a computadores que lhes estejam diretamente ligados.

2) Quais das seguintes afirmações são verdadeiras a propósito do protocolo UDP? Lembre-se que o UDP é um protocolo de transporte mais simples que o protocolo TCP e que não é orientado conexão, nem garante a entrega fiável de datagramas (como pode haver mais do que uma, escolha todas as opções válidas e marque-as com um círculo):

- 1 – Nenhuma aplicação real usa UDP pois o mesmo não garante a entrega fiável de dados.
- 2 – Aplicações que usam pequenas interações do tipo pedido/resposta como o DNS preferem usar UDP do que pagar todo o *overhead* de estabelecerem uma conexão TCP.
- 3 – O UDP não pode ser usado em aplicações que requeiram troca fiável de dados.
- 4 – O UDP é usado quando se pretendem enviar datagramas simultaneamente a muitos destinatários pois não requer que o emissor mantenha estado sobre cada um dos receptores.
- 5 – O UDP não pode ser usado para enviar dados com voz digitalizada sobre a Internet.

3) Qual das seguintes afirmações define corretamente a técnica usada em redes de computadores e designada como arquitetura de camadas da rede ou *layering*? (marque apenas uma das opções com um círculo):

- 1 – A técnica de *layering* consiste em dividir por diferentes computadores as funcionalidades da rede.
- 2 – A técnica de *layering* permite aos engenheiros separar os problemas em sub-problemas e introduzir interfaces bem definidas entre subcomponentes da rede.
- 3 – A técnica de *layering* permite evitar que agentes estranhos modifiquem o código executável dos equipamentos da rede.
- 4 – A técnica de *layering* consiste em estruturar a rede num conjunto de sub-redes especializadas e interligadas entre si.

4) Quais das seguintes afirmações são verdade a propósito da camada ou nível rede da Internet e do protocolo IP? (como pode haver mais do que uma, escolha todas as opções válidas e marque-as com um círculo):

- 1 – O protocolo IP é um exemplo de um protocolo de transporte que assegura uma comunicação fiável de extremo a extremo
- 2 - O protocolo IP é responsável por encaminhar pacotes de dados de um computador origem até um computador de destino.
- 3 - O protocolo IP é responsável por encaminhar de forma fiável pacotes de dados de um computador origem até um computador de destino
- 4 - O protocolo IP não garante a ordem de entrega dos pacotes de dados de um computador origem até um computador de destino nem sequer se os entrega de facto.
- 5 - O cabeçalho dos pacotes IP contém um campo designado *time-to-live* que permite a todo o momento saber quanto tempo passou desde que o pacote foi criado.
- 6 - O cabeçalho dos pacotes IP contém um campo que assegura que se um pacote entra num ciclo sem fim de encaminhamento dentro da rede acabará por ser destruído
- 7 – O cabeçalho IP tem, entre outros, dois campos: o endereço do emissor e o endereço de receptor.
- 8 – O cabeçalho IP tem, entre outros, um campo que permite ao protocolo TCP saber se os segmentos recebidos estão por ordem.

5) Considere uma rede que interliga dois computadores A e B através de 3 comutadores e 4 canais. Todos os canais dessa rede são ponto a ponto, bidireccionais (*full-duplex*) e com 1 M bps de débito e têm um tempo de propagação de 1 ms. Calcule o tempo de trânsito entre A e B de um pacote com 10.000 bits nos dois casos indicados a seguir.

Em cada um deles escolha a opção que mais se aproxima da resposta certa e marque-a com um círculo.

a) A rede é de comutação de circuitos e cada comutador introduz 0,1 ms de atraso.

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

b) A rede é de comutação de pacotes e não há outro tráfego na rede.

1 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 ms

6) O modelo de camadas (*layers*) ou níveis, usado frequentemente em redes de computadores, identifica, no caso das redes TCP/IP, as seguintes principais camadas:

(1) nível rede, (2) nível canal, (3) nível aplicação e (4) nível transporte.

a) A camada de transporte pode funcionar adequadamente se as seguintes camadas estiverem ativas (como pode haver mais do que uma, escolha todas as opções válidas e marque-as com um círculo):

(1) (2) (3) (4)

b) A camada aplicação usa diretamente as funcionalidades providenciadas pela camada (marque-a com um círculo):

(1) (2) (3) (4)

c) O protocolo TCP é um protocolo da camada (marque-a com um círculo):

(1) (2) (3) (4)

7) O computador A está a transmitir um ficheiro com 1.000.000 bytes para o computador B através de um só canal ponto a ponto e *full-duplex* com o débito de 4 M bps e o tempo de trânsito de ida e volta (RTT) de 100 ms. Os pacotes com blocos de dados contém 500 bytes.

Considere por hipótese que o canal não perde pacotes, despreze o espaço ocupado pelos cabeçalhos e considere que o tempo de transmissão dos pacotes com ACKs e que o tempo de processamento é desprezável.

Nas questões abaixo escolha a opção que mais se aproxima da resposta certa e marque-a com um círculo.

a) Qual o **tempo de transmissão em ms** de um pacote de dados?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15 20 ms

b) Quanto **tempo em segundos** leva a transferir o ficheiro usando o protocolo stop & wait?

1 10 20 50 80 90 100 150 200 250 300 350 s

c) Quanto **tempo em segundos** leva a transferir o ficheiro usando um protocolo de janela deslizante na versão Go-Back-N (GBN) se o emissor usar uma janela de 20 pacotes?

1 2 3 4 5 6 8 10 11 12 15 20 s

d) Nas condições da c) qual a **taxa de utilização do canal em %**?

5 10 20 30 40 50 70 80 90 100 110 120%

e) Qual a **dimensão mínima da janela do emissor em pacotes** para que o emissor estivesse sempre a transmitir?

5 20 40 60 80 90 100 110 120 130 150 pacotes

8) Considere que se está a usar o protocolo de repetição seletiva (*selective repeat*) para transmitir dados na camada de transporte de um computador A para o computador B através da Internet. Indique das afirmações abaixo quais as que estão certas (como pode haver mais do que uma, escolha todas as opções válidas e marque-as com um círculo):

- 1 – O receptor tem de instalar um *timeout* de forma a poder retransmitir os ACKs que se perdem.
- 2 – Se o valor do *timeout* for muito maior que o tempo de trânsito ida e volta (RTT), o protocolo pode conduzir a que o receptor receba uma cópia errada dos dados.
- 3 – O valor do *timeout* deve ser igual ao tempo de trânsito ida e volta (RTT) mais uma margem de segurança.
- 5 – A janela do emissor tem de ser maior do que um pacote, mas a janela do receptor pode ter apenas espaço para um pacote.
- 6 – A janela do emissor não deve ser superior à janela do receptor pois isso introduz desperdício da capacidade da rede.
- 7 – A janela do emissor não deve ser superior à janela do receptor pois isso, no limite, poderá levar à diminuição do débito médio útil extremo a extremo.
- 8 – Quanto maior a janela do emissor, maior o débito médio útil extremo a extremo.
- 9 – Quanto maior a janela do emissor, mais rápida pode ser a recuperação da perda de um pacote.

9) O protocolo TCP não admite a opção do envio pelo receptor ao emissor de NACKs (Negative ACKs ou indicação de dados em falta). No entanto, se considerarmos todas as opções e mecanismos do protocolo verifica-se que há pelo menos dois mecanismos que são equivalentes, ou que permitem obter o mesmo objectivo, que a introdução de NACKs. Diga quais.