

Universidade de Aveiro
Mestrado Integrado em Eng. de Computadores e Telemática
Exame de Fundamentos de Redes – 31 de janeiro de 2013

Duração: 2:30 horas. Sem consulta. Justifique cuidadosamente todas as respostas.

1. Considere um PC configurado com o endereço IP 132.1.3.193 e a máscara 255.255.252.0.
 - 1.1. Represente em formato binário o endereço IP e a máscara. (0.5 valores)
 - 1.2. Indique justificadamente o endereço IP da rede à qual o PC está ligado. (0.5 valores)
 - 1.2. Indique justificadamente o menor endereço IP que pode ser atribuído a outro terminal da rede do PC. (0.5 valores)
2. Considere um segmento cablado de 100 Mbps com 50 terminais a operar com o protocolo de acesso ao meio CSMA no modo não-persistente (o tempo de propagação do segmento é desprezável). Assuma que num determinado instante de tempo: (i) todos os terminais estão a enviar pacotes para a rede, (ii) cada terminal envia pacotes segundo um processo de Poisson à taxa λ (igual para todos os terminais) e (iii) todos os terminais geram pacotes de tamanho fixo de 1000 Bytes. Determine λ sabendo que neste instante de tempo o tráfego total oferecido normalizado é de 4. (1.5 valores)
3. Considere a rede da figura da última página constituída por 9 segmentos Ethernet (Eth1, Eth2, ..., Eth9) interligados por bridges e routers. Todos os routers têm o protocolo RIP ativo com separação de horizontes (em inglês, *split-horizon*). Todas as bridges têm o protocolo *Spanning Tree* ativo. Assuma que o *hostid* dos endereços IP configurados nos routers é dado pelo número atribuído a cada router. A figura indica para cada bridge, o seu *BridgeID* e o *PortCost* de cada uma das suas portas.
 - 3.1. Relativamente à rede de bridges, indique justificadamente qual a porta raiz de cada bridge e qual a bridge designada de cada rede física. (1.5 valores)
 - 3.2. No segmento Eth6, quem envia periodicamente mensagens BPDU e que valores de RootID, Root Path Cost e BridgeID são especificados nessas mensagens. (1.5 valores)
 - 3.3. Indique a tabela de encaminhamento do Router 1. Cada entrada da tabela deve ser definida num dos formatos seguintes:

X.X.X.X/X diretamente ligada

X.X.X.X/X, via X.X.X.X com custo C

em que X e C são parâmetros a especificar. Justifique a resposta. (1.5 valores)
 - 3.4. Indique justificadamente que redes IP (e respetivos custos) são anunciadas nas mensagens RIP enviadas pelo Router 1 por cada uma das suas portas. (1.5 valores)
 - 3.5. Indique justificadamente qual a sequência de segmentos Ethernet por onde passam os pacotes ICMP *Echo Request* gerados pela execução de um ping na estação A para a estação B. (1.5 valores)
 - 3.6. Indique justificadamente quais os endereços origem e destino dos cabeçalhos Ethernet e IP dos pacotes ICMP *Echo Request* que passam pelo segmento Eth6 gerados pela execução de um ping na estação A para a estação B. (1.5 valores)

4. Considere uma ligação com um algoritmo Go-Back-8 em que os campos que indicam o número de sequência têm um tamanho de 8 bits. Após receber, em sequência, todos os pacotes até ao número de sequência 200, indique justificadamente que números de sequência o recetor aceita receber como pacote seguinte. (1.5 valores)
5. Considere uma ligação TCP estabelecida da estação A para a estação B:
 - Em ambas as estações, o TCP considera um *buffer* de receção de tamanho fixo de 1200 bytes e segmenta a informação em pacotes com no máximo 1000 bytes de dados.
 - No estabelecimento da ligação, a estação A escolhe um *Sequence Number* inicial de 614 e a estação B escolhe um *Sequence Number* inicial de 2889.
 - Durante o tempo de vida da ligação, a estação B envia inicialmente 2200 bytes de dados e a estação A, após receber todos os bytes, termina a ligação.

Desenhe o diagrama temporal de todos os segmentos TCP trocados incluindo o estabelecimento e a terminação da ligação. Para cada segmento, indique justificando o *Sequence Number* (SN), o *Acknowledgement Number* (AN), a Janela de Receção (W), as *flags* ativas e o número de bytes de dados (D). (2.0 valores)
6. No DNS, a resolução de nomes pode ser feita no modo recursivo ou iterativo. Explique cada um destes modos e indique as vantagens e desvantagens de cada um relativamente ao outro. (1.5 valores)
7. Um meio partilhado a operar a 100 Mbps segundo o protocolo de acesso ao meio CSMA/CD é constituído por um troço de cabo coaxial. O tamanho mínimo dos pacotes é de 75 Bytes. Assumindo que a velocidade de propagação nos cabos coaxiais é de 3.0×10^8 m/s, determine justificadamente o comprimento máximo do cabo coaxial por forma a que o protocolo funcione corretamente. (1.5 valores)
8. Um sistema de transmissão é constituído por 2 secções de fibra ótica e 1 amplificador entre as secções. Cada secção tem um comprimento de 50 Km e a atenuação nas fibras óticas é de 0.5 dB/Km. Sabendo que a potência do emissor é de 16 mW e que a potência do sinal à entrada do recetor deverá ser pelo menos 0,16 mW, indique o ganho mínimo (em dB) do amplificador para que o sistema funcione convenientemente. (1.5 valores)

FORMULÁRIO

$$\begin{aligned}
 \text{ALOHA puro: } S &= Ge^{-2G} & \text{ALOHA ranhurado: } S &= Ge^{-G} & \text{CSMA/CD: } S &\xrightarrow{N \rightarrow \infty} \frac{1}{1 + 3.44a} \\
 \text{CSMA não-persistente: } S_{a \rightarrow 0} &= \frac{G}{1 + G} & \text{CSMA 1-persistente: } S_{a \rightarrow 0} &= \frac{G(1 + G)}{1 + Ge^G} \\
 \text{TDMA: } D &= T \left[1 + \frac{M}{2(1 - S)} \right] & \text{FDMA: } D &= T \left[1 + \frac{S}{2(1 - S)} \right]
 \end{aligned}$$

