

Universidade de Aveiro
Mestrado Integrado em Eng. de Computadores e Telemática
Exame de Fundamentos de Redes – 26 de janeiro de 2012

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

1. Considere uma rede física à qual foi atribuído o endereço IP 130.4.192.0/18. Determine justificadamente a gama de endereços (identificando o menor e o maior) que podem ser atribuídos às estações ligadas a esta rede. (1.0 valores)
2. Considere o protocolo de acesso ao meio CSMA (*Carrier Sense Multiple Access*) nos modos 1-persistente e não-persistente.
 - 2.1. Descreva o funcionamento de cada um dos modos. (1.0 valores)
 - 2.2. Indique justificadamente qual dos modos tem melhor desempenho num cenário de carga elevada. (1.0 valores)
3. Indique as duas principais razões pelo facto de nas redes sem fios IEEE 802.11 se ter optado por um protocolo de acesso ao meio sem deteção de colisões. (1.5 valores)
4. 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. Todas as bridges têm o protocolo *Spanning Tree* ativo. A figura especifica as redes IP atribuídas (assuma que o *hostid* dos endereços IP configurados nos routers é dado pelo número atribuído a cada router). A figura indica também para cada bridge o seu *BridgeID* e o *PortCost* de cada uma das suas portas.
 - 4.1. 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)
 - 4.2. No segmento Eth4, quem envia periodicamente mensagem BPDU do protocolo Spanning Tree e que valores de RootID, Root Path Cost e BridgeID são especificados nessas mensagens. (1.5 valores)
 - 4.3. 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)
 - 4.4. Indique justificadamente que redes (e respetivos custos) são anunciadas nas mensagens RIP enviadas pelo Router 1 por cada uma das suas portas. (1.5 valores)
 - 4.5. 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)
 - 4.6. Indique justificadamente quais os endereços origem e destino dos cabeçalhos Ethernet e IP dos pacotes ICMP *Echo Request* que passam pelo segmento Eth4 gerados pela execução de um ping na estação A para a estação B. (1.5 valores)

5. Considere que um emissor tem os 2 bytes 00000000.11100101 para enviar e usa um código CRC com o polinómio gerador x^4+x^3+1 . Indique justificadamente qual a sequência de bits enviada. (1.5 valores)
6. 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 3000 bytes e segmenta a informação em pacotes com no máximo 1500 bytes de dados.
 - No estabelecimento da ligação, a estação A escolhe um *Sequence Number* inicial de 2712 e a estação B escolhe um *Sequence Number* inicial de 1349.
 - Durante o tempo de vida da ligação, a estação A envia inicialmente 30 bytes de dados e a estação B, após receber os 30 bytes, envia um ficheiro de 2560 bytes e 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 Recepção (W), as *flags* activas e o número de bytes de dados. (2.0 valores)
7. No protocolo HTTP, explique em que consistem os modos persistente e não-persistente na utilização das ligações TCP. Quais as vantagens e desvantagens de um relativamente ao outro. (1.5 valores)
8. Um sinal analógico $x(t)$ limitado em amplitude tal que $|x(t)| < 2$ Volts e com largura de banda 200 KHz é transformado num sinal PCM binário para transmissão através de uma rede digital. Qual a taxa de transmissão mínima que garante um erro de arredondamento máximo inferior a 0.01 Volts? (1.5 valores)

FORMULÁRIO

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

