

**Departamento de Informática - Universidade de Évora**  
**Redes de Computadores - Exame - 23 de Janeiro de 2017**

**Nota: Justifique todas as suas respostas (indicando os cálculos se aplicável).**

1. Sabendo que o teorema de Nyquist e o teorema de Shannon relacionam a taxa máxima de transmissão de dados de um canal ( $T_{max}$ ) em função da largura de banda ( $H$ ), do número de símbolos usados ( $V$ ) e da relação sinal ruído ( $S/N$ ):

$$T_{max} = 2H \log_2 V \text{ bits/s} \quad \text{e} \quad T_{max} = H \log_2 (1+S/N) \text{ bits/s},$$

Qual a Largura de Banda necessária, se estivermos a usar um canal com relação sinal-ruído de 30 dB, e QAM-64 para que a velocidade de transmissão possa ser pelo menos 250Mb/s.

2. Indique a distância de Hamming, número de erros que é possível detetar e corrigir no código composto pelos seguintes 4 símbolos: 10101001, 11110000, 01010110; e 00001011.
3. Considere a seguinte mensagem codificada usando o código de Hamming - 1100010 - na qual os **checkbits** **bits** - C e os **bits de dados** - D estão arrumados do modo usual - CCDCDDD Verifique se/onde existe algum erro na mensagem.
4. Considere uma rede local por difusão num canal partilhado em que se faz o acesso ao canal usando um protocolo CSMA/CD (e.g. Ethernet) admitindo que a extensão máxima da rede é de 900 m, e com uma taxa de transmissão de 100 Mbit/s. Indique, justificando com cálculos, qual a dimensão mínima dos pacotes ?
5. Considere um conjunto de 4 hosts com os seguintes endereços 10111, 10110, 10011, e 01111, e que pretendem enviar pacotes para a rede. Descreva o funcionamento do protocolo de MAC binary countdown, com os 4 hosts referidos (considere que a rede implementa um OR das diversas entradas).
6. Considere uma rede CSMA/CD em que a eficiência, em função da dimensão da rede  $D$ , largura de banda  $LB$ , e dimensão da frame  $F$ , é dada por  $E=1/(1+5,4 LB D / c F)$ .  
Numa rede gigabit Ethernet (100Mb/s) com 3000 m de extensão máxima, com frames de 1500 bits, qual será a taxa de transmissão efetiva da rede ?
7. Assinale a alternativa correta. Numa rede CSMA/CD se a dimensão mínima das frames for cumprida...
- A – então as frames terão uma duração inferior ao tempo de propagação na rede
  - B – então as colisões ocorridas são sempre detetadas
  - C – então a velocidade de propagação das frames será mais elevada
  - D – então os hosts provocam colisões em número inferior ao normal
8. Assinale a alternativa correta sobre o algoritmo *link state*.
- A – O encaminhamento *link state*, usa *flooding* numa primeira fase para contactar outros *routers*
  - B – O problema “*count-to-infinity*” sucede quando um *host* se liga à rede usando *link state*.
  - C – O encaminhamento *link state* não necessita de conhecer o grafo da rede.
  - D – O encaminhamento *link state* não permite reagir à perda de uma conexão entre *routers*.
9. Considere o Algoritmo de routing *Distance Vector*: Sabendo que, num determinado momento, os vetores das distâncias de A, B, C e D são  $[-20 \ 20 \ 20]$ ,  $[20 \ -20 \ 20]$  e  $[20 \ 20 \ -20]$  e  $[20 \ 20 \ 20]$  e as distâncias  $AB=1$ ,  $BC=2$ ,  $BD=1$  e  $CD=5$ , Qual a evolução dos vetores das distâncias até estabilizarem nos valores corretos ?
10. Considere as seguintes gamas de endereços IP:
- |                    |                 |      |
|--------------------|-----------------|------|
| 193.137.1. 0-63    | livre/não usado |      |
| 193.137.1. 64-83   | ocupado->       | eth0 |
| 193.137.1. 84-127  | livre/não usado |      |
| 193.137.1. 128-223 | ocupado->       | eth1 |
| 193.137.1. 224-255 | livre/não usado |      |
- a) Defina, de acordo com a norma CIDR a entrada (ou entradas) na tabela de routing, com indicação da máscara adequada.
- b) Considere que é necessário atribuir 40 endereços a uma nova rede cujo encaminhamento deve ser feito para eth2, indique as alterações na tabela de routing.
- c) Aplique o algoritmo, e indique o encaminhamento de um pacote destinado ao endereço 193.137.1.129.