

**Departamento de Informática - Universidade de Évora**  
**Redes de Computadores - Exame - 10 de Janeiro de 2014**

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

1. Sabendo que o teorema de Nyquist e o teorema de Shanon 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 o tipo (e número de símbolos) da modulação aconselhável para maximizar a taxa de transmissão, sabendo que a largura de banda é de 300MHz, e a relação sinal-ruído é de 30 dB.

2. Indique a distância de Hamming, número de erros que é possível detectar e corrigir no código composto pelos seguintes 4 símbolos: 00110000, 00001111, 11001100, e 01010110;
3. Considere a seguinte mensagem codificada usando o código de Hamming - 1111010 - na qual os **checkbits** - C e os **bits de dados** - D estão arrumados do modo usual - CCDCDDD Verifique se/onde existe algum erro na mensagem.
4. Descreva o algoritmo de controlo de acessos Aloha.
5. 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 2000 m, e com uma taxa de transmissão de 100 Mbit/s. Indique, justificando com cálculos, qual a dimensão mínima dos pacotes ?
6. Considere um conjunto de 4 hosts com os seguintes endereços 10010, 10111, 10110, e 10011, 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).
7. 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 (1Gb/s) com 300 m de extensão máxima, com frames de 1500 bits, qual será a taxa de transmissão efetiva da rede ?
8. Assinale a alternativa correta. Numa rede CSMA/CD se a dimensão mínima das frames for cumprida...  
A – então a velocidade de propagação das frames será mais baixa  
B – então as colisões ocorridas podem ficar por detetar  
C – então as frames terão uma duração superior ao tempo de propagação na rede  
D – então os hosts provocam colisões em número superior ao normal
9. Assinale a alternativa correta sobre o algoritmo *distance vector*.  
A – O problema “count-to-infinity” sucede quando um *host* se liga a uma extremidade da rede.  
B – O problema “count-to-infinity” não sucede quando um *host* se liga à rede.  
C – O problema “count-to-infinity” não sucede quando um *host* se desliga do meio da rede.  
D – O problema “count-to-infinity” só ocorre uma vez em cada rede.
10. 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  $AB = 4$ ,  $BC = 2$ , e  $CD = 1$ , Qual a evolução dos vetores das distâncias até estabilizarem nos valores corretos ?
11. Considere as seguintes gamas de endereços IP:
- |                    |            |      |
|--------------------|------------|------|
| 193.137.1. 0-63    | livre      |      |
| 193.137.1. 64-79   | ocupado -> | eth0 |
| 193.137.1. 80-95   | livre      |      |
| 193.137.1. 96-99   | ocupado -> | eth1 |
| 193.137.1. 100-255 | livre      |      |
| default            | ->         | eth1 |
- 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 20 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 193.137.1.95.

