

- 1) (Valor = 0,5) Um esquema de codificação tem uma distância de Hamming  $D_{\min}=3$ . Qual é a capacidade de detecção e de correção de erros desse esquema?

- a. 4 - 2  
 b. 3 - 2  
 c. 3 - 1  
 d. 2 - 4  
 e. 2 - 1

$D_{\min} = 2t + 1$   
 $3 = 2t + 1$   
 $2 = 2t$   
 $t = 1$   
 Correção

$D_{\min} = 2t + 1$   
 $3 = 2t + 1$   
 $t = 1$   
 Detecção

- 2) (Valor = 0,5) Em um canal com largura de banda de 1MHz e SNR de 255, quais são a taxa de transferência e quantos níveis de sinal são necessários?

- a. 8Mbps; 4 níveis  
 b. 6Mbps; 8 níveis  
 c. 6Mbps; 4 níveis  
 d. 6Mbps; 16 níveis  
 e. 8Mbps; 16 níveis

- 3) (Valor = 0,5): Dadas as seguintes palavras: 0101010101, 0000000000, 1111111111, 0000011111, 1111100000. Qual a distância de Hamming mínima e sua capacidade de detecção de erros?

- a. 6; 5  
 b. 3; 2  
 c. 2; 1  
 d. 4; 3  
 e. 5; 4

$D_{\min} = x + 1$   
 $x = 3$

0101010101  
 1111100000  
 1111100000

0101010101  
 0000000000  
 0000011111  
 0101010101  
 0000011111

- 4) (Valor = 0,5) Marque qual das seguintes afirmações sobre o padrão Ethernet é **INCORRETA**.

- a. A transmissão é feita utilizando um canal passa-baixa. ✓  
 b. O modo full-duplex do Gigabit Ethernet não usa CSMA/CD. ✓  
 c. O padrão Fast Ethernet suporta autonegociação.  
 d. Quadros possuem um tamanho fixo.  
 e. O padrão Gigabit Ethernet usa codificação de blocos.

- 5) (Valor = 2,0) Comente a afirmação de que o HDLC utiliza o mecanismo de *piggybacking*.

- 6) (Valor = 2,0) Um emissor precisa enviar os dados a seguir: 0xABCC. Demonstre quais informações serão enviadas para os seguintes casos:

- a. Paridade simples ✓  
 b. Paridade bidimensional ✓  
 c. Checksum ✓  
 d. CRC (101) ✓  
 e. Hamming ✗

7) (Valor = 2,0) Considerando um cenário onde 4 estações utilizam CDMA, informe qual foi a informação originalmente enviada por cada uma quando no canal agregado temos os seguintes níveis: -1, +1, -1, -3. (Utilizar como tabela de Walsh  $W_1 = [-1]$ )

2,0

8) (Valor = 2,0) Explique o funcionamento dos seguintes métodos de acesso randômico:

2,0

- ALOHA puro;
- Slotted ALOHA;
- CSMA/CD;
- CSMA/CA.

5) O HDLC possui 3 tipos de frames. O tipo S é o responsável por enviar dados, o tipo I carrega informações (ACK's), utilizadas para confirmação do recebimento da mensagem. O último tipo serve para controle do enlace. A técnica de piggybacking, neste cenário, utiliza os pacotes do tipo S para incorporar ACK's, poupando a transmissão de mensagens tipo I, aumentando a quantidade de dados transmitida, uma vez que menos mensagens tipo I são enviadas.

$$[-1] \rightarrow \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ -1 & +1 \\ -1 & -1 \\ -1 & +1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} A &= -1 -1 -1 -1 \\ B &= -1 +1 -1 +1 \\ C &= -1 -1 +1 +1 \\ D &= -1 +1 +1 -1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= 1 + 1 + 1 - 1 \\ &= 1 + 1 - 1 - 3 \\ &= 1 + 1 - 1 + 3 = 4/4 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= -1 + 1 -1 -3 \\ &= 1 -1 -1 -1 \\ &= 1 -1 + 1 + 3 = 4/4 = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= -1 + 1 -1 + 1 \\ &= -1 + 1 -1 -3 \\ &= 1 + 1 + 1 -3 = 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= -1 -1 + 1 + 1 \\ &= -1 + 1 -1 -3 \\ &= 1 -1 -1 -3 = -4/4 = -1 \end{aligned}$$

Equações úteis:	
$f = 1/t$	
$\lambda = c/f$	
Número de bits por nível = $\log_2 N$	
$SNR_{dB} = 10 \log_{10} (P/P_1)$	
Taxa de transferência do canal sem ruído = $2 \cdot \text{largura de banda} \times \log_2$	
Capacidade do canal com ruído = $\text{largura de banda} \times \log_2$	
Velocidade de propagação = $3 \cdot 10^8$ (luz)	
Erro de quantização ( $SNR_{dB}$ ) = $(6.02n + 1.76) \text{ dB}$	