

Codificação e Transmissão**3º teste**

Nome: _____	Nº _____
-------------	----------

Apresente as respostas às seguintes questões nestas folhas do questionário

1. Assinale com (V)erdadeiro ou (F)also as seguintes afirmações

() – Na modulação PAM alargam-se os impulsos de forma a “poupar” largura de banda (LB), uma vez que a largura dos impulsos é inversamente proporcional à LB.

() – No processo de quantificação (modulação PCM) a potência de ruído aumenta com a diminuição do espaçamento entre níveis.

() – Na modulação PCM, uma amostra quantificada em um de 512 níveis poderá ser representada por uma palavra de código de 8 bits.

() - Na modulação Delta o sinal modulador é subamostrado, permitindo o uso de quantificadores de 1 bit.

2. Escolha múltipla – Assinale apenas a alínea que estiver correcta

1. Considere uma comunicação digital binária em banda base, através de um canal AWGN, usando-se no recetor um filtro adaptado. Para se atingir a mesma probabilidade de erro com os códigos unipolar e polar a relação entre as energias médias é:

- | | |
|--|--|
| () $\langle E_{unipolar} \rangle = \langle E_{polar} \rangle + 3dB$ | () $\langle E_{polar} \rangle = \langle E_{unipolar} \rangle + 3dB$ |
| () $\langle E_{unipolar} \rangle = \langle E_{polar} \rangle + 6dB$ | () $\langle E_{polar} \rangle = \langle E_{unipolar} \rangle + 6dB$ |

2. Os sinais $s_1(t)$ e $s_2(t)$ são representados pelos vetores $\mathbf{s}_1 = [2 \ 1 \ 1 \ -2]^T$ e $\mathbf{s}_2 = [3 \ 0 \ 1 \ 0]^T$. O coeficiente de correlação entre $s_1(t)$ e $s_2(t)$ vale

- | | | | |
|---------|-------|---------|--------|
| () 0,7 | () 0 | () 0,5 | () -1 |
|---------|-------|---------|--------|

3. À entrada de um recetor coerente tem-se um sinal 8-PSK com uma relação $E_b/N_o = 20$ (onde E_b é a energia do bit). A probabilidade de erro de símbolo vale:

- | | |
|--|--|
| () $P_e = 2 \times Q\left(\sqrt{120} \sin \frac{\pi}{8}\right)$ | () $P_e = 2 \times Q\left(\sqrt{60} \sin \frac{\pi}{8}\right)$ |
| () $P_e = Q\left(\sqrt{60} \sin \frac{\pi}{8}\right)$ | () $P_e = 2 \times Q\left(\sqrt{120} \sin \frac{\pi}{4}\right)$ |

4. Numa comunicação digital transmite-se um sinal 16-QAM com energia média 200 mW. Pretende-se passar para 256-QAM mas mantendo a distância mínima na constelação. A energia média do sinal 256-QAM é:

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| () 3,4 W | () 0,8 W | () 2,2 W | () 4,2 W |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

Codificação e Transmissão**Exame de recurso – 3ª parte**

Nome: _____ Nº _____

Apresente as respostas às seguintes questões nestas folhas do questionário

1. Uma das modulações por impulso é a Pulse-Position Modulation (PPM). Explique como se constrói o sinal modulado em PPM.

2. Apresente, em forma de onda, o código de linha Manchester da seguinte sequência NRZ:

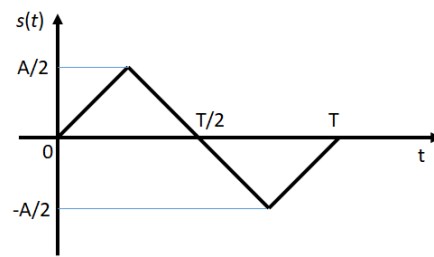
1 0 1 1 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 1

3. Considere uma trama com multiplexagem TDM, em que são multiplexados 30 canais telefónicos. Além destes 30 canais, são usados mais 2 canais de controlo. Sabendo que cada canal ocupa 8 bits e que cada canal é amostrado a uma frequência de 8 kHz, calcule:

a) O débito de cada canal

b) O débito da trama

4. Considere o sinal $s(t)$ apresentado na figura abaixo.



a. Determine a resposta impulsional do filtro adaptado a este sinal e desenhe-o.

b. Desenhe o sinal à saída do filtro em função do tempo.

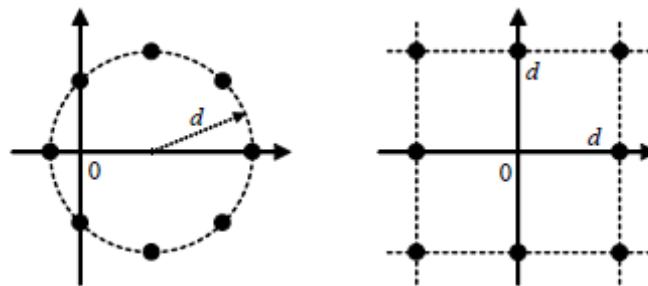
c. Qual é o valor de pico na saída?

5. Um sinal BFSK atravessa um canal AWGN e no recetor com detetor coerente obtém-se uma probabilidade de erro de 10^{-5} .

a. Calcule a probabilidade de erro se utilizarmos um detetor não coerente.

b. No caso da deteção coerente, se trocarmos a modulação para BPSK, de quantos dB podemos reduzir a energia transmitida para obter a mesma probabilidade de erro? Justifique.

6. Considere as duas constelações da figura para os sinais 8-PSK e 8-QAM. Em ambos os casos usou-se uma codificação de Gray.



a. Verifique que a energia média de cada sinal é igual $\frac{3}{2}d^2$.

b. Ambas constelações são de energia mínima? Justifique.