

Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática

Exame da Época Especial de Sistemas Multimédia

12 de Setembro de 2012

Nome _____ N.º Mec. _____

Este exame tem a duração de duas horas sem tolerância. Justifique sempre as suas respostas.

0.5val.

1. Converta os seguintes números complexos para a forma polar

a) $-1 + j$ b) $-j2$

0.5val.

2. Coloque a seguinte soma de sinusóides na forma $A \cos(w_0 n + \theta)$

$$x(n) = 2 \cos\left(\frac{2\pi}{18}n + \frac{\pi}{2}\right) + 2 \sin\left(\frac{2\pi}{18}n - \pi\right)$$

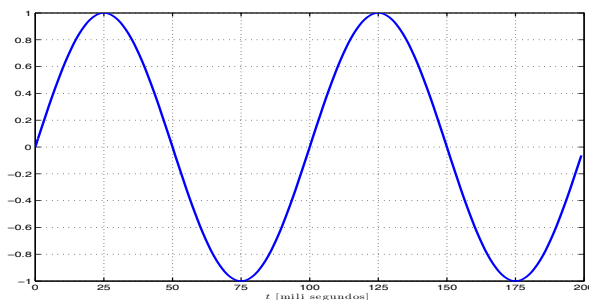
3. Considere o seguinte sinal $x(t) = \sin(\pi t) \cos(10\pi t)$. Responda às seguintes questões:

1.0val.

- (a) Determine a frequência fundamental de $x(t)$.

1.0val.

- (b) Determine os coeficientes da série de Fourier utilizando a fórmula de Euler.



4. Na figura pode-se observar um sinal sinusoidal. Responda às seguintes questões.

0.5val.

- (a) Qual a frequência desta sinusóide?

1.0val.

- (b) Utilizando a função coseno, escreva uma equação que represente o sinal da figura.

1.0val.

- (c) Se quisesse amostrar o sinal da figura qual seria o valor mínimo da frequência de amostragem ?

1.0val.

- (d) Considerando que amostrava o sinal da figura a uma taxa de 80 amostras/segundo, quantas amostras é que obteria? Obtenha o valor da amplitude dessas amostras para cada instante de amostragem.

5. Suponha que pretendia quantizar um sinal de áudio com apenas dois bits em que as amplitudes permitidas na saída do quantizador seriam $\{-2, -1, 0, +1, +2\}$.

- 1.0val. (a) Quantize o seguinte sinal $x = \{-0.1, -3, 0.6, 2.1\}$ utilizando o quantizador definido em cima.
- 1.0val. (b) Calcule o sinal de erro de quantização.
- 1.0val. (c) Calcule a relação sinal ruído de quantização.
6. Responda às seguintes questões sobre a representação de imagens em formato digital.
- 1.0val. (a) Uma das formas de reduzir a quantidade de bytes necessária para armazenar imagens em formato digital consiste na utilização de imagens indexadas e tabelas de cores. Explique em que consiste, como é que permite reduzir o espaço ocupado e quais as consequências na qualidade da imagem.
- 1.0val. (b) Uma outra forma de reduzir o espaço ocupado pelas imagens digitais consiste em reduzir o número de bits utilizado para representar cada píxel. Que consequência tem esta redução na qualidade duma imagem a preto e branco?
- 1.0val. (c) Porque razão existem formatos de imagem em que a informação de luminância é representada com uma maior resolução do que a informação de crominância?
7. Suponha que pretende fazer uma apresentação que contém
- 5 minutos de áudio (44.1kHz, 16 bits/amostra, 5 canais)
 - 5 minutos de vídeo (640 × 480, 24bits/pixel, 25 frames/seg)
- 1.0val. (a) Calcule o espaço em disco necessário para armazenar a apresentação.
- 1.0val. (b) Faça um gráfico de barras representando a percentagem de espaço ocupada por cada um dos tipos de informação
- 1.0val. (c) Se pretender enviar o sinal áudio por um canal que transmite a 128kbits/seg, quanto tempo é que demora a enviar o sinal de áudio?
8. As notas dos alunos são atribuídas na escala $\{A, B, C\}$, a probabilidade de cada um dos valores da escala é $\{0.25, 0.25, 0.5\}$. Pretende codificar as notas em binário.
- 1.0val. (a) Quantos bits precisa para representar cada símbolo?
- 1.0val. (b) Qual é a entropia? Qual é o número médio de bits/ símbolo?
- 1.0val. (c) Construa um código Huffman para codificar as notas.
9. ~~Uma das formas de proteger um conjunto de bits contra erros consiste na utilização de um bit de paridade que é calculado como a soma binária de todos os bits de informação.~~
- 0.5val. ~~(a) Qual a designação pela qual este tipo de código é conhecido?~~
- 0.5val. ~~(b) Este código permite corrigir erros?~~
- 0.5val. ~~(c) Se ocorrerem dois erros este código consegue detectá-los?~~

1 Formulário

Fórmulas de Euler

$$\sin(x) = \frac{e^{jx} - e^{-jx}}{2j} \quad \cos(x) = \frac{e^{jx} + e^{-jx}}{2}$$