

Exame de Recurso de Sistemas Multimédia

10 de Julho de 2013

Nome _____ N.º Mec. _____

1. Dados os números complexos

$$z_1 = -3 + 3j \quad z_2 = \sqrt{2}e^{-j\pi/4}$$

1val. (a) Represente graficamente o complexo z_2

1val. (b) Calcule

$$\frac{z_1}{z_2^2}$$

1val. (c) Calcule $z_2 - z_1$

2. Considere o seguinte sinal

$$x(t) = (\cos(100\pi t + \pi/2))^2 \quad (1)$$

e responda às seguintes questões.

1,5val. (a) Represente o sinal $x(t)$ como uma soma de exponenciais complexas.

1val. (b) Se quisesse amostrar este sinal qual deveria ser a frequência de amostragem?

1,5val. (c) Esboce o espectro do sinal $x(t)$.

3. O algoritmo de compressão JPEG divide a imagem em blocos de 8×8 pixels e aplica a cada um deles a transformada DCT. Suponha que este resultado era quantizado para 3 bits e que depois de analisadas muitas imagens se chegou à conclusão que a probabilidade de ocorrência de cada um dos níveis era a seguinte:

símbolos	Probabilidade
0	0.5
1	0.25
2	0.0625
3	0.0625
4	0.03125
5	0.03125
6	0.03125
7	0.03125

1val. (a) Calcule a entropia do sinal quantizado.

2val. (b) Construa o código de Huffman.

1val. (c) Compare a compressão conseguida com o código de Huffman com o valor teórico da entropia.

1val.

(d) Quantos bits precisaria para representar cada um dos blocos de 8×8 pixels se considerasse a probabilidade de cada um dos valores quantizados idêntica?

4. A saída do bloco (4×4) da transformada (DCT) de um codificador para imagem tem os valores seguintes

128	64	46	128
128	32	64	160
36	16	12	32
4	31	40	32

1val.

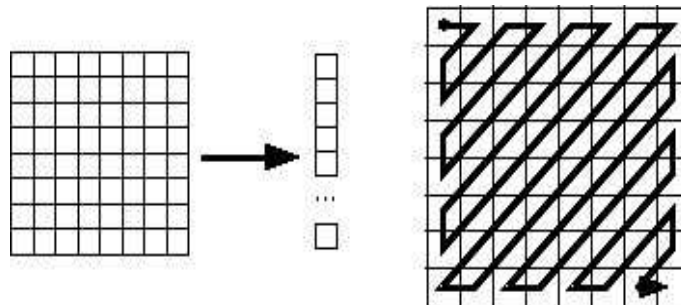
(a) Assumindo que quantiza o bloco com passo de quantização de 32. Quais são os valores obtidos na saída do quantizador?

1val.

(b) Qual é a potência do erro de quantização no referido bloco.

1val.

(c) Se transformar os dados do bloco num vector tal como está esquematizado na figura seguinte e codificar com RLE (Run-length encoding) qual é a sequência



obtida.

1val.

(d) O esquema de codificação sugerido nas alíneas anteriores é com ou sem perdas? Justifique.

1val.

5. A norma JPEG prevê um modo de codificação designado por progressivo. Explique em que consiste este modo e as aplicações a que se destina.

1val.

6. Nos codificadores de vídeo digital, um dos sistemas de cor utilizado é o YCbCr. Diga em que consiste este formato e as razões da sua utilização na entrada dos codificadores.

2val.

7. Considere um sistema de vídeo vigilância numa porta de entrada de um edifício em que a câmara está fixa. Neste caso, em horas de menor movimento os frames consecutivos são semelhantes. Proponha um algoritmo simples que permita reduzir a quantidade de informação vídeo a armazenar.