

Exame

Docente: Miguel Tavares Coimbra

Duração: 2 horas

1. **Escolha múltipla (10 valores).** Escolha a opção mais correcta para cada uma das alíneas.
 - a. Sendo f_a a frequência de amostragem aplicada a um sinal, qual é a frequência máxima F_{max} que este pode ter para que o sinal amostrado seja igual ao sinal medido?
 - i. Metade de f_a
 - ii. Igual a f_a
 - iii. O dobro de f_a
 - iv. O quádruplo de f_a
 - b. Ao usar uma quantização de 4 bits para converter um sinal de analógico para digital, quantos valores diferentes pode ter cada amostra?
 - i. 4
 - ii. 16
 - iii. 128
 - iv. 256
 - c. No espaço de cores HSV, tipicamente representada geometricamente por um cone, a grandeza *intensidade* de uma cor corresponde a:
 - i. Distância do ponto à superfície do cone
 - ii. Coordenada vertical do ponto
 - iii. Ângulo que o vetor que contém o ponto faz com uma linha horizontal na base do cone
 - iv. Posição do ponto na grande diagonal
 - d. Qual dos seguintes algoritmos deve ser usado para maximizar de forma linear a gama dinâmica de uma imagem?
 - i. Negativo de uma imagem
 - ii. Filtro Gaussiano
 - iii. Contrast stretching
 - iv. Histogram equalization
 - e. Considere um sistema de apoio à decisão para dermatologia, em que o número de cores diferentes de uma lesão é usado para decidir se esta é normal ou tem risco elevado de cancro. Num contexto de reconhecimento de padrões, o que é o histograma de cores de uma lesão?
 - i. Uma característica
 - ii. Um vector de características
 - iii. Uma classe de objectos
 - iv. Um classificador
2. **Desenvolvimento (10-15 linhas) (4 valores).**
 - a. Qual a diferença fundamental entre algoritmos de manipulação ponto-a-ponto e algoritmos de filtros digitais? Dê um exemplo de um algoritmo de cada tipo.
 - b. Explique como funciona um algoritmo de segmentação do tipo *split and merge*.

Prática (6 valores). Considere a imagem representada na Figura 1, contendo valores de intensidade que variam entre 0 e 15.

- a. Aplique um filtro Laplaciano de dimensão 3x3 (Figura 2) aos pontos marcados a cinzento. Apresente os cálculos efectuados.
- b. Se em vez de um filtro Laplaciano, usarmos um filtro de Sobel, qual a grandeza da imagem que está a ser extraída por este filtro? De que forma esta pode ser útil, para extrair informação semântica desta imagem?

10	9	8	0	1
10	9	8	1	0
10	9	9	0	0
0	1	1	0	0
0	1	0	0	7

Figura 1 - Imagem

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

Figura 2 – Coeficientes de um filtro Laplaciano de dimensão 3x3