

Exame Visão Computacional

Data: 23/01/2021

Docente: Miguel Tavares Coimbra

Duração: 2 horas

Parte I – Matéria Fundamental (10 valores)

1. **Imagem Digital.** Considere uma imagem RGB, em que os componentes da cor de cada pixel estão representados nas matrizes da Figura 1. A imagem está em formato digital, tem dimensão 3x3 e tem uma quantização de 8 bits.

10	10	10
50	50	50
150	150	150

Componente R

10	10	10
150	150	150
50	50	50

Componente G

10	10	10
100	100	100
100	100	100

Componente B

Figura 1

- a) Calcule a intensidade I (espaço de cores HSI) da cor de cada pixel. Apresente os cálculos efetuados e o resultado final em forma de matriz. (2 valores)
- b) Aplique uma quantização de 4 bits à matriz R representada na Figura 1. Apresente os cálculos efetuados e o resultado final em forma de matriz. (2 valores)
- c) Aplique uma operação de *contrast stretching* à matriz R representada na Figura 1. Apresente os cálculos efetuados e o resultado final em forma de matriz. (2 valores)
2. **Filtros Digitais** Considere a imagem representada na Figura 2, onde cada valor corresponde à *intensidade* da cor nesse ponto. A imagem está em formato digital, tem dimensão 4x4 e tem uma quantização de 4 bits.

10	10	5	5
10	10	5	5
0	0	5	5
0	0	0	0

Figura 2

- a) Aplique um filtro de mediana à imagem representada na Figura 2, de dimensão 3x3, sobre a área da imagem marcada a cinzento. Apresente os cálculos que achar relevantes e o resultado final em forma de matriz. (2 valores)
- b) Aplique um filtro *Laplaciano* ao pixel localizado no canto superior direito da imagem (valor 5). Apresente os cálculos efetuados e justifique a sua resposta. (2 valores).

Parte II – Matéria Avançada (10 valores)

3. Segmentação Avançada

- a) Identifique a diferença fundamental entre algoritmos de segmentação por *clustering* e algoritmos de segmentação por *fitting*. Explique em que situações é mais adequado usar uma estratégia ou outra. Dê um exemplo de um algoritmo de cada tipo. (2 valores)
- b) Explique o conceito de segmentação semântica, comparando-a com a segmentação convencional (2 valores)
- c) Descreva uma arquitetura de rede neuronal profunda que permita implementar segmentação semântica (1 valor)

4. Redes Neurais

- a) Descreva o modelo de neurónio de McCulloch-Pitts, e como neurónios destes podem ser combinados para formar uma estrutura de uma rede neuronal. (2 valores)
- b) Descreva sumariamente a arquitetura e o funcionamento de uma rede neuronal convolucional. (2 valores)
- c) Explique como usaria uma rede neuronal convolucional, para criar um algoritmo capaz de classificar uma fotografia de uma folha de vinha como saudável ou doente. (1 valor)