

## Exame VCS – 13 de Fevereiro de 2008

Docente: Miguel Tavares Coimbra

Duração: 2 horas

1. **Imagem Digital.** A representação digital de uma imagem a cores necessita de uma especificação de um *modelo de cor* associado. O modelo mais popular é o espaço RGB.
  - a. Faça um esboço de uma representação geométrica do espaço RGB, identificando as razões principais da popularidade deste.
  - b. Proponha a forma mais adequada de criar um histograma de cor de nove *bins* de uma imagem a cores que usa o modelo RGB.
  - c. Pseudocor.
    - i. O que é uma imagem em pseudocor?
    - ii. Como poderemos usar o *Chromaticity Diagram* (Figura 1) para criar uma imagem em pseudocor usando uma *Transformação Intensidade-Cor*?

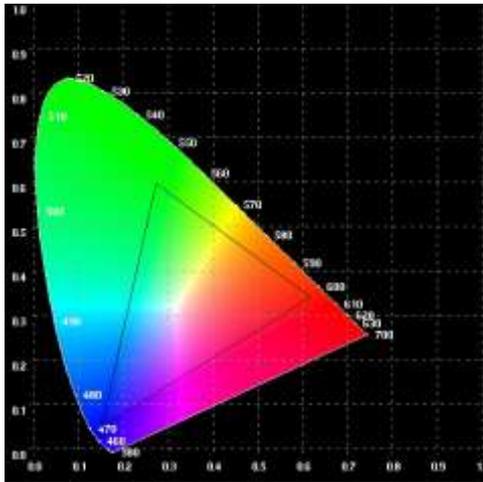


Figura 1

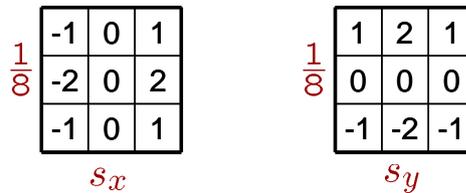


Figura 2

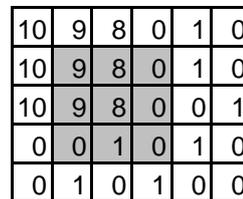


Figura 3

2. **Filtros Digitais.** Uma forma simples e eficaz de filtrar uma imagem é através da convolução espacial com uma *máscara* correspondente à função de filtragem.
  - a. Descreva o funcionamento de uma operação de convolução espacial de uma imagem com uma máscara.
  - b. Um dos filtros digitais mais populares utiliza os *operadores de Sobel*, representados na Figura 2.
    - i. Para que serve este filtro?
    - ii. Aplique-os à região cinzenta da imagem a preto e branco representada na Figura 3.
  - c. Uma das dificuldades da aplicação deste tipo de filtragem baseada em máscaras espaciais é o chamado *problema de fronteira*. Identifique três formas distintas de lidar com este problema.

### 3. Segmentação Baseada em Regiões.

- a. Aplique um algoritmo de *region splitting* à imagem da Figura 4. Considere que o factor de similariedade é a cor de uma região.
  - i. Mostre os resultados parciais após cada iteração.
  - ii. Atribua um número diferente a cada uma das várias regiões resultantes.
- b. Compare este resultado com o que teria obtido se tivesse usado um algoritmo de *split and merge*. Caso não tenha resolvido a alínea anterior, crie uma imagem que lhe permita explicar as diferenças entre os dois algoritmos.
- c. Uma técnica mais avançada de segmentação baseada em regiões é a *transformada watershed*. Descreva sucintamente esta técnica, identificando as duas interpretações mais clássicas: a analogia de drenagem e a analogia de imersão.

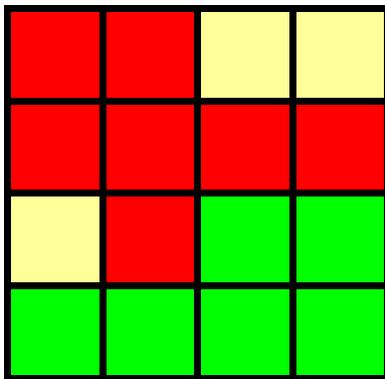


Figura 4



Figura 5

### 4. Espaço de frequências

- a. A figura 5 representa o resultado da aplicação de uma transformada de Fourier bidimensional à matriz de uma imagem a preto e branco. Descreva esta forma de representação, focando aspectos como o significado em termos de frequências espaciais da posição e tom de cinza dos vários pontos.
- b. Explique porque é que é computacionalmente mais eficiente filtrar no espaço de frequências do que no espaço da imagem, quando estamos a trabalhar com máscaras espaciais de grande dimensão.