

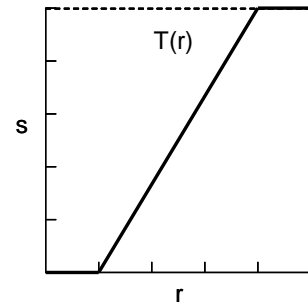
## Exame

Docente: Miguel Tavares Coimbra

Duração: 2 horas

1. **Escolha múltipla (10 valores).** Escolha a opção mais correcta para cada uma das alíneas. Lembre-se que uma resposta errada desconta 1/3 da cotação da pergunta.

- a. Sendo  $F$  a frequência máxima de um sinal, qual é o número mínimo de amostras por segundo que devo colher deste para evitar distorção?
  - i. Metade de  $F$
  - ii. Igual a  $F$
  - iii. O dobro de  $F$
  - iv. Não existe número mínimo de amostras
- b. Qual o algoritmo de manipulação de gama dinâmica que tem a seguinte função de transferência:
  - i. Negativo de imagem
  - ii. *Contrast stretching*
  - iii. *Histogram equalization*
  - iv. Filtro de Sobel
- c. A Transformada de *watershed* é um algoritmo de:
  - i. Pré-processamento da imagem
  - ii. Filtragem digital
  - iii. Segmentação
  - iv. Classificação
- d. Um filtro Laplaciano permite:
  - i. Suavizar uma imagem
  - ii. Segmentar uma imagem
  - iii. Calcular a primeira derivada de uma imagem
  - iv. Calcular a segunda derivada de uma imagem
- e. Numa perspectiva de reconhecimento de padrões a *intensidade* média de uma região deverá ser vista como:
  - i. Uma característica
  - ii. Um vector de características
  - iii. Uma classe de objectos
  - iv. Um classificador



2. **Desenvolvimento (10-15 linhas) (4 valores).**

- a. Explique a necessidade de um processo de amostragem para o processamento digital de sinal. Descreva o problema de *aliasing* e uma estratégia para o evitar.
- b. Como funcionam os algoritmos de segmentação baseados em regiões? Explique as diferenças entre os algoritmos ‘top-down’ e os algoritmos ‘bottom-up’.

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

- Aplique um filtro de Sobel de dimensão 3x3 (Figura 2) aos pontos marcados a cinzento. Apresente os cálculos efetuados.
- Aplique um filtro de Sobel de dimensão 3x3 (Figura 2) ao ponto com o valor 7 da imagem. Explique a sua solução e apresente os cálculos efetuados.

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

-1	-2	-1
0	0	0
1	2	1

Figura 2 – Coeficientes de um filtro de Sobel (gradiente vertical) de dimensão 3x3