

## Algoritmos e Estruturas de Dados

2023/2024 — 1º Semestre

### 1º Trabalho — O TAD **image8bit**

Data limite de entrega: 24 de novembro de 2023

Este trabalho tem dois objectivos principais:

1. Efectuar o desenvolvimento e teste do TAD **image8bit**, que permite instanciar e operar com imagens de níveis de cinzento, em que cada *pixel* pode tomar um valor de intensidade entre 0 e 255 (8 bits).
2. Analisar a complexidade computacional da função **ImageLocateSubImage (...)** que permite determinar, caso exista, a localização de uma subimagem numa imagem dada, e da função **ImageBlur (...)** que aplica um filtro a uma imagem e a torna baça.

### 1 – Desenvolver o TAD **image8bit**

Com base nos ficheiros fornecidos **image8bit.h** e **image8bit.c**, deve:

1. **Analisar** com cuidado os dois ficheiros.
2. **Concluir o desenvolvimento** das funções especificadas no ficheiro de interface, mas que ainda não estejam concluídas no ficheiro de implementação.
3. **Testar** todas as funções desenvolvidas, usando os programas de teste fornecidos.

#### Atenção:

- O ficheiro de interface **image8bit.h** especifica as diferentes funções do TAD e **não deve ser alterado**.
- Para cada função são indicadas as eventuais pré-condições, pós-condições e situações de erro associadas, e que deverão ser obrigatoriamente tidas em conta.
- Caso facilite o desenvolvimento do código, poderão ser definidas e implementadas funções auxiliares adicionais (**static**) no ficheiro **image8bit.c**.
- O **código** desenvolvido deverá ser **claro** e **comentado** de modo apropriado: os identificadores escolhidos para as variáveis e a estrutura do código, bem como os eventuais comentários, deverão ser suficientes para a sua compreensão.
- Não é necessário entregar qualquer relatório relativo ao desenvolvimento do TAD.
- Deverá apenas ser entregue o ficheiro **image8bit.c** — com a identificação do(s) seu(s) autor(es).

## 2 – Analisar a complexidade da função `ImageLocateSubImage()`

Após concluir o desenvolvimento do TAD, é necessário analisar a eficiência computacional do algoritmo desenvolvido para a função `ImageLocateSubImage()`.

Para isso deve:

1. Realizar uma sequência de testes, com imagens de diferentes tamanhos, registar e analisar o número de **comparações** efectuadas envolvendo o valor de cinzento (i.e., a intensidade) dos *pixels* das imagens.
2. Efectuar uma **análise formal** da complexidade do algoritmo, para o **melhor caso** e o **pior caso**.
3. Comparar os resultados obtidos nas duas tarefas anteriores.

## 3 – Analisar a complexidade da função `ImageBlur()`

Para isso deve:

1. Realizar uma sequência de testes, com imagens e filtros de diferentes tamanhos e analisar a evolução do número de operações que considerar relevante.
2. Efectuar uma **análise formal** da complexidade do algoritmo.

**Nota:** Apesar de provavelmente não ser a implementação mais imediata, é possível implementar esta função com um algoritmo proporcional o número de pixels da imagem a tratar, sem depender do tamanho da janela usada para desfocar a imagem.

## 4 – Escrever um relatório sucinto (máx. 5 págs.). O relatório deverá incluir:

Para cada uma das funções analisadas:

- i) Uma tabela com os resultados dos testes efectuados.
- ii) A análise formal da complexidade das funções em causa.

Para a função `ImageBlur()` será valorizada a comparação de diferentes estratégias algorítmicas para a resolução do problema.

## 5 – Critérios de Avaliação

- **Desenvolvimento e teste das funções pedidas** (40%)
  - Será avaliada a qualidade e clareza do código e comentários
  - Será verificada a existência de eventuais fugas de memória
- **Relatório:** (50%)
  - Aspectos Gerais/Apresentação/Conclusão
  - Análise da complexidade da função `ImageLocateSubImage()`
    - Dados experimentais
    - Análise Formal

- Análise da complexidade da função `ImageBlur()`
  - Dados experimentais
  - Análise Formal
  - Análise Comparativa Algoritmo Básico/Algoritmo Melhorado
- **Colaboração na Avaliação entre Pares (2 trabalhos) (10%)**
  - Testar o funcionamento do código e avaliar a qualidade e clareza do mesmo

A **nota final do trabalho** será obtida pela média pesada entre a classificação atribuída pelo docente e a classificação dos colegas (cada trabalho será avaliado por 3 a 4 alunos distintos):

$$\text{Nota Final} = 75\% \text{ Nota Docente} + 25\% \text{ Média da Nota Pares}$$

A **avaliação entre pares** está sujeita a **validação pelos docentes**, podendo ser descartada nos casos em que se verifique que corresponde a uma avaliação manifestamente incorreta do trabalho apresentado.

### **Atenção:**

- O trabalho deve ser realizado em grupos de 2 alunos.
- Será disponibilizada uma plataforma online onde poderão verificar o funcionamento correto das funções à medida que forem sendo desenvolvidas.
- A entrega do trabalho (**ficheiro image8bit.c + relatório**) será feita através da plataforma eLearning.
- Após a submissão dos trabalhos cada aluno receberá informação sobre os dois trabalhos que deverá rever. Esta tarefa é parte integrante do trabalho.