

Algoritmos e Complexidade

2020/2021 — 2. Semestre

Época de Recurso — Projeto — Algoritmos de Procura

— *Data limite de entrega: 27 de julho* —

Objetivo e Fases do Trabalho

O objetivo deste projecto é a realização de um **estudo comparativo do desempenho computacional** da implementação iterativa e da implementação recursiva de **algoritmos de procura**, sendo, para simplificar, usadas sequências de **números reais** como dados de teste.

As fases do trabalho são as seguintes:

1 - Implementação dos seguintes algoritmos de procura:

- *Procura Binária — Versão Iterativa,*
- *Procura Binária — Versão Recursiva,*
- *Procura Ternária — Versão Iterativa,*
- *Procura Ternária — Versão Recursiva,*

2 - Análise formal da complexidade computacional relativamente

- ao número de comparações

envolvendo elementos das sequências e efetuadas para cada um dos algoritmos implementados, devendo ser considerados:

- $B(n)$ — o melhor dos casos,
- $W(n)$ — o pior dos casos e
- $A(n)$ — o caso médio.

3 - Análise comparativa do desempenho computacional dos algoritmos implementados.

Devem ser usado os ficheiros fornecidos com sequências ordenadas de valores e realizados **dois tipos de experiências computacionais**:

- procura sucessiva de cada um dos elementos das sequências dadas: $1, 2, 3, \dots$
- procura sucessiva de valores que pertencem e não pertencem às sequências dadas: $0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, \dots$

Devem ser apresentandas tabelas com:

- os tempos médios de execução obtidos para 20 execuções de cada algoritmo e
- o número de comparações

efetuadas envolvendo elementos das sequências, para as sucessivas procuras em cada uma das sequências de dados de teste.

Deverá ser desenvolvido um processo automático de leitura dos ficheiros de dados, execução dos testes e registo dos resultados — por exemplo, em ficheiros CSV.

Os resultados obtidos deverão ser analisados,

- identificando o algoritmo com melhor desempenho para as diferentes sequências de dados, e
- analisando o comportamento individual de cada um dos algoritmos implementados com o crescimento do número de elementos das sequências.

Os resultados empíricos obtidos com estes testes deverão ser também relacionados com as conclusões obtidas aquando da análise da complexidade computacional dos algoritmos.

Ficheiros de Dados

Os ficheiros de dados a utilizar para os testes são ficheiros de texto e armazenam sequências ordenadas de números inteiros — com um elemento por linha.

Encontra-se disponível um ficheiro compactado contendo ficheiros de dados com 2.500, 5.000, 10.000, 20.000 e 40.000 elementos inteiros.

Observação Adicional

Será valorizada a apresentação de versões melhoradas dos algoritmos, Estas versões melhoradas deverão ser comparadas com as versões originais.

Relatório

Deverá apresentar um relatório, sucinto e objectivo, do trabalho desenvolvido com:

- Identificação: título do projecto, data, nome completo e número de aluno;
- Descrição sucinta dos algoritmos implementados, destacando quaisquer alterações efectuadas às versões mais habituais, bem como os objectivos dessas alterações;
- Análise da complexidade computacional dos algoritmos implementados, relativamente ao número de comparações de elementos, para o melhor dos casos, o pior dos casos e o caso médio;
- Análise comparativa do desempenho computacional dos algoritmos implementados, usando tabelas e gráficos para apresentar os resultados;
- Outros comentários ou análises considerados importantes;
- Listagem das referências (livros, artigos, *sites*) eventualmente consultadas.

Ficheiros

Junto com o relatório, deverão ser também entregues os **ficheiros com o código fonte**.

E também um **ficheiro Excel** com os resultados das experiências computacionais.