

# **Análise e Desenho de Algoritmos**

Ano Letivo 2019/20

**Margarida Mamede**

DI – FCT NOVA

# Apresentação e Avaliação

# Enquadramento no MIEI

- IP** — **Introdução à Programação**
- POO** — **Programação Orientada pelos Objetos**
- MD** — **Matemática Discreta**
- AED** — **Algoritmos e Estruturas de Dados**
- ADA** — **Análise e Desenho de Algoritmos**

# Descrição Geral

Estudo de algoritmos **eficientes** para resolver problemas fundamentais de **grafos**.

Aplicação de três **técnicas de desenho de algoritmos** (estratégias *greedy*, programação dinâmica e transformação-e-conquista).

Compreensão dos conceitos básicos da **Teoria da Complexidade**.

# Programa (1)

- Programação dinâmica.
- Introdução ao estudo de grafos. Definições fundamentais. Tipos abstratos de dados grafo não orientado e grafo orientado. Implementações de grafos.
- Algoritmos elementares de grafos. Percursos em profundidade e em largura. Ordenação topológica.
- Árvores mínimas de cobertura. Algoritmo de Kruskal. Tipo abstrato de dados partição.
- Complexidade amortizada. Método do potencial.

# Programa (2)

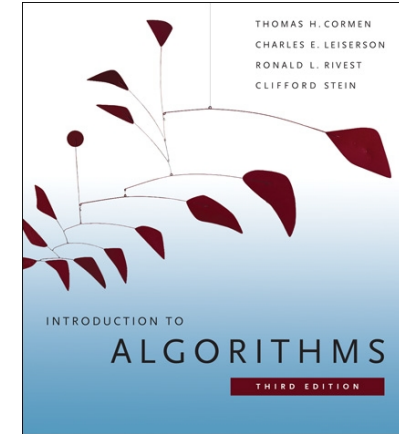
- Algoritmo de Prim. Tipo abstrato de dados fila com prioridade adaptável.
- Redes de fluxos. Fluxos máximos. Método de Ford-Fulkerson. Algoritmo de Edmonds-Karp. Emparelhamentos máximos em grafos bipartidos. Cortes mínimos.
- Caminhos mais curtos. Algoritmos de Dijkstra, Bellman-Ford e Floyd-Warshall.
- Introdução à Teoria da Complexidade. As classes P, NP, PSPACE e EXPTIME. Os sufixos difícil e completo. Redução de problemas. Alguns problemas em aberto.

# Bibliografia Principal

**Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson,  
Ronald L. Rivest, and Clifford Stein.**

**Introduction to Algorithms (3rd edition).**

The MIT Press, 2009.

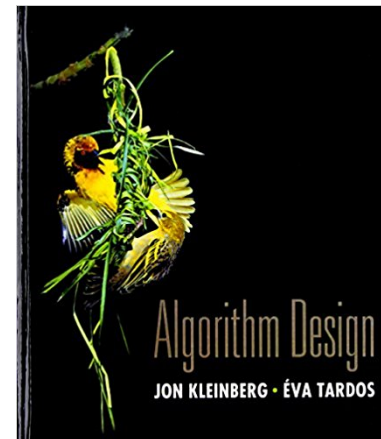


**Jon Kleinberg and Éva Tardos.**

**Algorithm Design.**

Pearson (hardcover), 2005.

Pearson (paperback), 2013.



# Componentes de Avaliação

- A avaliação é constituída por duas componentes: a componente laboratorial e a componente teórico-prática.

## Componente Laboratorial (1)

- A componente laboratorial é composta por três trabalhos.
- Cada trabalho consiste no desenho, na análise e na implementação (em Java 8) de um algoritmo para resolver um problema de um concurso de programação, na elaboração de um relatório e na realização de uma discussão.

# Componente Laboratorial (2)

- As duas primeiras partes do trabalho (programa e relatório) são realizadas em grupo de dois alunos. Quem quiser fazer um trabalho sozinho tem de **pedir autorização** a um docente, justificando o tratamento excecional.
- Há duas semanas para realizar (o programa de) cada trabalho. A última aula prática de cada turno é de apoio ao trabalho.
- Um grupo **entrega** um trabalho se o seu programa for aceite pelo Mooshak e o respetivo relatório (em papel) for entregue na Secretaria do DI dentro do prazo.

# Componente Laboratorial (3)

- Devem ser usadas as EDs da biblioteca de Java (pacote `Java.util`) sempre que forem as adequadas.
- Não são fornecidos testes de treino.
- Os relatórios devem ter a estrutura indicada.
- A avaliação incidirá sobre todos os aspectos: correção e eficiência da solução, estrutura e documentação do código e correção do relatório.
- As notas dos trabalhos entregues variam entre 10 e 20 valores.

# Componente Laboratorial (4)

- As discussões são para aferir o conhecimento que cada aluno tem sobre os trabalhos que entregou. São **obrigatórias** e **individuais**. Em princípio, decorrerão logo a seguir ao segundo teste.
  - A nota de um aluno num trabalho depende:
    - do trabalho que entregou,
    - do seu desempenho na discussão e
    - do desempenho do seu colega de grupo na discussão, caso os desempenhos de ambos sejam significativamente desequilibrados.
- Consequentemente, as notas dos dois elementos do grupo podem ser diferentes. Essas notas variam entre 0 e a nota do trabalho.

# Componente Laboratorial (5)

- A nota da componente laboratorial (**CompL**) é a média das notas do aluno nos três trabalhos (P1, P2 e P3):

$$\text{CompL} = (P1 + P2 + P3)/3.$$

- Para obter **frequência**, é necessário que **CompL**  $\geq 7.0$ .
- As discussões dos trabalhos serão efetuadas no fim do semestre, apenas com os alunos que puderem ter frequência (i.e. que tiverem entregado pelo menos dois trabalhos).

# Componente Laboratorial (6)

## Datas Provisórias

|                       | Trabalho 1                          | Trabalho 2     | Trabalho 3  |
|-----------------------|-------------------------------------|----------------|-------------|
| <b>Enunciado</b>      | 14 Mar                              | 18 Abr         | 2 Mai       |
| <b>Mooshak</b>        | 14 – 28 Mar                         | 18 Abr – 2 Mai | 2 – 16 Mai  |
| <b>Aulas de apoio</b> | 23 e 24 Mar                         | 21 e 27 Abr    | 11 e 12 Mai |
| <b>Relatório</b>      | 30 Mar                              | 4 Mai          | 18 Mai      |
| <b>Discussões</b>     | 8 de Junho (segunda-feira) às 16h30 |                |             |

# Componente Teórico-Prática (1)

- A componente teórico-prática é composta por dois testes (no período de aulas) ou por um exame (na Época de Recurso).
- As três provas são individuais, escritas e com consulta. Cada aluno pode consultar todo o material que quiser, desde que esteja em papel e o tenha levado para a prova. Durante a prova, não o pode emprestar, nem pedi-lo emprestado. Não são permitidos dispositivos eletrónicos (e.g. calculadoras, telemóveis, *smartwatches* e portáteis).
- É necessário levar um documento de identificação com fotografia.

# Componente Teórico-Prática (2)

- A nota da componente teórico-prática (**CompTP**) é a média das notas dos testes (T1 e T2) ou a nota do exame (Ex):

$$\text{CompTP} = (T1 + T2)/2 \quad \text{ou} \quad \text{CompTP} = \text{Ex.}$$

- Para obter **aprovação**, é necessário que **CompTP**  $\geq$  9.5.

## Datas Provisórias

|                |                                        |
|----------------|----------------------------------------|
| <b>Teste 1</b> | 20 de Abril (segunda-feira) às 18h30   |
| <b>Teste 2</b> | 8 de Junho (segunda-feira) às 14h      |
| <b>Exame</b>   | a ser marcado pelo Conselho Pedagógico |

# Nota Final

- (Não há nota final quando os alunos não têm frequência.)
- A nota final (**F**) dos alunos com frequência é:

$$\mathbf{F} = \begin{cases} \text{CompTP}, & \text{se } \text{CompTP} < 9.5; \\ 0.4 \text{ CompL} + 0.6 \text{ CompTP}, & \text{se } \text{CompTP} \geq 9.5. \end{cases}$$

- Todas as notas (P1, P2, P3, T1, T2, Ex, **CompL** e **CompTP**) são arredondadas às décimas, exceto a nota final (**F**) que é arredondada às unidades.
- Qualquer aluno envolvido numa fraude (num trabalho, num teste ou no exame) reprova na disciplina.

# Frequência e Classificações Anteriores

- Os alunos que obtiveram frequência em **2017/18** ou **2018/19** têm automaticamente frequência. No cálculo da nota final,

$$\text{CompL} = \max( \text{CompL-17/18}, \text{CompL-18/19}, \text{CompL-19/20} ).$$

- A pauta com as classificações anteriores “válidas” está no Moodle.

# Docentes dos Turnos Práticos

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| P1             | André Rijo        |
| P2, P5         | Eduardo Fernandes |
| P3, P4, P6, P7 | Bernardo Toninho  |
| P8             | Margarida Mamede  |

Início das Aulas Práticas: Hoje

Página de ADA

no Moodle (password: ada2020MIEI) e no CLIP

URL do Mooshak

<http://mooshak.di.fct.unl.pt/~mooshak/>