

# Projeto e Análise de Algoritmos (2023-1)

Plano de Ensino

Flávio L. C. de Moura

## 1 Objetivos

Compreender os fundamentos teóricos para a análise de algoritmos por meio de ferramentas matemáticas que permitam a construção de soluções eficientes para problemas usuais nas aplicações computacionais. Ao final do curso o aluno deve ser capaz de:

1. Analisar a complexidade, quanto aos recursos de tempo e espaço, de algoritmos utilizando a análise assintótica;
2. Provar a correção de algoritmos;
3. Conhecer os paradigmas de *divisão e conquista*, *algoritmos gulosos* e *programação dinâmica* para projetos de algoritmos;
4. Compreender os fundamentos da teoria de NP-completude.

## 2 Conteúdo programático

- Fundamentos matemáticos para a análise de algoritmos;
  - Indução finita;
  - Crescimento de funções;
  - Notação assintótica;
  - Relações de recorrência.
- Análise assintótica de algoritmos;
- Paradigmas de projeto de algoritmos;
  - Divisão e conquista;

- Programação dinâmica;
- Algoritmos gulosos.
- Algoritmos eficientes para:
  - ordenação;
    - \* insertion-sort;
    - \* bubble-sort;
    - \* merge-sort;
    - \* heap-sort;
    - \* quick-sort.
  - problemas em grafos.
    - \* busca em largura e profundidade;
    - \* caminho mínimo e algoritmos de Dijkstra e Bellman-Ford;
    - \* árvore espalhada mínima e algoritmos de Prim e Kruskal;
    - \* todos os caminhos mínimos e algoritmo de Floyd-Warshall.
- Fundamentos de complexidade computacional.
  - Redução entre problemas;
  - As classes P e NP;
  - Problemas NP-completos.

### 3 Metodologia de ensino

O conteúdo será abordado por meio de aulas expositivas estruturadas da seguinte forma:

1. Leituras dirigidas;
2. Exercícios a serem feitos manualmente (lápis e papel) e no assistente de provas Coq;
3. Avaliações escritas;
4. Na medida do possível, as aulas serão gravadas na plataforma Microsoft Teams institucional.

A plataforma Microsoft Teams institucional será utilizada para troca de mensagens e discussão de dúvidas.

## 4 Avaliação

A avaliação será composta das seguintes partes:

1. Exercícios com prazo determinado via a plataforma Microsoft Teams institucional (30 pontos);
2. Duas avaliações escritas individuais e sem consulta (40 pontos);
3. Um projeto, a ser feito em grupos de até 3 alunos (30 pontos).

Para ser aprovado o aluno deve cumprir **simultaneamente** os seguintes itens:

- Frequência maior ou igual a 75%;
- Obter pelo menos 50% da pontuação descrita nos três itens acima.

A menção final é definida como a seguir:

Menção	Pontos
SS (Superior)	90 – 100
MS (Médio Superior)	70 – 89
MM (Médio)	50 – 69
MI (Médio Inferior)	30 – 49
II (Inferior)	01 – 29
SR (Sem Rendimento)	00 ou mais de 25% de faltas

## 5 Bibliografia

1. Referência principal: [2].
2. Referências complementares: [1, 3, 4, 5, 7, 6, 8].

## Referências

- [1] S. Baase and A. V. Gelder. *Computer Algorithms: Introduction to Design and Analysis*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA, 3rd edition, 1999.
- [2] T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, and C. Stein. *Introduction to Algorithms, Third Edition*. The MIT Press, 3rd edition, 2009.

- [3] A. V. Levitin. *Introduction to the Design and Analysis of Algorithms, Third Edition*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., Boston, MA, USA, 2012.
- [4] Udi Manber. *Introduction to Algorithms: A Creative Approach*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. Boston, MA, USA, 1989.
- [5] T. Roughgarden. *Algorithms Illuminated (Part 1): The Basics*. Algorithms Illuminated Series. Soundlikeyourself Publishing, LLC, 2017.
- [6] T. Roughgarden. *Algorithms Illuminated (Part 3): Greedy Algorithms and Dynamic Programming*. Algorithms Illuminated Series. Soundlikeyourself Publishing, LLC, 2019.
- [7] Tim Roughgarden. *Algorithms Illuminated (Part 2): Graph Algorithms and Data Structures (Volume 2)*. Soundlikeyourself Publishing, LLC, 2018.
- [8] Laira V. Toscani and Paulo A. S. Veloso. *Complexidade de Algoritmos: Volume 13 Da Série Livros Didáticos Informática UFRGS*, volume 13. Artmed Editora, 2012.