

Análise de Algoritmos e Complexidade da Computação

Sobre a Disciplina

Prof. Dr. Osvaldo Luiz de Oliveira

Estas anotações devem ser
complementadas por
apontamentos em aula.

Em relação à graduação

- Mais abrangente;
- Mais profunda;
- Mais intensa.

Ementa

Modelos de computação. Análise assintótica: ferramentas e notação para análise de algoritmos. Técnicas de projeto de algoritmos: algoritmos gulosos, divisão e conquista, programação dinâmica. Complexidade de algoritmos para ordenação e seleção. Complexidade de algoritmos para problemas em grafos. Classes de problemas: P, NP, NP-difícil e NP-completo.

Programa da Disciplina

1. Análise de Algoritmos

- Motivação.
- Métodos de Análise de Algoritmos.
- Teoria da Complexidade dos Algoritmos.
- Modelos computacionais.
- Crescimento de funções: notações O , o , Ω , ω e θ .
- Somatórios e outras ferramentas matemáticas úteis.

2. Design e Análise de Algoritmos por Indução

- Indução matemática.
- A indução como método para projeto de algoritmos.
- Cálculo da complexidade de algoritmos recursivos.
- Problemas do tipo “dividir para conquistar”.
- Prova Matemática da Correção de Algoritmos.

3. Ordenação e Busca

- Busca binária.
- “Insertionsort”.
- “Selectionsort”.
- “Mergesort”.
- “Heapsort”.
- “Quicksort”.
- Cotas inferiores para problemas de ordenação e busca cujos algoritmos envolvem comparação entre elementos.
- “Radix sort”.
- “Bucket sort”.

4. Complexidade de algoritmos envolvendo estruturas de dados elementares

- Arrays.
- Registros.
- Listas ligadas, pilhas e filas.
- Árvores binárias.
- Árvores AVL.
- Árvores 2-3.
- Heaps.
- Tabelas de *hashing*.
- Estruturas para o problema “busca e união”.

5. Algoritmos em Grafos

- Percurso em profundidade.
- Percurso em largura.
- Ordenação topológica.
- Árvores geradoras.
- Árvores geradoras de custo mínimo.
- Caminhos mínimos entre dois nós.
- Caminhos mínimos entre todos os nós.
- Fluxos em redes.

6. Outros Métodos de Design de Algoritmos

- Programação Dinâmica.
- Método Guloso.

7. Classes de complexidades de problemas

- Classes P, NP e NP-completo.
- Problemas de decisão.
- Não determinismo.
- Redução polinomial.
- Exemplos de provas de NP-completude.

Bibliografia

AHO, A. V.; HOPCROFT, J. E.; ULLMAN, J. D. **Data Structures and Algorithms**. Reading: Addison-Wesley, 1982.

AHO, A. V.; ULLMAN, J. D. **Foundations of Computer Science**. 1st Ed. New York: W. H. Freeman and Company, 1992.

CORMEN, T.; LEISERSON, C.; RIVEST, R.; STEIN, C. **Introduction to Algorithms**. New York: MIT Press, 2004.

KNUTH, D. E.. **The Art of Computer Programming. Vol 1, Fundamental Algorithms; Vol 2, Seminumerical Algorithms; Vol 3, Sorting and Searching**. Reading: Addison-Wesley, 1997.

MANBER, U. **Introduction to Algorithms: A Creative Approach**. Boston: Addison Wesley, 1989.

HOROWITZ, E.; SAHNI S. **Fundamentals of Computer Algorithms**. Rockville: Computer Science Press, 1984.

GAREY, M.; JOHNSON, D. **Computers and Intractability**: a guide to the theory of NP-completeness. New York: Freeman, 1979.

PAPADIMITRIOU, C. H. **Computational Complexity**. Reading: Addison-Wesley, 1993.

SEDGEWICK, R. **Algorithms**. Reading: Addison-Wesley, 1983.

ZIVIANI, N. **Projeto de Algoritmos com Implementação em Pascal e C**. 2^a. Ed. São Paulo: Thomson, 2004.

Metodologia

- Aulas expositivas com a utilização de projetor multimídia e lousa, implementando um método no qual o aluno é estimulado a resolver problemas.

Avaliação

- Três provas: $p1$, $p2$ e $p3$.
 - $p1$: dia 16/02/2024.
 - $p2$: dia 15/03/2024.
 - $p3$: dia 19/04/2024.
- Quatro listas: $l1$, $l2$ e $l3$.
 - *Entrega nos dias das avaliações.*

- Média

$$m = 0.7 (p1 + p2 + p3) / 3 + 0.3 (l1 + l2 + l3) / 3.$$

- Frequência mínima para aprovação: 75% das aulas dadas, i.e., não faltar a mais do que 3 encontros.

Conceito Final (desde que tenha atingido a frequência mínima):

- $8.5 \leq m \leq 10$: **A**; (aprovado);
- $7.0 \leq m < 8.5$: **B**; (aprovado);
- $5.0 \leq m < 7.0$: **C**; (aprovado);
- $4.0 \leq m < 5.0$: **D**;
- $0.0 \leq m < 4.0$: **E**.

Material de Aula

- Acessar hiperlink “Análise de Algoritmos e Complexidade da Computação” a partir da página do prof. Osvaldo no site do curso.

O site da disciplina

Sobre a Disciplina

[Programa](#)

Materiais de Apoio (Slides)

[Sobre a Disciplina](#)

[Análise de Algoritmos](#)

[Design e Análise de Algoritmos por Indução](#)

[Ordenação e Busca](#)

[Complexidade de Algoritmos Envolvendo Estruturas de Dados Fundamentais](#)

[Classes de Problemas](#)

Link para participação nas aulas (Google Meet)

<https://meet.google.com/fax-fbry-pzd>.

Anotações de aula

Videos das aulas

Listas de Exercícios (entrega nos dias das avaliações)

[Lista 1](#) (entrega em 16/02/2024).

[Lista 2](#) (entrega em 15/03/2024).

[Lista 3](#) (entrega em 19/04/2024).