

PUC-Rio
Departamento de Informática
Prof. Marcus Vinicius S. Poggi de Aragão
Período: 2009.1
Horário: 3as-feiras de 13 às 16 horas - Sala 154L

PROJETO E ANÁLISE DE ALGORITMOS (INF 2926)

Objetivos:

- Desenvolver a capacidade de avaliar a complexidade e a qualidade dos algoritmos propostos para um determinado problema.
- Estudar os algoritmos básicos para as classes mais importantes de problemas tratados em computação.
- Compreender a importância da implementação e a sensibilidade do comportamento dos algoritmos à ela.
- Conhecer as potencialidades e as limitações do conhecimento algorítmico atual.
- Discutir as tendências da pesquisa na área.

CONTEÚDO

Parte I Análise e Projeto de Algoritmos

- **Complexidade de Algoritmos:** estimativa do tempo de processamento, crescimento assintótico, notação, somas e relação de recorrência, divisão e conquista, análise amortizada.
- **Algoritmos de busca e ordenação:** árvores de busca, *heaps*, união e busca, *hashing*, busca binária, ordenação por inserção, ordenação por intercalação, ordenação rápida, ordenação por caixas.
- **Algoritmos em grafos:** caminhamento, caminhos eulerianos, caminho mais curto, árvores geradoras, componentes conexos, caminhos hamiltonianos, cortes, fluxos em redes.
- **Estruturas de dados avançadas:** árvores AVL, árvores vermelho-e-preta, Listas de prioridade (*heaps*), d-*heaps*, heap binomial, heap de Fibonacci.
- **Métodos básicos:** programação dinâmica, método guloso, matróides, enumeração explícita e implícita, programação linear.

Parte II Teoria da Complexidade

- **Redução e NP-completude:** redução, reduções polinomiais, máquinas de Turing, não-determinismo, teorema de Cook, NP-completude, provas de NP-completude, hierarquia em complexidade computacional.

Parte III Tratamento de Problemas NP-completos.

• **Técnicas e Conceitos Básicos:** algoritmos aproximados, algoritmos aproximativos, garantia de qualidade, busca heurística, algoritmos heurísticos \times algoritmos exatos, enumeração implícita, *backtracking* e branch-and-bound, paralelismo.

BIBLIOGRAFIA

1. LIVRO TEXTO: S. DASGUPTA, C. PAPADIMITRIOU, e U. VAZIRANI, *Algorithms*, McGraw Hill, New York, 2008. Disponível na URL: <http://www.cs.berkeley.edu/vazirani/algorithms.html>
2. T.H. CORMEN, C.E. LEISERSON e R.L. RIVEST, *Introduction to Algorithms*, McGraw-Hill, New York, 1990.
3. T.H. CORMEN, C.E. LEISERSON, R.L. RIVEST e C. STEIN, *Introduction to Algorithms, Second edition*, The MIT Press, Boston, 2001.
4. J. KLEINBERG e E. TARDOS, *Algorithm Design*, Addison Wesley, New York, 2005.
5. M. GAREY e D. S. JOHNSON, *Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness* W.H.Freeman and Company, 1979.
6. U. MANBER, *Algorithms: A Creative Approach*, Addison-Wesley, 1989.
7. R.K. AHUJA, T.L. MAGNANTI e J.B.ORLIN, *Network Flows*, Prentice Hall, 1993.
8. A. AHO e J. ULLMAN, *Foundations of Computer Science*, Freeman, 1992.
9. R.E. TARJAN, *Data Structures and Network Algorithms*, SIAM, 1983.
10. E. HOROWITZ e S. SAHNI, *Fundamentals of Computer Algorithms*, Computer Science Press, 1978-89.
11. G. BRASSARD e P. BRATLEY, *Algorithmics: Theory and Practice*, Prentice-Hall, 1988.
12. C. PAPADIMITRIOU e K. STEIGLITZ, *Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity*, Prentice Hall, 1982.
13. R. SEDGEWICK, *Algorithms*, Addison-Wesley, 1988.
14. D. KNUTH, *Fundamental Algorithms*, Addison-Wesley Publishing Company, 1968-73.
15. D. HAREL, *Algorithmics: The Spirit of Computing*, Addison-Wesley, 1987.
16. S. BAASE, *Computer Algorithms*, Addison-Wesley, 1988.
17. S. PEMMARAJU e S. SKIENA, *Computational Discrete Mathematics*, Cambridge University Press, 2003.
18. C. PAPADIMITRIOU, *Computational Complexity*, Addison Wesley, 1994.
19. S.B. MAURER e A. RALSTON, *Discrete Algorithmic Mathematics*, Addison-Wesley, 1991.

20. A. AHO, J. HOPCROFT e J. ULLMAN, *The Design and Analysis of Computer Algorithms*, Addison-Wesley, 1974.
21. F.S. ROBERTS, *Applied Combinatorics*, Prentice-Hall, 1989.

AVALIAÇÃO

Serão realizadas três provas (graus P1, P2 e P3) e dois trabalhos práticos (graus T1 e T2). O critério de aprovação é:

$$G1 = \frac{2P1 + 3P2 + 3P3 + T1 + 2T2}{11} \geq 6$$

Datas:

P1 - 14/4 3a. feira 13-16;

P2 - 2/6 3a. feira 13-16;

P3 - 7/7 3a. feira 13-16;

T1 - 19/5 3a. feira (disponível dia 18/4);

T2 - 13/7 6a. feira (disponível dia 30/5).

Uma prova final será realizada no dia 10/7 para os alunos que não atingirem o grau mínimo para aprovação.

Os trabalhos práticos devem ser feitos em grupo. Grupos de tres alunos para o T1 e grupos de cinco alunos para o T2.