

BCC 241 - Projeto e Análise de Algoritmos

Aula 0: Apresentação

DECOM/UFOP

5^o. Período - 2013/01

Anderson Almeida Ferreira

Objetivos do curso

- Dados dois algoritmos, compará-los quanto aos diferentes critérios de desempenho, identificando o melhor;
 - Capacidade para analisar tempo de execução de algoritmos típicos (pior, melhor, médio);
 - Compreensão sobre o significado da notação usada para expressar ordem de complexidade de algoritmos;
- Dado um problema prático, identificar entre as diversas estratégias estudadas aquela(s) que melhor se aplica(m) e implementá-la(s);
 - Identificação se problema é tratável;
 - Compreensão do princípio básico de cada uma das estratégias e de sua aplicabilidade;
 - Habilidade para implementação dos algoritmos estudados em programas concretos.

Ementa

- Medidas de complexidade. Análise assintótica de limites de complexidade.
Técnicas de provas de cotas inferiores. Notação Big O, Little o, Omega e Theta.
Medidas empíricas de performance.
O uso de relações de recorrência para análise de algoritmos recursivos.
Análise de algoritmos iterativos e recursivos.
Estratégias de projeto de algoritmos: divisão e conquista, método guloso, programação dinâmica, backtracking e branch&bound.
Algoritmos Aproximados/Heurísticas e Probabilísticos.
Aplicação das diversas estratégias de projeto no desenvolvimento de algoritmos.
Noções de Teoria de Complexidade

Exemplos - aplicações práticas

- Aplicações práticas de algoritmos estão em toda parte, por exemplo:
 - O projeto do Genoma Humano que tem o objetivo de identificar 100.000 genes no DNA humano, determinando a sequência de 3 bilhões de pares de bases químicas que constituem o DNA, ordenando essas informações em bancos de dados e desenvolvendo ferramentas para analisá-los.
 - A Internet permite a milhões de pessoas em todo o mundo acessarem e recuperarem grandes quantidades de informação.
 - Comércio eletrônico permite bens e serviços serem negociados eletronicamente.
 - Em diversas situações do cotidiano, é importante alocar recursos escassos da melhor forma possível.
 - Companhia de petróleo.
 - Uma companhia aérea pode querer alocar a sua frota com o mínimo de custo possível.

Programa

- **Módulo I – Análise e Projeto de Algoritmos para Problemas Tratáveis**
 - Função de Complexidade e Notação Assintótica
 - Algoritmos Probabilísticos
 - Dividir para Conquistar
 - Algoritmos Gulosos
 - Programação Dinâmica
- **Módulo II – Análise e Projeto de Algoritmos para Problemas Intratáveis**
 - Classes de Complexidade: P, NP, NP-completo
 - Redução de Problemas
 - Busca Exaustiva
 - Exploração Inteligente: Backtracking e Branch-and-bound
 - Algoritmos Aproximados

Bibliografia

Básica:

[DPV] *Algoritmos*, S. Dasgupta, C. Papadimitriou, U. Varizani, 2009. Versão digital disponível.

(<http://www.cs.berkeley.edu/~vazirani/algorithms.html>).

[Silva] *Projeto e Análise de Algoritmos*, Elton Silva, Apostila do Curso, 2010.

[CLRS] *Algoritmos: Teoria e Prática*, Thomas H. **Cormen**; Charles E. Leiserson; Ronald L. Rivest; Clifford Stein. 2a. edição, 2001.

[RAJ] *Computer Algorithms*, S. Rajasekaran. 2nd, Computer Science Press, 1998.

Calendário Tentativo

Dia		Tópicos
13/05	1	Apresentação do Curso.
15/05	2	Panorama e Conceitos Básicos.
20/05	3	Medidas de Complexidade (tempo, espaço). Análise Assintótica.
22/05	4	Algoritmos Probabilísticos. Teste de Primalidade
27/05	5	Divisão e Conquista (D&C): Conceitos. Busca Binária. Multiplicação.
29/05	6	D&C e Análise: Teorema Mestre.
03/06	7	D&C e Cota Inferior : MergeSort
05/06	8	D&C e Probabilístico: Medianas, QuickSort
10/06	9	D&C e Empírico: Exponencial
12/06	10	Gulosos: Conceitos. Árvores Geradoras Mínimas (Kruskal).
17/06	11	Prova 1
19/06	12	Gulosos e Probabilísticos: AGM (Prim & Kruskal), Corte Mínimo.
24/06	13	Gulosos: Huffman, Horn, Mochila.
26/06	14	Programação Dinâmica (PD): Conceitos. DAG. Maior Sequência Crescente.
01/07	15	PD: Maior Sequência Crescente, Distância de Edição.
03/07	16	PD: Mochila, Multiplicação de Cadeia de Matrizes.
10/07	17	Problemas de Busca: Decisão e Otimização.
15/07	18	Classes de Complexidade P e NP.
17/07	19	Problemas NP-Difíceis e NP-Completo
22/07	20	Prova 2
24/07	21	Redução de Problemas
29/07	22	Redução de Problemas
31/07	23	Busca Exaustiva e Busca Exaustiva Inteligente (BEI)
05/08	24	BEI: Backtracking – SAT
07/08	25	BEI: Backtracking - N-rainhas
12/08	26	BEI: Mochila com Backtracking e Branch-and-bound
14/08	27	BEI: Branch-and-bound
19/08	28	Algoritmos Aproximados
21/08	29	Algoritmos Aproximados
26/08	30	Revisão
28/08	31	Prova 3
02/09	32	Revisão
04/09	33	Entrega da prova 3
09/09	34	Exame Especial

Regras do Jogo - Avaliação

- Listas e trabalhos práticos (3)
- Provas (2, 2 e 3 = 7)