

Algoritmos e Estrutura de Dados



Aula 01 – Apresentação da
Disciplina e Introdução aos
Algoritmos

Prof. Tiago A. E. Ferreira

Ementa e Objetivos

□ Ementa:

- Análise de Algoritmos: Notação O e Análise Assintótica. Estruturas de Dados: Listas, Árvores e Grafos. Pesquisa de Dados. Classificação de Dados. NP-Completeness. Projeto: desenvolvimento de programa com estruturas de dados avançadas.

□ Objetivos:

- Fornecer ao aluno os fundamentos do raciocínio algorítmico e determinístico para a resolução de problemas utilizando o computador.

Programa

1. Análise de Algoritmos.
 - a. Análise do Pior Caso;
 - b. Notação Assintótica;
2. Estruturas de Dados.
 - a. Listas ligadas: simples, duplas, circulares;
 - b. Alocação dinâmica de memória;
 - c. Pilhas, Filas: alocação estática e dinâmica;
 - d. Árvores: binárias;
 - i. Construção recursiva de árvores;
 - ii. Passeio em árvores: préfixo, pósfixo e central;
 - e. Grafos: orientados e não-orientados;
 - f. Aplicações.

Programa

3. Pesquisas de Dados.
 - a. Seqüencial e Binária;
 - b. Árvores: busca (largura e profundidade), inserção e remoção; balanceamento;
 - c. Grafos: busca, árvore geradora;
 - d. Aplicações.
4. Conceitos Básicos de NP-Compleitude
 - a. Problemas NP-completos;
 - b. Redutibilidade;
 - c. Aplicações.
5. Projeto de Desenvolvimento com Estruturas de Dados Avançadas

Critérios de Avaliação

- ❑ Avaliação por meio de testes teóricos, através das 1º, 2º e 3º V.A.'s.
- ❑ Avaliação da participação de cada aluno em sala de aula, por meio de questionamentos e de solução de exercícios. Lista de exercícios e/ou testes rápidos.
- ❑ Avaliação através da execução de projeto prático.

Referências Bibliográficas

□ **BÁSICA:**

- **CORMEN, Thomas H. et. al. Algoritmos: Teoria e Prática.** Editora Campus, 2002.

□ **COMPLEMENTAR:**

- **TENENBAUM, A. M.; LANGSAN, Y.; AUGENSTEIN, M. J.** Estruturas de Dados Usando C. São Paulo: Makron Books, 1995.
- **ZIVIANI, Nivio.** Projeto de Algoritmos. Editora Nova Fronteira, 2004.
- **SEDGEWICK, Robert.** Algorithms in C++. Addison Wesley, 2000.
- **MANBER, Udi.** Introduction to Algorithms: A Creative Approach. Addison Wesley, 1989.
- **SEDGEWICK, Robert. and Flajolet, Philippe.** An Introduction to the Analysis of Algorithms. Addison Wesley, 1996.

Linguagem a ser Utilizada?

- Nossa disciplina é de Algoritmos e Estrutura de Dados, e não de linguagem de programação
 - Porém, é fundamental a definição de uma linguagem de programação para padronização da disciplina
- A maioria esmagadora das referências para estrutura de dados utilizam:
 1. C/C++
 2. Java
- A vocação do DEINFO/UFRPE:
 - Python????
 - C/C++????
 - Java???

Material da Disciplina

□ Endereços eletrônicos

■ Minha Pág.:

- <http://200.17.137.110:8080/licomp/Members/taef/prof-tiago-a-e-ferreira>

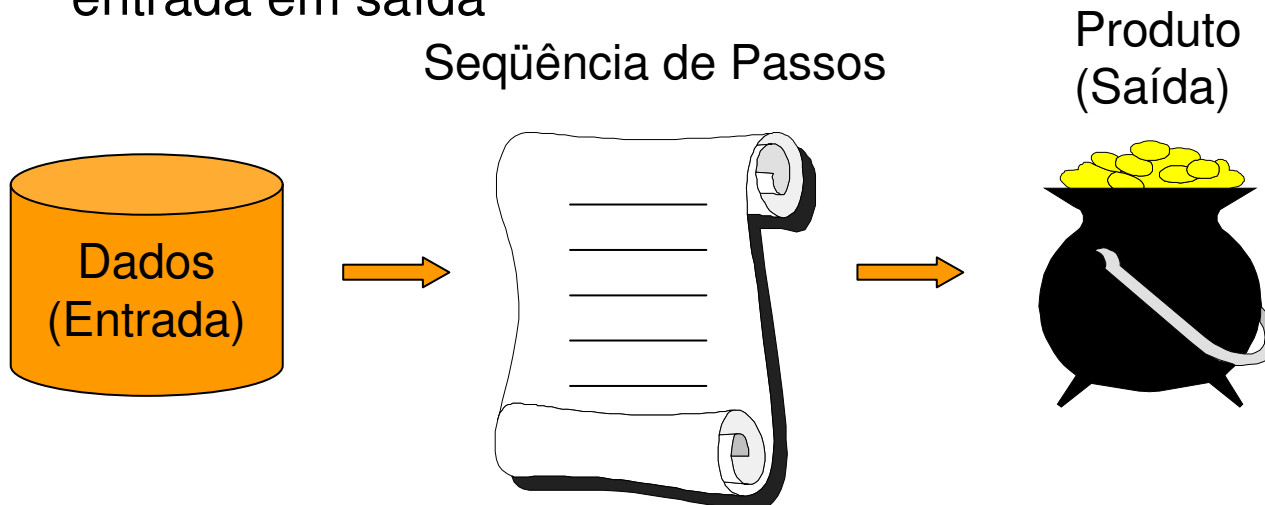
■ Meu E-mail:

- tiago@deinfo.ufrpe.br

Definição de Algoritmo

□ Informalmente...

- Um **Algoritmo** é qualquer procedimento computacional bem definido que toma algum valor (ou conjunto de valores) como **entrada** e produz algum valor (ou conjunto de valores) como **saída**.
 - Seqüência de passos computacionais que transforma entrada em saída



Exemplo: Problema de Ordenação

□ Entrada:

- Uma seqüência de n números:

- $\langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$

□ Saída:

- Uma permutação dos números de entrada:

- $\langle a'_1, a'_2, \dots, a'_n \rangle$, tal que $a'_1 \leq a'_2 \leq \dots \leq a'_n$ (ordenação crescente)

□ Algoritmo:

- Seqüência de comandos que leva uma instância de entrada em uma correta saída.

Notações

- Instância de um problema:
 - É a entrada, que satisfaz a quaisquer restrições impostas pelo problema, necessária para se calcular uma solução do problema
- Algoritmo correto:
 - É quando, para qualquer instância do problema, o algoritmo pára com a saída correta.
 - Resolve o problema computacional

Formas de Descrição

- Pseudo-código
- Linguagem de programação
- Fluxograma
- Linguagem natural (ambigüidade!)

Desenvolvimento

- Identificação de etapas
- Detalhamento de cada etapa
- Seqüência de operações básicas sobre os dados considerados

Estrutura Dados

- É o meio para armazenar e organizar dados com o objetivo de facilitar o acesso e as modificações
- Há vários tipos de estrutura de dados
 - Cada uma tem seus pontos forte e fracos

Estrutura de Dados

- Tipos de Dados
 - int, char, float, etc.
- Tipos Abstratos de Dados (TAD)
 - Filas, Pilhas, Listas, etc.
- Estruturas de dados: Método particular de se implementar um TAD

Custos

- ❑ Infelizmente os computadores têm recursos limitados!
 - Recurso de poder de processamento (TEMPO)
 - Recurso de armazenagem de dados (MEMÓRIA)
- ❑ Dois algoritmos distintos que realizam a mesma tarefa podem diferenciar brutalmente em relação aos custos em tempo e memória!

Exemplo

- Seja dois métodos de ordenação:
 - Ordenação por inserção:
 - Custo em tempo: $c_1 n^2$ para ordenar n números
 - Ordenação por intercalação:
 - Custo em tempo: $c_2 n \log_2 n$ para ordenar n números
- Suponha dois computadores:
 - Computador A:
 - Executa 1.000.000.000 de instruções por segundo
 - Computador B:
 - Executa 10.000.000 de instruções por segundo

Exemplo

- ❑ O melhor programador do mundo implementa a ordenação por inserção em código de máquina no computador A
- ❑ Um programador mediano implementa a ordenação por intercalação em linguagem de alto-nível no computador B
- ❑ Tempo em cada computador (ordenar um milhão de números)

- Computador A ($c_1 = 2$)

$$\frac{2 \cdot (10^6)^2 \text{ instruções}}{10^9 \text{ instruções / segundo}} = 2.000 \text{ segundos}$$

- Computador B ($c_2 = 50$)

$$\frac{50 \cdot 10^6 \log_2 10^6 \text{ instruções}}{10^7 \text{ instruções / segundo}} \approx 100 \text{ segundos}$$