

Teoria da Computação

Guilherme Henrique de Souza Nakahata

Universidade Estadual do Paraná - Unespar

03 de Abril de 2024

- "Eu penso que o projeto de algoritmos eficientes é de algum modo o núcleo da ciência da computação. Está no centro de nossa área." Donald Knuth

- O que é algoritmo?
- Problema;
- Algoritmo:
 - Sequência finita de instruções computáveis;
 - Sem ambiguidade;
 - Valores iniciais;
 - Satisfazem condições específicas.

- Algoritmo:
 - Linguagem natural;
 - Pseudo-código;
 - Linguagem de programação;
 - Escritos para que humanos entendam.
- Programa:
 - Instanciação de um algoritmo;
 - Linguagem de programação;
 - Notação específica para computadores.

- Estuda o comportamento de:
 - Algoritmos;
- Como testar se testa um programa?
- Como testar se um algoritmo está correto?

- A programação pode ser dividida em dois tipos:
 - Gerar um algoritmo ou um modelo para solucionar um problema;
 - Produto: Algoritmo ou Modelo;
 - Codificação do algoritmo;
 - Produto: Programa de computador.

- Habilidade;
- Destreza;
- Linguagem de programação;
- Utilização de técnicas corretas;
- Algoritmos eficientes.

- Três principais critérios para avaliar um algoritmo:
 - Simplicidade;
 - Facilmente entendido;
 - Implementado;
 - Mantido;
 - Não se conhece técnicas formais para isto.
 - Corretude;
 - Toda entrada específica;
 - Saída correta é produzida.

- Eficiência:
 - Recursos requeridos para o funcionamento;
 - Tempo;
 - Memória;
 - etc...

- Método experimental;
 - Várias implementações;
 - Executar um grande número de vezes;
 - Análise dos resultados;
- Método Analítico;
 - Construção do modelo matemático do algoritmo;
 - Comparação da eficiência dos algoritmos desses modelos.

O que é análise de algoritmos?

- Prever os recursos de que o algoritmo necessitará (Cormen);
 - Recurso:
 - Tempo;
 - Memória;
 - Tráfego de rede;
 - etc...
- Análise assintótica de algoritmo;
- Previsão dos recursos consumidos utilizando notação assintótica.

O que é análise de algoritmos?

- Ferramentas matemáticas:
 - Análise Combinatória;
 - Teoria das probabilidades;
 - Destreza matemática:
 - Indução matemática;
 - Séries e produtórios;
 - Potências e Logaritmos;
 - etc...

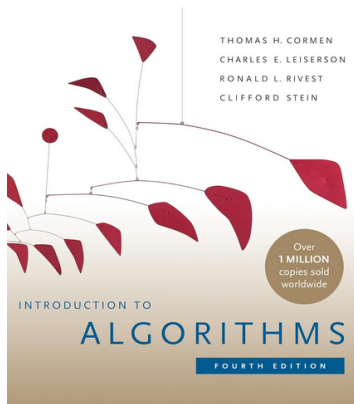
Onde utilizar?

- Projetar algoritmos mais eficientes;
- Saber se suas implementações são viáveis (Ponto de vista prático);
- Saber qual é o melhor algoritmo;
- Saber o grau de dificuldade de um problema (Teoria da complexidade).

- Prever a quantidade de recursos;
 - Quantidade de memória (Complexidade de espaço);
 - Tempo de execução (Complexidade de tempo);
- Modelo tecnológico adotado (Modelo de computação).

- Modelo matemático de um computador;
- Modelo RAM:
 - As operações são todas executadas sequencialmente;
 - A execução de toda e qualquer operação toma uma unidade de tempo;
 - A memória é infinita.

- CLRS:
 - Introduction to Algorithms;
 - Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest e Clifford Stein.



- LEWIS, H. R.; PAPADIMITRIOU, C. H. **Elementos de Teoria da Computação**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- VIEIRA, N. J. **Introdução aos Fundamentos da Computação**. Editora Pioneira Thomson Learning, 2006.
- DIVERIO, T. A.; MENEZES, P. B. **Teoria da Computação: Máquinas Universais e Computabilidade**. Série Livros Didáticos Número 5, Instituto de Informática da UFRGS, Editora Sagra Luzzato, 1 ed. 1999.

Obrigado! Dúvidas?

Guilherme Henrique de Souza Nakahata

guilhermenakahata@gmail.com

<https://github.com/GuilhermeNakahata/UNESPAR-2024>