

# Análise de algoritmos

## Introdução

Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

## Conteúdo

Algoritmos e problemas

Como avaliar um algoritmo?

- Simplicidade
- Corretude
- Eficiência

Projeto e análise de algoritmos

- O que é
- Ferramentas
- Utilidade

Exercícios

Referências

Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

## Algoritmos e problemas

### Problema

É uma tarefa a ser executada.

Especifica em termos gerais o relacionamento entre a entrada e saída desejada.

### 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.

Ferramenta para resolver um problema computacional.

3 / 13

Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

## Exemplo - Problema da ordenação

### Entrada

Uma sequência de  $n$  números  $\langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$

### Saída

Uma permutação (reordenação)  $\langle a'_1, a'_2, \dots, a'_n \rangle$  da sequência de entrada tal que  $a'_1 \leq a'_2 \leq \dots \leq a'_n$ .

4 / 13

Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

## Como avaliar um algoritmo?

- ▶ Simplicidade
- ▶ Corretude
- ▶ Eficiência

5 / 13

Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

### Simplicidade

Um algoritmo é **simples** se puder ser facilmente entendido, implementado e mantido.

#### Como medir a simplicidade?

Não se conhece técnicas formais para isto!

6 / 13

Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

### Corretude

Um algoritmo é dito **correto** se para toda entrada específica a saída correta é produzida. Dizemos que um algoritmo **resolve** o problema dado.

#### Como saber se um algoritmo está correto?

- ▶ Testando o algoritmo?
- ▶ *Testes servem apenas para provar que um algoritmo tem erros, nunca para provar que está correto (Dijkstra).*
- ▶ Com técnicas matemáticas!

7 / 13

Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

### Eficiência

Medida quantitativa inversa da quantidade de recursos (tempo de processamento, memória, etc) requeridos para a execução do algoritmo.

Quanto maior a eficiência menos recursos são gastos.

#### Como medir a eficiência?

- ▶ Método experimental
  - ▶ Implementar diversos algoritmos
  - ▶ Executar um grande número de vezes
  - ▶ Analisar os resultados
- ▶ Método analítico
  - ▶ A ideia é encontrar funções matemáticas que descrevam o crescimento do tempo de execução dos algoritmos em relação ao tamanho da entrada
  - ▶ Comparar as funções

8 / 13

Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

## O que é projeto e análise de algoritmos?

- ▶ Analisar um algoritmo significa prever os recursos de que o algoritmo necessitará (Cormen, et al. 2002)
  - ▶ Engenharia
- ▶ Também significa estimar o grau de dificuldade de problemas

9 / 13

Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

## Ferramentas

- ▶ Ferramentas matemáticas
  - ▶ Indução matemática
  - ▶ Séries e produtórios
  - ▶ Potências e logaritmos
  - ▶ Análise combinatória
  - ▶ Teoria das probabilidades
- ▶ Criatividade

10 / 13

Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

## Utilidade

- ▶ Para saber se implementações são viáveis do ponto de vista prático
- ▶ Para saber qual é o melhor algoritmo para a resolução de um problema
- ▶ Para projetar algoritmos eficientes

11 / 13

Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

## Exercícios

- ▶ Leitura do capítulo 1
- ▶ Leitura [https://en.wikipedia.org/wiki/Analysis\\_of\\_algorithms](https://en.wikipedia.org/wiki/Analysis_of_algorithms)
- ▶ Exercícios 1.2-2 e 1.2-3
- ▶ Problema 1-1

12 / 13

Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

## Referências

- ▶ Thomas H. Cormen et al. Introdução a Algoritmos. 2ª edição em português. Capítulo 1.

13 / 13

## Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

## Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

## Notas

---

---

---

---

---

---

---

---

## Notas

---

---

---

---

---

---

---

---