

Entendendo **algoritmos**

**Um guia *ilustrado* para programadores
e outros curiosos**

Aditya Y. Bhargava

Novatec

Original English language edition published by Manning Publications Co., Copyright © 2015 by Manning Publications. Portuguese-language edition for Brazil copyright © 2017 by Novatec Editora. All rights reserved.

Edição original em Inglês publicada pela Manning Publications Co., Copyright © 2015 pela Manning Publications. Edição em Português para o Brasil copyright © 2017 pela Novatec Editora. Todos os direitos reservados.

© Novatec Editora Ltda. 2017.

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 9610 de 19/02/1998. É proibida a reprodução desta obra, mesmo parcial, por qualquer processo, sem prévia autorização, por escrito, do autor e da Editora.

Editor: Rubens Prates

Tradução: BrodTec

Revisão técnica: Nilo Menezes

Revisão gramatical: Marta Almeida de Sá

Assistente editorial: Priscila A. Yoshimatsu

Editoração eletrônica: Carolina Kuwabata

ISBN: 978-85-7522-563-9

Histórico de impressões:

Abril/2017 Primeira edição

Novatec Editora Ltda.

Rua Luís Antônio dos Santos 110

02460-000 – São Paulo, SP – Brasil

Tel.: +55 11 2959-6529

Email: novatec@novatec.com.br

Site: www.novatec.com.br

Twitter: twitter.com/novateceditora

Facebook: facebook.com/novatec

LinkedIn: linkedin.com/in/novatec



Sumário

Prefácio	13
Agradecimentos	14
Sobre este livro.....	15
1 Introdução a algoritmos	19
Introdução	19
O que você aprenderá sobre desempenho	20
O que você aprenderá sobre a solução de problemas	20
Pesquisa binária	21
Uma maneira melhor de buscar	23
Tempo de execução	28
Notação Big O	29
Tempo de execução dos algoritmos cresce a taxas diferentes	29
Vendo diferentes tempos de execução Big O	32
A notação Big O estabelece o tempo de execução para a pior hipótese	34
Alguns exemplos comuns de tempo de execução Big O	34
O caixeiro-viajante	36
Recapitulando	38
2 Ordenação por seleção	39
Como funciona a memória	40
Arrays e listas encadeadas.....	42
Listas encadeadas.....	43
Arrays.....	44
Terminologia.....	45
Inserindo algo no meio da lista	47
Deleções.....	48

Ordenação por seleção	50
Recapitulando	55
3 Recursão	56
Recursão	57
Caso-base e caso recursivo	60
A pilha.....	61
A pilha de chamada	62
A pilha de chamada com recursão	64
Recapitulando	68
4 Quicksort	69
Dividir para conquistar	70
Quicksort	78
Notação Big O revisada	83
Merge sort versus quicksort	84
Caso médio versus pior caso	86
Recapitulando	90
5 Tabelas hash	91
Funções hash	94
Utilização	98
Usando tabelas hash para pesquisas	98
Evitando entradas duplicadas	100
Utilizando tabelas hash como cache	102
Recapitulando.....	105
Colisões	105
Desempenho	108
Fator de carga.....	110
Uma boa função hash.....	112
Recapitulando	113

6 Pesquisa em largura	115
.....	
Introdução a grafos.....	116
O que é um grafo?.....	118
Pesquisa em largura	119
Encontrando o caminho mínimo.....	122
Filas.....	124
Implementando o grafo.....	126
Implementando o algoritmo	128
Tempo de execução	133
Recapitulando	136
7 Algoritmo de Dijkstra	137
.....	
Trabalhando com o algoritmo de Dijkstra.....	138
Terminologia.....	143
Adquirindo um piano	145
Arestas com pesos negativos.....	151
Implementação.....	154
Recapitulando	165
8 Algoritmos gulosos	166
.....	
O problema do cronograma da sala de aula.....	166
O problema da mochila	169
O problema da cobertura de conjuntos.....	171
Algoritmos de aproximação.....	173
Problemas NP-completos.....	179
Caixeiro-viajante, passo a passo.....	180
Como faço para saber se um problema é NP-completo?.....	185
Recapitulando	187

9 Programação dinâmica	188
.....	
O problema da mochila	188
A solução simples	189
Programação dinâmica	190
Perguntas frequentes sobre o problema da mochila	198
O que acontece se você adicionar um item?	198
O que acontece se você modificar a ordem das linhas?	202
É possível preencher a tabela a partir das colunas, em vez de a partir das linhas?	202
O que acontece se você adicionar um item menor?	202
Você consegue roubar frações de um item?	203
Otimizando o seu itinerário de viagem	203
Lidando com itens com interdependência	205
É possível que a solução requeira mais de dois subproblemas?	205
É possível que a melhor solução não utilize a capacidade total da mochila?	206
Maior substring comum	207
Criando a tabela	208
Preenchendo a tabela	209
A solução	210
Maior subsequência comum	211
Maior subsequência comum – solução	212
Recapitulando	214
.....	
10 K-vizinhos mais próximos	215
.....	
Classificando laranja versus toranjas	215
Criando um sistema de recomendações	217
Extração de características	219
Regressão	223
Escolhendo boas características	226
Introdução ao aprendizado de máquina	227
OCR	227
Criando um filtro de spam	228
Prevendo a bolsa de valores	229
Recapitulando	230

11 Próximos passos	231
.....
Árvores.....	231
Índices invertidos.....	235
A transformada de Fourier.....	236
Algoritmos paralelos.....	237
MapReduce.....	238
Por que os algoritmos distribuídos são úteis?.....	238
Função map.....	238
Função reduce.....	239
Filtro de Bloom e HyperLogLog.....	240
Filtros de Bloom.....	242
HyperLogLog.....	242
Algoritmos SHA.....	243
Comparando arquivos.....	243
Verificando senhas.....	245
Hash sensitivo local.....	246
Troca de chaves de Diffie-Hellman.....	247
Programação linear.....	248
Epílogo.....	249
Respostas dos exercícios	250
.....