

Оглавление

Отзывы о первом издании **13**

Предисловие **15**

Введение **17**

Благодарности **19**

О книге **22**

Как работать с этой книгой 23
Для кого предназначена эта книга 23
Структура книги 24
О коде в книге 25
Об авторе 26
О научном редакторе 26
От издательства 26

Глава 1. Знакомство с алгоритмами **27**

Введение 27
Что вы узнаете об эффективности алгоритмов 28
Что вы узнаете о решении задач 28

Бинарный поиск 29
Более эффективный поиск 32
Упражнения 36
Время выполнения 37
«О-большое» 38
Время выполнения алгоритмов растет с разной скоростью 38
Наглядное представление «О-большое» 41
«О-большое» определяет время выполнения в худшем случае 43
Типичные примеры «О-большого» 44
Упражнения 45
Задача о коммивояжере 46
Шпаргалка 48

Глава 2. Сортировка выбором 49

Как работает память 50
Массивы и связанные списки 52
Связанные списки 54
Массивы 55
Терминология 56
Упражнение 57
Вставка в середину списка 58
Удаление 60
Какая структура данных используется чаще: массивы или списки? 60
Упражнения 63
Сортировка выбором 64
Пример кода 68
Шпаргалка 69

Глава 3. Рекурсия 70

Рекурсия 71
Базовый случай и рекурсивный случай 74

Стек 76
Стек вызовов 77
Упражнение 79
Стек вызовов с рекурсией 80
Упражнение 84
Шпаргалка 85

Глава 4. Быстрая сортировка 86

«Разделяй и властвуй» 87
Упражнения 96
Быстрая сортировка 96
Снова об «О-большом» 103
Сортировка слиянием и быстрая сортировка 104
Средний и худший случаи 106
Упражнения 109
Шпаргалка 110

Глава 5. Хеш-таблицы 111

Хеш-функции 114
Упражнения 119
Примеры использования 120
Использование хеш-таблиц для поиска 120
Исключение дубликатов 122
Использование хеш-таблицы как кэша 124
Шпаргалка 128
Коллизии 128
Быстродействие 131
Коэффициент заполнения 134
Хорошая хеш-функция 136
Упражнения 137
Шпаргалка 138

Глава 6. Поиск в ширину 139

Знакомство с графами 140
Что такое граф? 142
Поиск в ширину 144
Поиск кратчайшего пути 147
Очереди 148
Упражнения 149
Реализация графа 150
Реализация алгоритма 153
Время выполнения 158
Упражнения 159
Шпаргалка 162

Глава 7. Деревья 163

Ваше первое дерево 164
Каталоги файлов 165
Космическая одиссея: поиск в глубину 168
Правильное определение дерева 172
Бинарные деревья 172
Код Хаффмана 174
Шпаргалка 181

Глава 8. Сбалансированные деревья 182

Балансировка 183
Деревья повышают скорость вставки 184
Короткие деревья работают быстрее 187
АВЛ-деревья: разновидность сбалансированных деревьев 191
Повороты 192
Как АВЛ-дерево узнает, что требуется поворот? 195
Косые деревья 201

B-деревья ... 203
Какие преимущества есть у B-деревьев? ... 204
Шпаргалка ... 206

Глава 9. Алгоритм Дейкстры ... 207

Работа с алгоритмом Дейкстры ... 208
Терминология ... 213
История одного обмена ... 216
Ребра с отрицательным весом ... 223
Реализация ... 226
Упражнение ... 237
Шпаргалка ... 237

Глава 10. Жадные алгоритмы ... 238

Задача составления расписания ... 239
Задача о рюкзаке ... 241
Упражнения ... 243
Задача о покрытии множества ... 243
Приближенные алгоритмы ... 245
Шпаргалка ... 252

Глава 11. Динамическое программирование ... 253

И снова задача о рюкзаке ... 253
Простое решение ... 254
Динамическое программирование ... 255
Задача о рюкзаке: вопросы ... 264
Что произойдет при добавлении элемента? ... 264
Упражнение ... 267
Что произойдет при изменении порядка строк? ... 267
Можно ли заполнять таблицу по столбцам, а не по строкам? ... 268
Что произойдет при добавлении меньшего элемента? ... 268

Можно ли взять часть предмета? 268
Оптимизация туристического маршрута 270
Взаимозависимые элементы 271
Может ли оказаться, что решение требует более двух «подрюкзаков»? 272
Возможно ли, что при лучшем решении в рюкзаке остается пустое место? 273
Упражнение 273
Самая длинная общая подстрока 273
Построение таблицы 275
Заполнение таблицы 276
Решение 277
Самая длинная общая подпоследовательность 279
Самая длинная общая подпоследовательность — решение 280
Упражнение 282
Шпаргалка 282

Глава 12. Алгоритм *k* ближайших соседей 283

Апельсины и грейпфруты 283
Построение рекомендательной системы 286
Извлечение признаков 287
Упражнения 292
Регрессия 293
Выбор признаков 296
Упражнение 297
Знакомство с машинным обучением 297
OCR 297
Построение спам-фильтра 298
Прогнозы на биржевых торгах 299
Тренировка модели МО: общий обзор 300
Шпаргалка 302

Глава 13. Что дальше? 303

Линейная регрессия 303
Инвертированные индексы 305
Преобразование Фурье 306
Параллельные алгоритмы 307
map/reduce 308
Фильтры Блума и HyperLogLog 309
Фильтры Блума 310
HyperLogLog 311
HTTPS и обмен ключами Диффи — Хеллмана 312
Локально-чувствительное хеширование 317
Минимальные кучи и приоритетные очереди 318
Линейное программирование 320
Эпилог 321

Приложение А. Производительность АВЛ-деревьев 322

Приложение Б. NP-трудные задачи 324

Задачи разрешимости 325
Задачи выполнимости 326
Трудно решить, легко проверить 329
Сведение 331
NP-трудность 332
NP-полнота 333
Шпаргалка 335

Приложение В. Ответы к упражнениям 336