

# Оглавление

---

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Предисловие</b> .....                              | <b>11</b> |
| Эта книга для меня?.....                              | 12        |
| Но разве computer science не только для ученых? ..... | 13        |
| <b>Глава 1. Основы</b> .....                          | <b>14</b> |
| 1.1. Идеи.....                                        | 15        |
| Блок-схемы .....                                      | 15        |
| Псевдокод .....                                       | 17        |
| Математические модели.....                            | 18        |
| 1.2. Логика.....                                      | 20        |
| Операторы .....                                       | 21        |
| Булева алгебра .....                                  | 23        |
| Таблицы истинности.....                               | 25        |
| Логика в вычислениях .....                            | 29        |
| 1.3. Комбинаторика.....                               | 31        |
| Правило умножения .....                               | 31        |
| Перестановки .....                                    | 32        |
| Перестановки без повторений .....                     | 34        |
| Комбинации .....                                      | 35        |
| Правило суммирования .....                            | 36        |
| 1.4. Вероятность .....                                | 38        |
| Подсчет количества возможных вариантов .....          | 38        |
| Независимые (совместные) события .....                | 39        |
| Несовместные события.....                             | 40        |
| Взаимодополняющие события .....                       | 40        |
| «Заблуждение игрока» .....                            | 41        |
| Более сложные вероятности.....                        | 42        |
| Подведем итоги .....                                  | 42        |
| Полезные материалы .....                              | 43        |

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>Глава 2. Вычислительная сложность</b> .....     | <b>44</b> |
| Надейтесь на лучшее, но готовьтесь к худшему ..... | 45        |
| 2.1. Оценка затрат времени .....                   | 47        |
| Понимание роста затрат.....                        | 48        |
| 2.2. Нотация «О большое» .....                     | 50        |
| 2.3. Экспоненциальное время .....                  | 52        |
| 2.4. Оценка затрат памяти .....                    | 54        |
| Подведем итоги .....                               | 55        |
| Полезные материалы .....                           | 56        |
| <b>Глава 3. Стратегия</b> .....                    | <b>57</b> |
| 3.1. Итерация.....                                 | 58        |
| Вложенные циклы и степенные множества.....         | 59        |
| 3.2. Рекурсия .....                                | 62        |
| Рекурсия против итераций .....                     | 63        |
| 3.3. Полный перебор.....                           | 64        |
| 3.4. Поиск (перебор) с возвратом.....              | 67        |
| 3.5. Эвристические алгоритмы .....                 | 71        |
| «Жадные» алгоритмы.....                            | 71        |
| Когда жадность побеждает силу.....                 | 73        |
| 3.6. Разделяй и властвуй.....                      | 75        |
| Разделить и отсортировать.....                     | 75        |
| Разделить и заключить сделку .....                 | 80        |
| Разделить и упаковать .....                        | 82        |
| 3.7. Динамическое программирование.....            | 84        |
| Мемоизация Фибоначчи .....                         | 84        |
| Мемоизация предметов в рюкзаке.....                | 85        |
| Лучшая сделка снизу вверх .....                    | 86        |
| 3.8. Ветви и границы.....                          | 88        |
| Верхние и нижние границы .....                     | 88        |
| Ветви и границы в задаче о рюкзаке .....           | 89        |
| Подведем итоги .....                               | 92        |
| Полезные материалы .....                           | 93        |
| <b>Глава 4. Данные</b> .....                       | <b>94</b> |
| Абстракции .....                                   | 95        |
| Тип данных .....                                   | 96        |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 4.1. Абстрактные типы данных .....   | 96  |
| Преимущества использования АДТ ..... | 97  |
| 4.2. Общие абстракции .....          | 98  |
| Примитивные типы данных .....        | 98  |
| Стек .....                           | 99  |
| Очередь .....                        | 100 |
| Очередь с приоритетом .....          | 100 |
| Список .....                         | 101 |
| Сортированный список .....           | 102 |
| Множество .....                      | 103 |
| 4.3. Структуры .....                 | 104 |
| Массив .....                         | 104 |
| Связный список .....                 | 105 |
| Двусвязный список .....              | 107 |
| Массивы против связных списков ..... | 108 |
| Дерево .....                         | 109 |
| Двоичное дерево поиска .....         | 112 |
| Двоичная куча .....                  | 115 |
| Граф .....                           | 117 |
| Хеш-таблица .....                    | 117 |
| Подведем итоги .....                 | 118 |
| Полезные материалы .....             | 119 |

## **Глава 5. Алгоритмы .....** **120**

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| 5.1. Сортировка .....                     | 121 |
| 5.2. Поиск .....                          | 124 |
| 5.3. Графы .....                          | 125 |
| Поиск в графах .....                      | 126 |
| Раскраска графов .....                    | 129 |
| Поиск путей в графе .....                 | 130 |
| PageRank .....                            | 133 |
| 5.4. Исследование операций .....          | 133 |
| Задачи линейной оптимизации .....         | 134 |
| Задачи о максимальном потоке в Сети ..... | 137 |
| Подведем итоги .....                      | 138 |
| Полезные материалы .....                  | 139 |

|                                                         |            |
|---------------------------------------------------------|------------|
| <b>Глава 6. Базы данных</b> .....                       | <b>140</b> |
| 6.1. Реляционная модель .....                           | 142        |
| Отношения.....                                          | 142        |
| Миграция схемы.....                                     | 145        |
| SQL .....                                               | 146        |
| Индексация .....                                        | 148        |
| Транзакции .....                                        | 151        |
| 6.2. Нереляционная модель .....                         | 152        |
| Документные хранилища.....                              | 152        |
| Хранилища «ключ — значение» .....                       | 154        |
| Графовые базы данных .....                              | 155        |
| Большие данные .....                                    | 156        |
| SQL против NoSQL.....                                   | 157        |
| 6.3. Распределенная модель .....                        | 158        |
| Репликация с одним ведущим.....                         | 159        |
| Репликация с многочисленными ведущими .....             | 159        |
| Фрагментирование .....                                  | 160        |
| Непротиворечивость данных .....                         | 162        |
| 6.4. Географическая модель.....                         | 163        |
| 6.5. Форматы сериализации .....                         | 165        |
| Подведем итоги .....                                    | 166        |
| Полезные материалы .....                                | 166        |
| <b>Глава 7. Компьютеры</b> .....                        | <b>167</b> |
| 7.1. Архитектура.....                                   | 168        |
| Память .....                                            | 168        |
| Процессор .....                                         | 171        |
| 7.2. Компиляторы .....                                  | 177        |
| Операционные системы.....                               | 181        |
| Оптимизация при компиляции.....                         | 182        |
| Языки сценариев.....                                    | 183        |
| Дизассемблирование и обратный инженерный анализ .....   | 184        |
| Программное обеспечение с открытым исходным кодом ..... | 185        |
| 7.3. Иерархия памяти .....                              | 186        |
| Разрыв между памятью и процессором.....                 | 187        |
| Временная и пространственная локальность .....          | 188        |

---

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| Кэш L1.....                             | 189        |
| Кэш L2.....                             | 189        |
| Первичная память против вторичной ..... | 191        |
| Внешняя и третичная память .....        | 193        |
| Тенденции в технологии памяти.....      | 194        |
| Подведем итоги .....                    | 195        |
| Полезные материалы .....                | 196        |
| <b>Глава 8. Программирование .....</b>  | <b>197</b> |
| 8.1. Лингвистика .....                  | 198        |
| Значения.....                           | 198        |
| Выражения.....                          | 198        |
| Инструкции .....                        | 200        |
| 8.2. Переменные .....                   | 201        |
| Типизация переменных .....              | 202        |
| Область видимости переменных.....       | 202        |
| 8.3. Парадигмы .....                    | 204        |
| Императивное программирование .....     | 204        |
| Декларативное программирование.....     | 207        |
| Логическое программирование.....        | 213        |
| Подведем итоги .....                    | 214        |
| Полезные материалы .....                | 214        |
| <b>Заключение.....</b>                  | <b>215</b> |
| <b>Приложения .....</b>                 | <b>217</b> |
| I. Системы счисления.....               | 217        |
| II. Метод Гаусса .....                  | 219        |
| III. Множества .....                    | 220        |
| IV. Алгоритм Кэдейна .....              | 222        |