

Научная библиотека
БНТУ
* 8 0 1 2 4 7 5 8 2 *

Владстон Феррейра Фило

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МИНИМУМ ПО COMPUTER SCIENCE

ВСЕ, ЧТО НУЖНО ПРОГРАММИСТУ
И РАЗРАБОТЧИКУ



 ПИТЕР®

Санкт-Петербург • Москва • Минск
2022

Оглавление

| | |
|---|-----------|
| Предисловие | 11 |
| Эта книга для меня? | 12 |
| Но разве computer science не только для ученых? | 13 |
| Глава 1. Основы | 14 |
| 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 |

| | |
|--|-----------|
| Глава 2. Вычислительная сложность | 44 |
| 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 |
| Глава 3. Стратегия | 57 |
| 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 |
| Глава 4. Данные | 94 |
| 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 |

| | |
|---|------------|
| Глава 6. Базы данных | 140 |
| 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 |
| Глава 7. Компьютеры | 167 |
| 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 |
| Глава 8. Программирование | 197 |
| 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 |
| Заключение..... | 215 |
| Приложения | 217 |
| I. Системы счисления | 217 |
| II. Метод Гаусса | 219 |
| III. Множества | 220 |
| IV. Алгоритм Кэдейна | 222 |