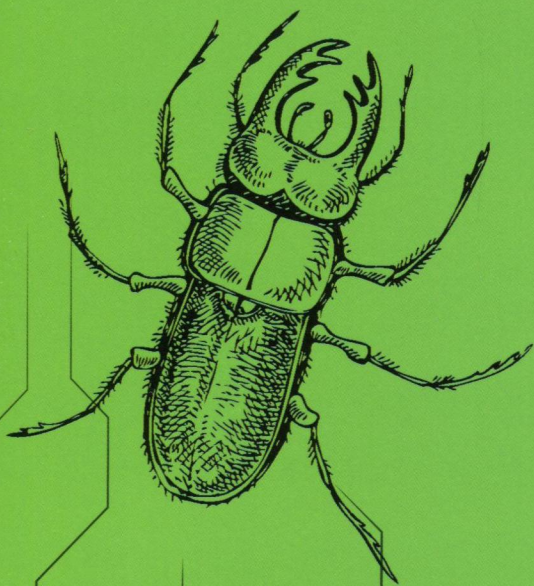


ВЛАДСТОН ФЕРРЕЙРА ФИЛО

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МИНИМУМ ПО

COMPUTER SCIENCE



ВСЕ, ЧТО НУЖНО ПРОГРАММИСТУ
И РАЗРАБОТЧИКУ



ВЛАДСТОН ФЕРРЕЙРА ФИЛО

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МИНИМУМ ПО
COMPUTER SCIENCE

ВСЕ, ЧТО НУЖНО ПРОГРАММИСТУ
И РАЗРАБОТЧИКУ



Санкт-Петербург · Москва · Екатеринбург · Воронеж
Нижний Новгород · Ростов-на-Дону
Самара · Минск

2019

ББК 32.973.23-018
УДК 004.3
Ф54

Феррейра Фило Владстон

Ф54 Теоретический минимум по Computer Science. Все, что нужно программисту и разработчику. — СПб.: Питер, 2019. — 224 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).

ISBN 978-5-4461-0587-8

Хватит тратить время на скучные академические фолианты! Изучение Computer Science может быть веселым и увлекательным занятием.

Владстон Феррейра Фило знакомит нас с вычислительным мышлением, позволяющим решать любые сложные задачи. Научиться писать код просто — пара недель на курсах, и вы «программист», но чтобы стать профи, который будет востребован всегда и везде, нужны фундаментальные знания. Здесь вы найдете только самую важную информацию, которая необходима каждому разработчику и программисту каждый день.

16+ (В соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2010 г. № 436-ФЗ.)

ББК 32.973.23-018
УДК 004.3

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Информация, содержащаяся в данной книге, получена из источников, рассматриваемых издательством как надежные. Тем не менее, имея в виду возможные человеческие или технические ошибки, издательство не может гарантировать абсолютную точность и полноту приводимых сведений и не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-0997316001 англ.
ISBN 978-5-4461-0587-8

© Computer Science Distilled, Wladston Ferreira Filho, 2017
© Перевод на русский язык ООО Издательство «Питер», 2019
© Издание на русском языке, оформление ООО Издательство «Питер», 2019
© Серия «Библиотека программиста», 2019

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 АД | 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 связанных 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 |