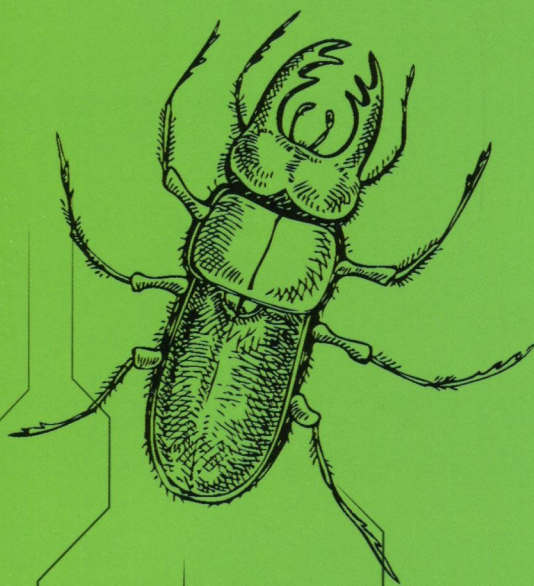


ВЛАДСТОН ФЕРРЕЙРА ФИЛО

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
<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 «O 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
<b>Глава 5. Алгоритмы .....</b>	<b>120</b>
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