



**Мировой
компьютерный
бестселлер**

ROD
STEPHENS

Essential Algorithms

A PRACTICAL APPROACH TO COMPUTER ALGORITHMS

WILEY

РОД
СТИВЕНС

Алгоритмы

ТЕОРИЯ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ



МОСКВА
2020

УДК 004.4
ББК 32.973.26-018.2
С80

Rod Stephens

Essencial Algorithms: F Practical Approach to Computer Algorithms

© 2013 by John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana. All rights reserved. Authorised translation from the English language edition published by John Wiley & Sons Limited

Перевод:

Кириленко Вадим 1—12 главы

Волошко Роман Владимирович 13—19 главы

В оформлении переплета использована иллюстрация:

VLADGRIN / Shutterstock.com

Используется по лицензии от Shutterstock.com

Стивенс, Род.

С80 Алгоритмы. Теория и практическое применение / Род Стивенс. — Москва : Эксмо, 2020. — 544 с. — (Мировой компьютерный бестселлер).

ISBN 978-5-04-162957-1

Алгоритмы — это рецепты, которые делают возможным эффективное программирование. Их изучение позволяет усвоить общие подходы к решению задач и накапливать полезные методики для их решения. В этой книге представлено множество классических алгоритмов; вы узнаете, где они применяются и как их анализировать, чтобы понять их поведение.

Эта книга может быть полезной не только в вашей текущей профессиональной деятельности, но и может помочь вам получить новую работу.

УДК 004.4

ББК 32.973.26-018.2

ISBN 978-5-04-162957-1

© Кириленко В., Волошко Р.В., перевод
на русский язык, 2016

© ООО «Айдиономикс», 2016

© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2020

КРАТКОЕ ОГЛАВЛЕНИЕ

Оглавление	6
Об авторе	16
Благодарности	16
Введение	17
Глава 1. Основы алгоритмизации	24
Глава 2. Численные алгоритмы	45
Глава 3. Связные списки	72
Глава 4. Массивы.....	96
Глава 5. Стеки и очереди	119
Глава 6. Сортировка	136
Глава 7. Поиск.....	163
Глава 8. Хеш-таблицы	168
Глава 9. Рекурсия	181
Глава 10. Деревья	215
Глава 11. Сбалансированные деревья.....	257
Глава 12. Деревья принятия решений	274
Глава 13. Основные сетевые алгоритмы	296
Глава 14. Дополнительные сетевые алгоритмы.....	324
Глава 15. Строковые алгоритмы.....	345
Глава 16. Криптография.....	365
Глава 17. Теория вычислительной сложности	387
Глава 18. Распределенные алгоритмы	402
Глава 19. Головоломки, встречающиеся на собеседованиях	432
Приложение А.....	442
Приложение Б.....	453
Глоссарий	522
Указатель	536

ОГЛАВЛЕНИЕ

Об авторе	16
Благодарности	16
Введение	17
Выбор алгоритма.....	18
Для кого предназначена книга	19
Как извлечь наибольшую пользу из книги.....	19
Сайты с материалами книги	20
Структура книги	20
Что нужно для работы с книгой	22
Условные обозначения	22
Обратная связь	23
Глава 1. Основы алгоритмизации	24
Метод	24
Алгоритм и структура данных.....	25
Псевдокод.....	25
Свойства алгоритма	28
Асимптотическая сложность алгоритма.....	29
Обычные функции рабочего цикла	33
Визуализация функций	38
Практические рекомендации.....	39
Резюме	41
Упражнения.....	41

Глава 2. Численные алгоритмы	45
Рандомизация данных.....	45
Генерирование случайных величин	45
Рандомизация массивов.....	50
Генерирование неравномерных распределений	52
Нахождение наибольшего общего делителя	52
Возведение в степень	54
Работа с простыми числами.....	56
Нахождение простых множителей	56
Нахождение простых элементов	58
Проверка на простоту.....	59
Численное интегрирование.....	60
Формула прямоугольников	61
Формула трапеций	62
Адаптивная квадратура	63
Интеграция Монте-Карло	66
Нахождение нулей.....	67
Резюме	69
Упражнения.....	70
 Глава 3. Связные списки	 72
Основные положения.....	72
Однонаправленные связные списки	73
Передвижение по спискам.....	73
Нахождение ячеек	74
Использование ограничителей	75
Добавление ячеек в начало списка	76
Добавление ячеек в конец списка	77
Вставка ячеек	77
Удаление ячеек.....	78
Двунаправленные связные списки	79
Сортированные списки	80
Алгоритмы для работы со связными списками.....	81
Копирование	82

Сортировка вставкой.....	82
Сортировка методом выбора	84
Многопотокковые связанные списки	85
Связные списки с циклами.....	86
Маркировка ячеек	87
Использование хеш-таблиц	88
Повторная трассировка списка.....	89
Реверсирование списка.....	90
Черепашка и кролик.....	92
Циклы в двунаправленных связанных списках	94
Резюме	94
Упражнения.....	94
Глава 4. Массивы.....	96
Основные положения.....	96
Одномерные массивы.....	98
Нахождение элементов.....	98
Нахождение минимальной, максимальной и средней величин	98
Вставка элементов.....	100
Удаление элементов.....	101
Ненулевые нижние пределы.....	101
Двумерные массивы.....	101
Массивы высокой размерности.....	102
Треугольные массивы	105
Массивы с разрывом.....	108
Нахождение строки и столбца	110
Получение значения	111
Установка значения	111
Удаление значения.....	113
Матрицы	115
Резюме	117
Упражнения.....	117
Глава 5. Стеки и очереди	119
Стеки	119

Стеки связанных списков.....	120
Стеки массивов.....	121
Двойные стеки	123
Алгоритмы с использованием стеков	124
Очереди	129
Очереди связанных списков.....	130
Очереди массивов.....	130
Специализированные очереди	133
Резюме	134
Упражнения.....	134
Глава 6. Сортировка	136
Алгоритмы $O(N^2)$	136
Сортировка вставкой в массивах	136
Сортировка выбором в массивах.....	138
Пузырьковая сортировка	139
Алгоритмы $O(N \times \log N)$	142
Пирамидальная сортировка.....	142
Быстрая сортировка.....	148
Сортировка слиянием	155
Алгоритмы быстрее $O(N \times \log N)$	157
Сортировка подсчетом	157
Блочная сортировка.....	159
Резюме	160
Упражнения.....	161
Глава 7. Поиск.....	163
Линейный поиск	163
Бинарный поиск.....	164
Интерполяционный поиск	165
Резюме	166
Упражнения.....	167
Глава 8. Хеш-таблицы	168
Основы хеш-таблиц	168
Прямое связывание.....	170

Открытая адресация	171
Удаление элементов.....	172
Линейное пробирование	173
Квадратичное пробирование	174
Псевдослучайное пробирование	176
Двойное хеширование.....	176
Упорядоченное хеширование.....	176
Резюме	178
Упражнения.....	179
 Глава 9. Рекурсия.....	181
Базовые алгоритмы.....	181
Факториал.....	181
Числа Фибоначчи.....	183
Ханойская башня	184
Графические алгоритмы.....	187
Кривые Коха.....	187
Кривая Гильберта	189
Кривая Серпинского	190
Салфетки	193
Алгоритмы с возвратом	194
Задача о восьми ферзях.....	195
Ход коня.....	198
Сочетания и размещения	200
Сочетания с циклами	201
Сочетания с повторениями	202
Сочетания без повторений	204
Размещения с повторениями.....	204
Размещения без повторений.....	205
Удаление рекурсии.....	206
Удаление хвостовой рекурсии	206
Хранение промежуточных значений	208
Удаление общей рекурсии.....	209
Резюме	212
Упражнения.....	212
