

**УДК 004.421**  
**ББК 32.973.26-018**  
**П64**

**Потопахин В. В.**

П64 Искусство алгоритмизации. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 320 с.: ил.

**ISBN 978-5-97060-612-4**

Эта книга для тех, кто хорошо, владея языком программирования и устойчивыми навыками решения задач, желает наработать свой программистский инструментарий. В книге, неформально и довольно подробно, разобран значительный набор алгоритмов и методов. Большая часть представленных алгоритмов доведена до реализации на языке Компонентный Паскаль. Для большей прозрачности изложения реализация выполнена пошагово с четкой формулировкой задач каждого шага и записью программного фрагмента. Изложение сопровождается заданиями для самостоятельной работы, количество и сложность которых достаточны для хорошего усвоения материала. Требования к математическим знаниям минимальны, некоторые важные математические понятия и темы кратко изложены в приложении.

На сайте издательства вы можете скачать бесплатную среду программирования Блэкбокс, запустив которую вы сразу начнете работу, а также сборник листингов к книге.

**УДК 004.421**  
**ББК 32.973.26-018**

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-5-97060-612-4

© Потопахин В.В.  
 © Оформление, издание, ДМК Пресс

# Содержание

<b>Введение .....</b>	<b>6</b>
<b>Глава 1. Парадигма структурного программирования .....</b>	<b>9</b>
Зачем нужны общие принципы? .....	10
Нисходящее проектирование .....	12
Три базовых элемента структурного программирования .....	14
Пример разработки .....	17
<b>Глава 2. Вычислительные алгоритмы .....</b>	<b>26</b>
Моделирование непрерывных процессов дискретными .....	27
Метод половинного деления. Общая задача поиска величины .....	31
Метод касательных .....	34
Метод хорд .....	35
Метод итераций (последовательных приближений) .....	36
Обобщение метода половинного деления .....	37
Метод наименьших квадратов .....	38
Задача вычисления площадей криволинейных фигур .....	42
Метод Симпсона .....	45
Метод Монте-Карло .....	48
<b>Глава 3. Числовые алгоритмы .....</b>	<b>54</b>
Алгоритм Евклида .....	55
Алгоритмы факторизации и поиска простых .....	57
Выделение полного квадрата (алгоритм Ферма) .....	58
Квадратичное решето .....	60
Алгоритм Полларда .....	66
Алгоритмы поиска простых чисел .....	69
Решето Аткина .....	71
Решето Сундарамы .....	72
Тесты простоты .....	73
Числа Мерсенна .....	75
Тест Люка-Лемера .....	76
Числа Ферма .....	78
Тест Пепина .....	78
Псевдослучайные числа .....	78
Критерии правильности случайных чисел .....	81
Критерий, основанный на квадратичном отклонении .....	81
Линейный конгруэнтный метод .....	81
Методы перемешивания .....	85

<b>Глава 4. Арифметика .....</b>	<b>89</b>
Представление числа в позиционной системе счисления .....	90
Проблемы технической реализации арифметики .....	93
Двоичный сумматор .....	94
Ускорение операции сложения .....	95
Представление чисел в форме с фиксированной и плавающей десятичной точкой .....	96
Реализация арифметики на уровне алгоритмического языка .....	97
Сложение двух чисел .....	97
Вычитание из большего меньшего .....	99
Умножение .....	102
Деление .....	107
Некоторые другие алгоритмы .....	115
Алгоритм быстрого возведения в степень .....	115
Быстрый перевод из десятичной в двоичную систему счисления .....	116
Решение диофантовых уравнений .....	117
Двоичная арифметика .....	119
Сложение двоичных чисел .....	120
Как преобразовать в двоичное число дробную часть .....	122
Вычитание двоичных чисел .....	124
Умножение в двоичной системе счисления .....	125
Деление в двоичной системе счисления .....	126
<b>Глава 5. Рекурсия и динамическое программирование .....</b>	<b>131</b>
Общее определение .....	132
Задача о ханойской башне .....	135
Переход от рекурсивного к нерекурсивному решению .....	138
Рекурсия как метод поиска .....	143
Динамическое программирование .....	144
Задача обхода конем шахматной доски .....	146
Факторизация числа .....	153
<b>Глава 6. Сортировки .....</b>	<b>166</b>
Общая постановка задачи .....	167
Обменные сортировки. Сортировка пузырьком .....	168
Шейкерная сортировка .....	170
Анализ качеств алгоритма .....	171
Сортировка выбором .....	174
Сортировка вставками .....	176
Сортировка Шелла .....	178
Быстрая сортировка .....	181
Двоичная сортировка .....	186
Сортировка слияниями .....	191

<b>Глава 7. Комбинаторные задачи .....</b>	<b>204</b>
Общая постановка задачи .....	205
Оптимизация перебора .....	207
Связь комбинаторики с алгоритмами на графах .....	209
Основные комбинаторные задачи .....	210
Задача получения перестановок на множестве из N элементов .....	210
Построение сочетаний без повторений на множестве элементов .....	216
Сочетания с повторениями .....	221
Задача получения размещений .....	223
<b>Глава 8. Динамические структуры данных .....</b>	<b>224</b>
Понятие о динамической величине .....	225
Линейный связный список .....	226
Зачем рекурсивные структуры нужны? .....	229
Использование рекурсивных определений для создания деревьев данных .....	233
<b>Глава 9. Алгоритмы принятия решений .....</b>	<b>237</b>
Постановка задачи. Понятие эвристического алгоритма .....	238
Оценочная функция .....	240
Метод минимакса .....	241
Альфа-бета алгоритм .....	245
<b>Глава 10. Алгоритмы на графах .....</b>	<b>250</b>
Стратегии обхода .....	251
Обход графа в ширину .....	251
Обход графа в глубину .....	253
Построение остоного дерева .....	253
Алгоритм Прима .....	254
Алгоритм Краскала .....	258
Алгоритм поиска компонент связности .....	263
Волновой алгоритм .....	265
Алгоритм Дейкстры .....	269
Алгоритм Флойда .....	276
Нахождение максимального потока .....	280
<b>Глава 11. Приложения .....</b>	<b>296</b>
Приложение 1. Элементы комбинаторики .....	297
Приложение 2. Теория графов .....	301
Приложение 3. Элементы теории вероятности .....	309
Приложение 4. Синтаксис языка Компонентный Паскаль .....	315
<b>Список литературы .....</b>	<b>319</b>