

С. М. Окулов

ПРОГРАММИРОВАНИЕ В АЛГОРИТМАХ

7-е издание, электронное



Москва
Лаборатория знаний
2021

УДК 519.85(023)
ББК 22.18
0-52

Серия основана в 2008 г.

Окулов С. М.

0-52 Программирование в алгоритмах / С. М. Окулов. — 7-е изд., электрон. — М. : Лаборатория знаний, 2021. — 386 с. — (Развитие интеллекта школьников). — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". — Загл. с титул. экрана. — Текст : электронный.

ISBN 978-5-93208-521-9

Искусство программирования представлено в виде учебного курса, раскрывающего секреты наиболее популярных алгоритмов. Освещены такие вопросы, как комбинаторные алгоритмы, перебор, алгоритмы на графах, алгоритмы вычислительной геометрии. Приводятся избранные олимпиадные задачи по программированию с указаниями к решению. Практические рекомендации по тестированию программ являются необходимым дополнением курса.

Для старших школьников, студентов и специалистов, серьезно изучающих программирование, а также для преподавателей учебных заведений.

УДК 519.85(023)
ББК 22.18

Деривативное издание на основе печатного аналога: Программирование в алгоритмах / С. М. Окулов. — 4-е изд. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — 383 с. : ил. — (Развитие интеллекта школьников).

ISBN 978-5-9963-0848-4.

В соответствии со ст.1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации

ISBN 978-5-93208-521-9

© Лаборатория знаний, 2015

Предисловие	6
1. Арифметика многоразрядных целых чисел	8
1.1. Основные арифметические операции	8
1.2. Задачи	22
2. Комбинаторные алгоритмы	27
2.1. Классические задачи комбинаторики	27
2.2. Генерация комбинаторных объектов	34
2.2.1. Перестановки	34
2.2.2. Размещения	44
2.2.3. Сочетания	50
2.2.4. Разбиение числа на слагаемые	58
2.2.5. Последовательности из нулей и единиц длины N без двух единиц подряд	64
2.2.6. Подмножества	67
2.2.7. Скобочные последовательности	71
2.3. Задачи	76
3. Перебор и методы его сокращения	87
3.1. Перебор с возвратом (общая схема)	87
3.2. Примеры задач для разбора общей схемы перебора	89
3.3. Динамическое программирование	106
3.4. Примеры задач для разбора идеи метода динамиче- ского программирования	108
3.5. Метод ветвей и границ	116
3.6. Метод «решета»	121
3.7. Задачи	126
4. Алгоритмы на графах	158
4.1. Представление графа в памяти компьютера	158
4.2. Поиск в графе	159
4.2.1. Поиск в глубину	159
4.2.2. Поиск в ширину	161

4.3. Деревья	162
4.3.1. Основные понятия. Стягивающие деревья ..	162
4.3.2. Порождение всех каркасов графа	163
4.3.3. Каркас минимального веса. Метод Дж. Крас- кала	165
4.3.4. Каркас минимального веса. Метод Р. Прима	168
4.4. Связность	170
4.4.1. Достижимость	170
4.4.2. Определение связности	172
4.4.3. Двусвязность	173
4.5. Циклы	176
4.5.1. Эйлеровы циклы	176
4.5.2. Гамильтоновы циклы	177
4.5.3. Фундаментальное множество циклов	179
4.6. Кратчайшие пути	180
4.6.1. Постановка задачи. Вывод пути	180
4.6.2. Алгоритм Дейкстры	182
4.6.3. Пути в бесконтурном графе	183
4.6.4. Кратчайшие пути между всеми парами вершин. Алгоритм Флойда	186
4.7. Независимые и доминирующие множества	188
4.7.1. Независимые множества	188
4.7.2. Метод генерации всех максимальных неза- висимых множеств графа	189
4.7.3. Доминирующие множества	194
4.7.4. Задача о наименьшем покрытии	195
4.7.5. Метод решения задачи о наименьшем разби- ении	196
4.8. Раскраски	202
4.8.1. Правильные раскраски	202
4.8.2. Поиск минимальной раскраски вершин графа	203
4.8.3. Использование задачи о наименьшем по- крытии при раскраске вершин графа	207
4.9. Потоки в сетях, паросочетания	208
4.9.1. Постановка задачи	208
4.9.2. Метод построения максимального потока в сети	210
4.9.3. Наибольшее паросочетание в двудольном графе	215

4.10. Методы приближенного решения задачи коммивояжера	219
4.10.1. Метод локальной оптимизации	219
4.10.2. Алгоритм Эйлера	222
4.10.3. Алгоритм Кристофидеса	225
4.11. Задачи	227
5. Алгоритмы вычислительной геометрии	249
5.1. Базовые процедуры	249
5.2. Прямая линия и отрезок прямой	255
5.3. Треугольник	262
5.4. Многоугольник	266
5.5. Выпуклая оболочка	272
5.6. Задачи о прямоугольниках	284
5.7. Задачи	293
6. Избранные олимпиадные задачи по программированию	300
7. Заметки о тестировании программ	358
7.1. О программировании	359
7.2. Практические рекомендации	360
7.3. Тестирование программы решения задачи (на примере)	370
Библиографический указатель	382