

Содержание

Предисловие ко второму изданию	15
Изменения во втором издании	15
Целевая аудитория	16
Соглашения, используемые в данной книге	17
Использование примеров кода	18
Благодарности	18
Об авторах	19
Об изображении на обложке	19
Ждем ваших отзывов!	20
Глава 1. Мысли алгоритмически	21
Понимание проблемы	21
Прямое решение	23
Интеллектуальные подходы	23
Жадный подход	24
Разделяй и властвуй	25
Параллельное вычисление	25
Приближение	25
Обобщение	26
Резюме	28
Глава 2. Математика алгоритмов	29
Размер экземпляра задачи	29
Скорость роста функций	30
Анализ наилучшего, среднего и наихудшего случаев	34
Наихудший случай	37
Средний случай	37
Наилучший случай	38
Нижняя и верхняя границы	39
Семейства производительности	40
Константное поведение	40
Логарифмическое поведение	41

Сублинейное поведение	43
Линейная производительность	44
Линейно-логарифмическая производительность	47
Квадратичная производительность	47
Менее очевидные производительности	49
Экспоненциальная производительность	52
Резюме по асимптотическому росту	53
Эталонные операции	53
Глава 3. Строительные блоки алгоритмов	57
Формат представления алгоритма	58
Название и краткое описание	58
Входные и выходные данные алгоритма	58
Контекст применения алгоритма	58
Реализация алгоритма	58
Анализ алгоритма	58
Вариации алгоритма	59
Формат шаблона псевдокода	59
Формат эмпирических оценок	60
Вычисления с плавающей точкой	60
Производительность	61
Ошибка округления	61
Сравнение значений с плавающей точкой	62
Специальные значения	64
Пример алгоритма	64
Название и краткое описание	65
Входные и выходные данные алгоритма	65
Контекст применения алгоритма	65
Реализация алгоритма	66
Анализ алгоритма	69
Распространенные подходы	69
Жадная стратегия	69
Разделяй и властвуй	70
Динамическое программирование	71
Глава 4. Алгоритмы сортировки	77
Терминология	77
Представление	78
Сравнимость элементов	79
Устойчивая сортировка	80
Критерии выбора алгоритма сортировки	81
Сортировки перестановкой	81
Сортировка вставками	81

Контекст применения алгоритма	83
Реализация алгоритма	83
Анализ алгоритма	84
Сортировка выбором	86
Пирамидальная сортировка	87
Контекст применения алгоритма	91
Реализация алгоритма	91
Анализ алгоритма	93
Вариации алгоритма	93
Сортировка, основанная на разбиении	93
Контекст применения алгоритма	97
Реализация алгоритма	98
Анализ алгоритма	99
Вариации алгоритма	99
Сортировка без сравнений	101
Блочная сортировка	101
Реализация алгоритма	103
Анализ алгоритма	106
Вариации алгоритма	107
Сортировка с использованием дополнительной памяти	109
Сортировка слиянием	109
Входные и выходные данные алгоритма	110
Реализация алгоритма	110
Анализ алгоритма	111
Вариации алгоритма	112
Результаты хронометража для строк	114
Анализ методов	116
Глава 5. Поиск	119
Последовательный поиск	120
Входные и выходные данные алгоритма	121
Контекст применения алгоритма	121
Реализация алгоритма	122
Анализ алгоритма	123
Бинарный поиск	124
Входные и выходные данные алгоритма	124
Контекст применения алгоритма	124
Реализация алгоритма	125
Анализ алгоритма	127
Вариации алгоритма	128
Поиск на основе хеша	129
Входные и выходные данные алгоритма	131
Контекст применения алгоритма	131
Реализация алгоритма	135

Анализ алгоритма	137
Вариации алгоритма	140
Фильтр Блума	146
Входные и выходные данные алгоритма	147
Контекст применения алгоритма	148
Реализация алгоритма	148
Анализ алгоритма	149
Бинарное дерево поиска	150
Входные и выходные данные алгоритма	151
Контекст применения алгоритма	152
Реализация алгоритма	153
Анализ алгоритма	163
Вариации алгоритма	163
Глава 6. Алгоритмы на графах	165
Графы	166
Проектирование структуры данных	169
Поиск в глубину	169
Входные и выходные данные алгоритма	173
Контекст применения алгоритма	174
Реализация алгоритма	174
Анализ алгоритма	175
Вариации алгоритма	175
Поиск в ширину	175
Входные и выходные данные алгоритма	177
Контекст применения алгоритма	178
Реализация алгоритма	178
Анализ алгоритма	179
Кратчайший путь из одной вершины	180
Входные и выходные данные алгоритма	183
Реализация алгоритма	183
Анализ алгоритма	184
Алгоритм Дейкстры для плотных графов	185
Вариации алгоритма	188
Сравнение вариантов поиска кратчайших путей из одной вершины	191
Данные хронометража	191
Плотные графы	192
Разреженные графы	192
Кратчайшие пути между всеми парами вершин	193
Входные и выходные данные алгоритма	193
Реализация алгоритма	195
Анализ алгоритма	198

Алгоритмы построения минимального остовного дерева	198
Входные и выходные данные алгоритма	200
Реализация алгоритма	200
Анализ алгоритма	202
Вариации алгоритма	202
Заключительные мысли о графах	202
Вопросы хранения	203
Анализ графа	203
Глава 7. Поиск путей в ИИ	205
Дерево игры	206
Функции статических оценок	209
Концепции поиска путей	210
Представление состояния	210
Вычисление доступных ходов	211
Максимальная глубина расширения	211
Minimax	211
Входные и выходные данные алгоритма	213
Контекст применения алгоритма	214
Реализация алгоритма	214
Анализ алгоритма	217
NegMax	217
Реализация алгоритма	219
Анализ алгоритма	221
AlphaBeta	221
Реализация алгоритма	225
Анализ алгоритма	227
Деревья поиска	229
Эвристические функции длины пути	232
Поиск в глубину	232
Входные и выходные данные алгоритма	233
Контекст применения алгоритма	234
Реализация алгоритма	234
Анализ алгоритма	236
Поиск в ширину	238
Входные и выходные данные алгоритма	239
Контекст применения алгоритма	240
Реализация алгоритма	240
Анализ алгоритма	242
A*Search	242
Входные и выходные данные алгоритма	244
Контекст применения алгоритма	244
Реализация алгоритма	247

Анализ алгоритма	251
Вариации алгоритма	252
Сравнение алгоритмов поиска в дереве	254
Глава 8. Алгоритмы транспортных сетей	257
Транспортная сеть	258
Максимальный поток	260
Входные и выходные данные алгоритма	261
Реализация алгоритма	261
Анализ алгоритма	270
Оптимизация	270
Связанные алгоритмы	273
Паросочетания в двудольном графе	274
Входные и выходные данные алгоритма	274
Реализация алгоритма	275
Анализ алгоритма	278
Размышления об увеличивающих путях	278
Поток минимальной стоимости	283
Перегрузка	284
Реализация алгоритма	285
Перевозка	285
Реализация алгоритма	287
Назначение	287
Реализация алгоритма	287
Линейное программирование	287
Глава 9. Вычислительная геометрия	289
Классификация задач	290
Входные данные	290
Вычисления	292
Природа задачи	293
Предположения	293
Выпуклая оболочка	294
Сканирование выпуклой оболочки	295
Входные и выходные данные алгоритма	296
Контекст применения алгоритма	297
Реализация алгоритма	298
Анализ алгоритма	300
Вариации алгоритма	301
Вычисление пересечения отрезков	304
LineSweep	305
Входные и выходные данные алгоритма	306
Контекст применения алгоритма	306

Реализация алгоритма	308
Анализ алгоритма	313
Вариации алгоритма	316
Диаграмма Вороного	316
Входные и выходные данные алгоритма	322
Реализация алгоритма	322
Анализ алгоритма	329
Глава 10. Пространственные древовидные структуры	331
Запросы ближайшего соседа	332
Запросы диапазонов	333
Запросы пересечения	333
Структуры пространственных деревьев	334
<i>k-d</i> -деревья	334
Дерево квадрантов	335
R-дерево	336
Задача о ближайшем соседе	337
Входные и выходные данные алгоритма	339
Контекст применения алгоритма	339
Реализация алгоритма	340
Анализ алгоритма	343
Вариации алгоритма	348
Запрос диапазона	348
Входные и выходные данные алгоритма	349
Контекст применения алгоритма	349
Реализация алгоритма	350
Анализ алгоритма	352
Деревья квадрантов	355
Входные и выходные данные алгоритма	357
Реализация алгоритма	357
Анализ алгоритма	361
Вариации алгоритма	361
R-деревья	362
Входные и выходные данные алгоритма	366
Контекст применения алгоритма	366
Реализация алгоритма	366
Анализ алгоритма	372
Глава 11. Дополнительные категории алгоритмов	375
Вариации на тему алгоритмов	375
Приближенные алгоритмы	376
Контекст применения алгоритма	378
Реализация алгоритма	378
Анализ алгоритма	380

Параллельные алгоритмы	382
Вероятностные алгоритмы	387
Оценка размера множества	388
Оценка размера дерева поиска	390
Глава 12. Эпилог: алгоритмические принципы	397
Используемые данные	397
Разложение задачи на задачи меньшего размера	398
Выбор правильной структуры данных	400
Пространственно-временной компромисс	401
Построение поиска	402
Приведение задачи к другой задаче	403
Тестировать алгоритмы труднее, чем писать	404
Допустимость приближенных решений	406
Повышение производительности с помощью параллелизма	406
Приложение. Хронометраж	409
Статистические основы	409
Пример	411
Решение для Java	411
Решение для Linux	412
Хронометраж с использованием Python	416
Вывод результатов	417
Точность	419
Литература	421
Предметный указатель	425