

Содержание

Об авторах	13
Предисловие	14
Отличительные черты	14
Сайт книги	15
Использование в учебном плане	16
Контекст	17
Благодарности	17
От издательства	18
Глава 1. Основные понятия	19
Алгоритмы	20
Краткий обзор тем	22
1.1. Базовая модель программирования	24
Базовая структура Java-программы	26
Примитивные типы данных и выражения	27
Операторы	29
Сокращенные обозначения	31
Массивы	33
Статические методы	36
API-интерфейсы	42
Строки	46
Ввод и вывод	48
Бинарный поиск	58
Перспектива	62
Вопросы и ответы	63
Упражнения	65
Творческие задачи	69
Эксперименты	70
1.2. Абстракция данных	72
Использование абстрактных типов данных	72
Примеры абстрактных типов данных	82
Реализация абстрактного типа данных	91
Другие реализации АТД	97
Проектирование типа данных	101
Вопросы и ответы	115
Упражнения	118
Творческие задачи	119
1.3. Контейнеры, очереди и стеки	122
API-интерфейсы	122
Реализация коллекций	132
Связные списки	142
Обзор	153
Вопросы и ответы	155
Упражнения	157
Упражнения со связными списками	159

Творческие задачи	161
1.4. Анализ алгоритмов	165
Научный метод	165
Наблюдения	166
Математические модели	171
Классификация порядков роста	177
Проектирование быстрых алгоритмов	180
Эксперименты с удвоением	184
Предостережения	186
Учет зависимости от входных данных	188
Память	191
Перспектива	197
Вопросы и ответы	198
Упражнения	200
Творческие задачи	201
Эксперименты	204
1.5. Учебный пример: объединение-сортировка	206
Динамическая связность	206
Реализации	211
Перспектива	221
Вопросы и ответы	223
Упражнения	223
Творческие задачи	224
Эксперименты	226
Глава 2. Сортировка	227
2.1. Элементарные алгоритмы сортировки	229
Правила игры	229
Сортировка выбором	233
Сортировка вставками	235
Визуализация алгоритмов сортировки	237
Сравнение двух алгоритмов сортировки	238
Сортировка Шелла	241
Вопросы и ответы	246
Упражнения	246
Творческие задачи	247
Эксперименты	249
2.2. Сортировка слиянием	252
Абстрактное слияние на месте	252
Нисходящая сортировка слиянием	253
Восходящая сортировка слиянием	258
Сложность сортировки	260
Вопросы и ответы	264
Упражнения	264
Творческие задачи	265
Эксперименты	266
2.3. Быстрая сортировка	268
Базовый алгоритм	268
Характеристики производительности	272

Алгоритмические усовершенствования	274
Вопросы и ответы	280
Упражнения	281
Творческие задачи	282
Эксперименты	284
2.4. Очереди с приоритетами	285
API-интерфейс	286
Элементарные реализации	288
Определения пирамиды	290
Пирамидальная сортировка	300
Вопросы и ответы	304
Упражнения	305
Творческие задачи	307
Эксперименты	310
2.5. Применения	312
Сортировка различных видов данных	312
Какой же алгоритм сортировки лучше использовать?	316
Сведения	320
Краткий обзор применений сортировки	323
Вопросы и ответы	326
Упражнения	326
Творческие задачи	328
Эксперименты	330
Глава 3. Поиск	331
3.1. Таблицы имен	333
API	333
Упорядоченные таблицы имен	336
Примеры клиентов	340
Последовательный поиск в неупорядоченном связном списке	343
Бинарный поиск в упорядоченном массиве	346
Анализ бинарного поиска	350
Предварительные выводы	352
Вопросы и ответы	355
Упражнения	356
Творческие задачи	357
Эксперименты	359
3.2. Деревья бинарного поиска	361
Базовая реализация	362
Анализ	366
Методы, основанные на упорядоченности, и удаление	369
Вопросы и ответы	377
Упражнения	377
Творческие задачи	380
Эксперименты	381
3.3. Сбалансированные деревья поиска	383
2-3-деревья поиска	383
Красно-черные ДБП	389
Реализация	396

Удаление	398
Свойства красно-черных деревьев	401
Вопросы и ответы	405
Упражнения	405
Творческие задачи	407
Эксперименты	411
3.4. Хеш-таблицы	412
Хеш-функции	413
Хеширование с отдельными цепочками	418
Хеширование с линейным опробованием	422
Изменение размера массива	428
Память	429
Вопросы и ответы	431
Упражнения	433
Творческие задачи	435
Эксперименты	437
3.5. Применения	438
Так какую же реализацию таблицы имен лучше использовать?	438
API множеств	440
Клиенты словарей	443
Клиенты индексации	448
Разреженные векторы	453
Вопросы и ответы	457
Упражнения	458
Творческие задачи	459
Эксперименты	461
Глава 4. Графы	463
4.1. Неориентированные графы	467
Термины	468
Тип данных неориентированного графа	470
Поиск в глубину	477
Нахождение путей	482
Поиск в ширину	486
Связные компоненты	490
Символьные графы	496
Резюме	504
Вопросы и ответы	504
Упражнения	505
Творческие задачи	508
Эксперименты	509
4.2. Ориентированные графы	511
Термины	511
Тип данных орграфа	512
Достижимость в орграфах	516
Циклы и ориентированные ациклические графы	519
Сильная связность в орграфах	530
Резюме	539

Вопросы и ответы	539
Упражнения	540
Творческие задачи	541
Эксперименты	543
4.3. Минимальные остовные деревья	545
Базовые принципы	548
Тип данных для графа с взвешенными ребрами	549
API МОД и клиент тестирования	554
Алгоритм Прима	557
“Энергичный” вариант алгоритма Прима	561
Алгоритм Крускала	565
Перспектива	568
Вопросы и ответы	570
Упражнения	570
Творческие задачи	572
Эксперименты	573
4.4. Кратчайшие пути	575
Свойства кратчайших путей	576
Типы данных орграфа с взвешенными ребрами	578
Теоретические основы разработки алгоритмов поиска кратчайших путей	585
Алгоритм Дейкстры	587
Ациклические орграфы с взвешенными ребрами	592
Кратчайшие пути в орграфах с взвешенными ребрами общего вида	603
Перспектива	617
Вопросы и ответы	618
Упражнения	618
Творческие задачи	620
Эксперименты	623
Глава 5. Строки	625
Правила игры	626
Алфавиты	628
5.1. Сортировка строк	632
Распределяющий подсчет	632
LSD-сортировка строк	636
MSD-сортировка строк	639
Трехчастная быстрая сортировка строк	648
Каким алгоритмом сортировки строк воспользоваться?	652
Вопросы и ответы	653
Упражнения	653
Творческие задачи	654
Эксперименты	655
5.2. Trie-деревья	656
Trie-деревья	657
Свойства trie-деревьев	668
Trie-деревья тернарного поиска (ТТП)	672
Свойства ТТП	674
Какую реализацию таблицы символьных имен следует использовать?	676

Вопросы и ответы	677
Упражнения	677
Творческие задачи	678
Эксперименты	680
5.3. Поиск подстрок	681
Краткая история вопроса	681
Примитивный поиск подстроки	682
Алгоритм поиска подстроки Кнута-Морриса-Пратта	684
Поиск подстроки методом Бойера-Мура	692
Дактилоскопический поиск Рабина-Карпа	697
Резюме	701
Вопросы и ответы	702
Упражнения	703
Творческие задачи	704
Эксперименты	706
5.4. Регулярные выражения	707
Описание образцов с помощью регулярных выражений	708
Сокращения	710
Регулярные выражения в приложениях	711
Недетерминированные конечные автоматы	713
Моделирование НКА	716
Построение НКА, соответствующего РВ	718
Вопросы и ответы	723
Упражнения	723
Творческие задачи	724
5.5. Сжатие данных	726
Правила игры	726
Чтение и запись двоичных данных	727
Ограничения	731
Разминка: геномика	734
Кодирование по длинам серий	737
Сжатие Хаффмана	740
Вопросы и ответы	760
Упражнения	761
Творческие задачи	763
Глава 6. Контекст	765
6.1. Событийное моделирование	769
Модель жестких дисков	769
Временное моделирование	769
Событийное моделирование	770
Предсказание столкновений	770
Выполнение столкновений	771
Отмена событий	772
Частицы	772
События	773
Код моделирования	774
Производительность	777
Упражнения	778

6.2. В-деревья	780
Модель стоимости	780
В-деревья	780
Соглашения	781
Поиск и вставка	782
Представление	783
Производительность	786
Память	786
Упражнения	788
6.3. Суффиксные массивы	790
Максимальная повторяющаяся подстрока	790
Примитивное решение	790
Решение с сортировкой суффиксов	791
Индексация строки	792
API и код клиента	794
Реализация	796
Производительность	797
Усовершенствованные реализации	798
Упражнения	799
6.4. Алгоритмы для сетевых потоков	802
Физическая модель	802
Определения	804
API	805
Алгоритм Форда-Фалкерсона	807
Теорема о максимальном потоке и минимальном сечении	808
Остаточная сеть	810
Метод кратчайшего расширяющего пути	812
Производительность	814
Другие реализации	816
Упражнения	817
6.5. Сведение и неразрешимость	820
Сведение	820
Неразрешимость	826
Упражнения	836