

# Оглавление

<b>Предисловие</b> .....	15
<b>Благодарности</b> .....	17
От издательства .....	18
<b>Введение</b> .....	19
Онлайн-ресурсы .....	20
Для кого эта книга .....	20
Язык программирования .....	21
Почему Си? .....	21
Ключевое слово <code>Static</code> .....	21
Добавление файлов .....	22
Освобождение памяти .....	22
Темы .....	23
Сайты с задачами .....	24
Структура описания задачи .....	26
Задача. Очереди за продуктами .....	27
Условие .....	27
Решение .....	28
Примечания .....	30
<b>Глава 1. Хеш-таблицы</b> .....	31
Задача 1. Уникальные снежинки .....	31
Условие .....	31
Упрощаем задачу .....	33
Решение основной задачи .....	35

---

Решение 1: последовательное сравнение .....	38
Решение 2: сокращение числа вычислений .....	42
Хеш-таблицы .....	48
Проектирование хеш-таблицы .....	48
Зачем использовать хеш-таблицы? .....	50
Задача 2. Сложносоставные слова .....	51
Условие .....	51
Определение сложносоставных слов .....	52
Решение .....	52
Задача 3. Проверка орфографии: удаление буквы .....	57
Условие .....	57
Размышление о хеш-таблицах .....	58
Ad hoc-подход .....	60
Выводы .....	63
Примечания .....	63
<b>Глава 2. Деревья и рекурсия .....</b>	<b>64</b>
Задача 1. Трофеи Хэллоуина .....	64
Условие .....	64
Двоичные деревья .....	66
Решаем пример .....	68
Представление двоичных деревьев .....	69
Сбор конфет .....	73
Принципиально другое решение .....	79
Обход минимального количества улиц .....	84
Считывание входных данных .....	87
Когда использовать рекурсию? .....	94
Задача 2. Расстояние до потомка .....	94
Условие .....	94
Считывание входных данных .....	97
Количество потомков одного узла .....	101
Количество потомков всех узлов .....	102
Упорядочивание узлов .....	103

Вывод информации .....	104
Функция main .....	105
Выводы .....	105
Примечания .....	106

**Глава 3. Мемоизация и динамическое программирование .....** 107

Задача 1. Страсть к бургерам .....	107
Условие .....	107
Разработка плана .....	108
Описание оптимальных решений .....	110
Решение 1. Рекурсия .....	112
Решение 2. Мемоизация .....	116
Решение 3. Динамическое программирование .....	122
Мемоизация и динамическое программирование .....	126
Шаг 1. Структура оптимальных решений .....	126
Шаг 2. Рекурсивное решение .....	127
Шаг 3. Мемоизация .....	127
Шаг 4. Динамическое программирование .....	128
Задача 2. Экономные покупатели .....	129
Условие .....	129
Описание оптимального решения .....	130
Решение 1. Рекурсия .....	133
Функция main .....	137
Решение 2. Мемоизация .....	139
Задача 3. Хоккейное соперничество .....	141
Условие .....	141
О принципиальных матчах .....	142
Описание оптимальных решений .....	144
Решение 1. Рекурсия .....	147
Решение 2. Мемоизация .....	150
Решение 3. Динамическое программирование .....	151
Оптимизация пространства .....	154

---

Задача 4. Учебный план .....	156
Условие .....	156
Решение. Мемоизация .....	157
Выводы .....	158
Примечания .....	159
<b>Глава 4.</b> Графы и поиск в ширину .....	160
Задача 1. Погоня за пешкой .....	160
Условие .....	160
Оптимальное перемещение .....	163
Лучший результат коня .....	172
Блуждающий конь .....	174
Оптимизация времени .....	178
Графы и BFS .....	179
Что такое графы? .....	179
Графы и деревья .....	180
BFS в графах .....	182
Задача 2. Лазание по канату .....	184
Условие .....	184
Решение 1. Поиск возможностей .....	185
Решение 2. Модификация .....	190
Задача 3. Перевод книги .....	199
Условие .....	199
Построение графа .....	200
BFS .....	204
Общая стоимость .....	206
Выводы .....	206
Примечания .....	207
<b>Глава 5.</b> Кратчайший путь во взвешенных графах .....	208
Задача 1. Мышиный лабиринт .....	208
Условие .....	209
BFS не подходит .....	209

Быстрейшие пути во взвешенных графах . . . . .	211
Построение графа . . . . .	215
Реализация алгоритма Дейкстры . . . . .	217
Две оптимизации . . . . .	220
Алгоритм Дейкстры . . . . .	222
Время выполнения алгоритма Дейкстры . . . . .	222
Ребра с отрицательными весами . . . . .	223
Задача 2. Дорога к бабушке . . . . .	225
Условие . . . . .	226
Матрица смежности . . . . .	227
Построение графа . . . . .	228
Странные пути . . . . .	229
Подзадача 1: кратчайшие пути . . . . .	233
Подзадача 2: количество кратчайших путей . . . . .	235
Выводы . . . . .	243
Примечания . . . . .	243
<b>Глава 6. Двоичный поиск . . . . .</b>	<b>244</b>
Задача 1. Кормление муравьев . . . . .	244
Условие . . . . .	244
Новая форма задачи с деревом . . . . .	247
Считывание входных данных . . . . .	248
Проверка пригодности решения . . . . .	250
Поиск решения . . . . .	253
Двоичный поиск . . . . .	254
Время выполнения двоичного поиска . . . . .	255
Определение допустимости . . . . .	256
Поиск по упорядоченному массиву . . . . .	257
Задача 2. Прыжки вдоль реки . . . . .	257
Условие . . . . .	258
Жадная идея . . . . .	259
Проверка допустимости . . . . .	261

---

Поиск решения . . . . .	266
Считывание входных данных . . . . .	269
Задача 3. Качество жизни . . . . .	269
Условие . . . . .	270
Упорядочивание прямоугольников . . . . .	272
Двоичный поиск . . . . .	275
Проверка допустимости . . . . .	276
Ускоренная проверка допустимости . . . . .	278
Задача 4. Двери пещеры . . . . .	284
Условие . . . . .	285
Решение подзадачи . . . . .	286
Использование линейного поиска . . . . .	288
Использование двоичного поиска . . . . .	290
Выводы . . . . .	293
Примечания . . . . .	293
<b>Глава 7. Кучи и деревья отрезков . . . . .</b>	<b>295</b>
Задача 1. Акция в супермаркете . . . . .	295
Условие . . . . .	295
Решение 1. Максимум и минимум в массиве . . . . .	296
Мах-куча . . . . .	300
Мин-кучи . . . . .	313
Решение 2. Кучи . . . . .	315
Кучи . . . . .	318
Два дополнительных варианта применения . . . . .	318
Выбор структуры данных . . . . .	319
Задача 2. Построение декартовых деревьев . . . . .	320
Условие . . . . .	320
Рекурсивный вывод декартовых поддеревьев . . . . .	322
Сортировка по меткам . . . . .	323
Решение 1. Рекурсия . . . . .	324
Запросы максимума на отрезке . . . . .	327

Деревья отрезков .....	329
Решение 2. Дерево отрезков .....	338
Деревья отрезков .....	339
Задача 3. Сумма двух элементов .....	340
Условие .....	340
Заполнение дерева отрезков .....	341
Запрос к дереву отрезков .....	346
Обновление дерева отрезков .....	347
Функция main .....	350
Выводы .....	351
Примечания .....	352
<b>Глава 8. Система непересекающихся множеств .....</b>	<b>353</b>
Задача 1. Социальная сеть .....	354
Условие .....	354
Моделирование в виде графа .....	355
Решение 1. BFS .....	358
Система непересекающихся множеств .....	363
Решение 2. Система непересекающихся множеств .....	367
Оптимизация 1. Объединение по размеру .....	370
Оптимизация 2. Сжатие пути .....	374
Система непересекающихся множеств .....	377
Три требования к связям .....	377
Применение системы непересекающихся множеств .....	378
Оптимизации .....	378
Задача 2. Друзья и враги .....	378
Условие .....	379
Аугментация: враги .....	380
Функция main .....	385
Поиск и объединение .....	386
SetFriends и SetEnemies .....	387
AreFriends и AreEnemies .....	389

---

Задача 3. Уборка комнаты .....	390
Условие .....	390
Равнозначные ящики .....	391
Функция main .....	397
Поиск и объединение .....	398
Выводы .....	399
Примечания .....	400
<b>Послесловие</b> .....	401
<b>Приложение А. Время выполнения алгоритма</b> .....	403
Оценка скорости выполнения... и не только .....	403
Нотация «О-большое» .....	405
Линейное время .....	405
Постоянное время .....	406
Дополнительный пример .....	407
Квадратичное время .....	408
«О-большое» в книге .....	409
<b>Приложение Б. Потому что не могу удержаться</b> .....	410
Уникальные снежинки: неявные связанные списки .....	410
Страсть к бургерам: реконструкция решения .....	413
Погоня за пешкой: кодирование ходов .....	415
Алгоритм Дейкстры и использование куч .....	417
Мышиный лабиринт: отслеживание с помощью куч .....	418
Мышиный лабиринт: реализация с кучами .....	421
Сжатие сжатия пути .....	423
Шаг 1. Больше никаких тернарных «если» .....	423
Шаг 2. Более понятный оператор присваивания .....	424
Шаг 3. Понятная рекурсия .....	425
<b>Приложение В. Сводка по задачам</b> .....	426