

Оглавление

| | |
|---|----|
| Об авторе | 14 |
| О научном редакторе | 15 |
| Предисловие..... | 16 |
| Благодарности | 18 |
| Введение | 19 |
| Для кого эта книга | 20 |
| Об этой книге | 21 |
| Практическая экспериментальная информатика | 22 |
| Установка Python..... | 23 |
| Запуск среды IDLE и примеров кода на языке Python | 23 |
| Запуск примеров кода JavaScript в браузере | 24 |
| От издательства..... | 24 |

ЧАСТЬ I. О РЕКУРСИИ

| | |
|--|----|
| Глава 1. Что такое рекурсия | 26 |
| Определение рекурсии..... | 26 |
| Что такое функции | 29 |
| Что такое стеки | 31 |
| Что такое стек вызовов | 33 |
| Что такое рекурсивные функции и переполнение стека | 36 |
| Базовые и рекурсивные случаи..... | 38 |
| Код, находящийся до и после рекурсивного вызова | 40 |
| Резюме | 43 |
| Дополнительные источники информации | 43 |
| Вопросы для закрепления..... | 44 |

| | |
|--|----|
| Глава 2. Рекурсия и итерация | 45 |
| Вычисление факториалов | 45 |
| Итеративный алгоритм вычисления факториала | 46 |
| Рекурсивный алгоритм вычисления факториала | 47 |
| Чем плох рекурсивный алгоритм вычисления факториала | 48 |
| Вычисление последовательности Фибоначчи | 50 |
| Итеративный алгоритм вычисления чисел Фибоначчи | 50 |
| Рекурсивный алгоритм вычисления чисел Фибоначчи | 51 |
| Чем плох рекурсивный алгоритм вычисления чисел Фибоначчи | 53 |
| Преобразование рекурсивного алгоритма в итеративный | 54 |
| Преобразование итеративного алгоритма в рекурсивный | 56 |
| Практический пример: вычисление экспоненты | 59 |
| Создание рекурсивной функции для вычисления экспоненты | 60 |
| Создание итеративной функции для вычисления экспоненты на основе рекурсивного подхода | 62 |
| Когда нужно использовать рекурсию | 65 |
| Создание собственных рекурсивных алгоритмов | 67 |
| Резюме | 68 |
| Дополнительные источники информации | 68 |
| Вопросы для закрепления | 69 |
| Практика | 69 |
| Глава 3. Классические рекурсивные алгоритмы | 71 |
| Суммирование чисел в массиве | 71 |
| Обращение строки | 75 |
| Определение палиндромов | 79 |
| Решение головоломки «Ханойская башня» | 81 |
| Использование заливки | 87 |
| Функция Аккермана | 92 |
| Резюме | 95 |
| Дополнительные источники информации | 95 |
| Вопросы для закрепления | 96 |
| Практика | 97 |

| | |
|---|-----|
| Глава 4. Алгоритмы поиска с возвратом и обхода дерева | 98 |
| Использование метода обхода дерева | 98 |
| Древовидная структура данных в Python и JavaScript..... | 100 |
| Обход дерева | 101 |
| Прямой обход дерева | 102 |
| Обратный обход дерева | 104 |
| Центрированный обход дерева | 105 |
| Поиск восьмибуквенных имен в дереве | 106 |
| Определение максимальной глубины дерева..... | 109 |
| Прохождение лабиринтов | 111 |
| Резюме | 119 |
| Дополнительные источники информации | 120 |
| Вопросы для закрепления | 120 |
| Практика | 121 |
| | |
| Глава 5. Алгоритмы типа «разделяй и властвуй»..... | 122 |
| Двоичный поиск: поиск среди книг, упорядоченных по алфавиту | 122 |
| Быстрая сортировка: разделение несортированной стопки книг на отсортированные стопки | 126 |
| Сортировка слиянием: объединение небольших стопок игральные карты в более крупные и отсортированные..... | 134 |
| Суммирование массива целых чисел | 141 |
| Алгоритм умножения Карацубы..... | 143 |
| Алгебра, лежащая в основе алгоритма Карацубы | 150 |
| Резюме | 151 |
| Дополнительные источники информации | 152 |
| Вопросы для закрепления..... | 153 |
| Практика | 154 |
| | |
| Глава 6. Перестановки и сочетания..... | 155 |
| Терминология теории множеств | 156 |
| Поиск всех перестановок без повтора: схема рассадки гостей на свадьбе..... | 158 |
| Поиск перестановок с помощью вложенных циклов: далеко не идеальный подход..... | 162 |

| | |
|--|-----|
| Перестановки с повторениями: взломщик паролей | 164 |
| Получение k-элементных сочетаний с помощью рекурсии..... | 168 |
| Получение всех комбинаций сбалансированных скобок | 174 |
| Булеан множества: поиск всех подмножеств множества..... | 178 |
| Резюме | 182 |
| Дополнительные источники информации | 183 |
| Вопросы для закрепления | 183 |
| Практика | 184 |
| Глава 7. Мемоизация и динамическое программирование | 185 |
| Мемоизация | 185 |
| Нисходящее динамическое программирование | 185 |
| Мемоизация в функциональном программировании..... | 187 |
| Мемоизация рекурсивного алгоритма вычисления последовательности Фибоначчи | 188 |
| Модуль Python <code>functools</code> | 193 |
| Что происходит при мемоизации нечистых функций | 194 |
| Резюме | 195 |
| Дополнительные источники информации | 196 |
| Вопросы для закрепления..... | 196 |
| Глава 8. Оптимизация хвостовых вызовов..... | 197 |
| Принцип работы хвостовой рекурсии и оптимизации хвостовых вызовов | 197 |
| Аккумуляторы в контексте хвостовой рекурсии | 199 |
| Ограничения хвостовой рекурсии | 201 |
| Примеры использования хвостовой рекурсии..... | 202 |
| Обращение строки | 202 |
| Нахождение подстроки..... | 204 |
| Вычисление экспоненты | 204 |
| Определение четности числа | 205 |
| Резюме | 207 |
| Дополнительные источники информации | 207 |
| Вопросы для закрепления..... | 208 |

| | |
|---|-----|
| Глава 9. Рисование фракталов..... | 209 |
| Черепашья графика | 209 |
| Основные функции модуля turtle | 211 |
| Треугольник Серпинского | 214 |
| Ковер Серпинского | 217 |
| Фрактальные деревья | 221 |
| Какова длина береговой линии Великобритании? Кривая и снежинка Коха | 225 |
| Кривая Гильберта | 229 |
| Резюме | 232 |
| Дополнительные источники информации | 232 |
| Вопросы для закрепления..... | 233 |
| Практика | 233 |

ЧАСТЬ II. ПРОЕКТЫ

| | |
|---|-----|
| Глава 10. Инструмент для поиска файлов | 236 |
| Полный код программы для поиска файлов | 236 |
| Функции сопоставления..... | 238 |
| Поиск файлов с четным значением размера в байтах..... | 238 |
| Поиск имен файлов, содержащих все гласные | 239 |
| Рекурсивная функция walk() | 240 |
| Вызов функции walk()..... | 242 |
| Полезные функции стандартной библиотеки Python для работы с файлами | 242 |
| Поиск информации об имени файла | 243 |
| Поиск информации о временных метках файла | 243 |
| Изменение файлов | 245 |
| Резюме | 247 |
| Дополнительные источники информации | 247 |
| Глава 11. Генератор лабиринтов..... | 248 |
| Полный код программы для создания лабиринта | 248 |
| Задание констант генератора лабиринта | 254 |
| Создание структуры данных лабиринта | 255 |
| Вывод структуры данных лабиринта на экран | 256 |

| | |
|---|------------|
| Использование рекурсивного алгоритма поиска с возвратом | 258 |
| Запуск цепочки рекурсивных вызовов | 262 |
| Резюме | 263 |
| Дополнительные источники информации | 263 |
| Глава 12. Решатель «пятнашек»..... | 264 |
| Рекурсивный алгоритм решения «пятнашек» | 264 |
| Полный код программы для решения «пятнашек»..... | 267 |
| Задание констант программы | 276 |
| Представление головоломки «пятнашки» в виде данных | 277 |
| Отображение игрового поля | 277 |
| Создание новой структуры данных игрового поля | 278 |
| Нахождение координат пустого квадрата | 279 |
| Совершение хода | 279 |
| Отмена хода | 281 |
| Настройка новой головоломки | 282 |
| Рекурсивное решение «пятнашек» | 285 |
| Функция solve()..... | 285 |
| Функция attemptMove() | 287 |
| Запуск программы..... | 290 |
| Резюме | 292 |
| Дополнительные источники информации | 292 |
| Глава 13. Генератор фракталов..... | 293 |
| Встроенные фракталы..... | 293 |
| Алгоритм генератора фракталов | 295 |
| Полный код программы для рисования фракталов..... | 297 |
| Задание констант и настройка конфигурации модуля turtle | 301 |
| Работа с функциями для рисования фигур | 302 |
| Функция drawFilledSquare() | 302 |
| Функция drawTriangleOutline() | 304 |
| Использование функции для рисования фракталов | 306 |
| Настройка функции | 307 |
| Использование словаря спецификаций | 307 |
| Применение спецификаций | 310 |

| | |
|--|-----|
| Создание фракталов | 312 |
| Четыре угла | 312 |
| Спираль из квадратов | 313 |
| Двойная спираль из квадратов..... | 313 |
| Спираль из треугольников..... | 313 |
| Планер из игры Конвея «Жизнь» | 314 |
| Треугольник Серпинского | 314 |
| Волна | 315 |
| Рог..... | 315 |
| Снежинка..... | 315 |
| Создание отдельного квадрата или треугольника..... | 316 |
| Создание собственных фракталов..... | 316 |
| Резюме | 317 |
| Дополнительные источники информации..... | 318 |
| Глава 14. Создание эффекта Дросте | 319 |
| Установка библиотеки Python Pillow..... | 320 |
| Подготовка изображения | 321 |
| Полный код программы для создания эффекта Дросте..... | 323 |
| Настройка | 324 |
| Поиск пурпурной области..... | 326 |
| Изменение размера базового изображения | 328 |
| Рекурсивное размещение изображения внутри изображения..... | 331 |
| Резюме | 332 |
| Дополнительные источники информации..... | 333 |