

Содержание

Введение	13
ЧАСТЬ I. ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ПРОГРАММ	15
Глава 1. Пока не включен компьютер	16
1.1. Примеры алгоритмов	16
1.2. Заглянем в компьютер	18
1.2.1. Структура компьютера	18
1.2.2. Данные и программы	19
1.3. Языки высокого уровня и системы программирования	21
1.3.1. На пути к удобным языкам программирования	21
1.3.2. Как создается программа	23
1.3.3. Преобразования программы и система программирования	24
1.3.4. Язык Паскаль, его развитие и реализации	25
1.4. Представление чисел в компьютере	26
1.4.1. Позиционные системы счисления	26
1.4.2. Запись чисел в десятичных системах	27
1.4.3. Связь двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной систем	28
1.4.4. Сложение и умножение в двоичной системе	29
1.4.5. Внутреннее представление целых чисел	30
1.4.6. Принципы представления действительных чисел	31
Резюме	32
Контрольные вопросы	33
Задачи	33
Глава 2. Элементы языка Турбо Паскаль	35
2.1. Начало работы с системой Турбо Паскаль	35
2.2. Словарь языка и общая структура программы	38
2.2.1. Алфавит и словарь языка	38
2.2.2. Структура программы	39
2.3. Базовые скалярные типы данных	40
2.3.1. Целые типы	40
2.3.2. Булев тип	42
2.3.3. Тип символов	42
2.3.4. Перечислимые типы	43
2.3.5. Действительные типы	44
2.3.6. Выражения с константами базовых типов	46
2.3.7. Понятие совместимости и преобразования типов в выражениях	48
2.3.8. Именованное выражение с константами	49
2.4. Переменные и простейшие операторы	49
2.4.1. Переменные и их обозначение	49
2.4.2. Оператор присваивания и составной оператор	50
2.4.3. Выражения с именами и присваивания	52
2.4.4. Вывод значений выражений	52
2.4.5. Ввод значений в переменные	53
2.4.6. Понятие совместимости типов по присваиванию	54
2.4.7. Инициализация переменных	55
Резюме	55

Контрольные вопросы	57
Задачи	57
Глава 3. Описание одно — процессы разные	60
3.1. Ветвления	60
3.1.1. Операторы ветвления	60
3.1.2. Оператор выбора вариантов	63
3.2. Знакомство с подпрограммами	65
3.2.1. Функция и ее вызовы. Параметры-значения	65
3.2.2. Процедура и ее вызовы. Параметры-переменные	67
3.2.3. Область действия определений и побочный эффект	69
3.2.4. Подпрограммы и определение параметров	71
3.2.5. Подзадачи, подпрограммы и библиотеки подпрограмм	71
Резюме	72
Контрольные вопросы	73
Задачи	73
Глава 4. Цикл-ленд	75
4.1. While-оператор и его использование	76
4.1.1. Оператор цикла с предусловием	76
4.1.2. Рекуррентные последовательности и соотношения	78
4.1.3. Вычисление сумм на основе рекуррентных соотношений	82
4.1.4. Цепные дроби и их применение	83
4.1.5. Определение простоты и факторизация натурального числа	85
4.2. Другие операторы цикла	87
4.2.1. Оператор цикла с постусловием	87
4.2.2. Оператор цикла с перечислением	88
4.3. Метки и переходы. Процедуры exit, break и continue	91
4.4. Ввод последовательностей данных с клавиатуры	92
4.4.1. Длина последовательности задана в ее начале	93
4.4.2. Конец последовательности задан особым значением	93
4.4.3. Конец последовательности задан на клавиатуре специальными клавишами	95
Резюме	97
Контрольные вопросы	98
Задачи	98
Глава 5. Модули и абстрактные типы данных	101
5.1. Модуль — сборник определений	101
5.1.1. Точки и прямые на плоскости	101
5.1.2. Модуль точек и прямых плоскости	104
5.1.3. Задача о площади многоугольника	106
5.1.4. Модуль работы с дробями	108
5.2. Идея абстрактного типа данных	110
Резюме	111
Контрольные вопросы	112
Задачи	112
Глава 6. Элементы технологии программирования	113
6.1. Проектирование программ	113
6.1.1. Спецификации, выбор языков и алгоритмов	113
6.1.2. Проектирование сверху вниз	114
6.2. Структурное программирование	115
6.2.1. Модульное программирование	115

6.2.2. Структурное кодирование	116
6.3. Стил ь программирования	116
6.3.1. Имена	117
6.3.2. Запись операторов и выражений	117
6.3.3. Комментарии, пустые строки и пробелы	118
6.4. Программа написана — что дальше?	119
6.4.1. “Правильная программа” и ошибки	119
6.4.2. Отладка	121
6.4.3. Элементы тестирования	122
6.4.4. Отладка и тестирование многомодульной программы	125
6.5. Понятие сложности алгоритма и задачи	127
6.5.1. Сложность алгоритма	127
6.5.2. Характер возрастания сложности	129
6.5.3. Сложность задачи	130
6.5.4. Что выбирать?	131
Резюме	131
Контрольные вопросы	132
Задачи	133
Глава 7. Еще раз о подпрограммах	134
7.1. Выполнение вызова подпрограммы	134
7.1.1. Точка возврата	134
7.1.2. Память вызова подпрограммы	134
7.1.3. Подстановка аргументов на место параметров	135
7.1.4. Процесс выполнения вызова	136
7.1.5. Автоматическая память и программный стек	138
7.2. Сохранение локальных переменных между вызовами подпрограммы	139
7.3. Подпрограммы как параметры	141
Резюме	143
Контрольные вопросы	144
Задачи	144
Глава 8. Рекурсивные определения	146
8.1. Примеры рекурсивных определений	146
8.2. Рекурсивные подпрограммы	148
8.2.1. Выполнение рекурсивных вызовов	148
8.2.2. Задача “Ханойские башни”	149
8.2.3. Глубина рекурсии и общее число рекурсивных вызовов	150
8.2.4. Быстрый алгоритм возведения в степень	152
8.3. Рекурсия в синтаксических правилах	153
8.3.1. Синтаксические правила в виде форм Бэкуса–Наура	154
8.3.2. Метаязык БНФ	155
8.3.3. Расширенные формы Бэкуса–Наура	157
8.3.4. Синтаксические диаграммы	160
Резюме	161
Контрольные вопросы	162
Задачи	162
ЧАСТЬ II. СТРУКТУРЫ ДАННЫХ	165
Глава 9. Массивы, записи и множества	166
9.1. Еще раз о записях	166
9.2. Одномерные массивы	168
9.2.1. Массивы и их элементы	168

9.2.2. Строки	172
9.3. Матрицы и многомерные массивы	176
9.4. Массивы как параметры	179
9.4.1. Значения, переменные, константы	179
9.4.2. Открытые массивы	179
9.4.3. Бестиповые параметры и совмещение в памяти	180
9.5. Записи с вариантами	182
9.6. Множества в языке Паскаль	183
Резюме	185
Контрольные вопросы	185
Задачи	186
Глава 10. Файлы	188
10.1. Основы работы с файлами	188
10.1.1. Физические файлы и файловые переменные	188
10.1.2. Последовательная запись в типизированные файлы	191
10.1.3. Последовательное чтение типизированных файлов	193
10.1.4. Прямой доступ в системе Турбо Паскаль	196
10.2. Простейшая работа с текстами	198
10.2.1. Особенности организации текстов	198
10.2.2. Запись в текст	198
10.2.3. Чтение числовых констант	200
10.2.4. Особенности чтения символов и строк	201
10.3. Буферизация ввода и вывода	202
10.3.1. Идея буферизации	202
10.3.2. Буферизация текстов	203
10.3.3. Буферизация экрана и клавиатуры	204
10.4. Тип бестиповых файлов	206
Резюме	210
Контрольные вопросы	211
Задачи	211
Глава 11. Структуры данных в свободной памяти	214
11.1. Указатели и свободная память	214
11.1.1. Адреса и указатели	214
11.1.2. Свободная память	215
11.2. Линейные связанные списки	217
11.2.1. Линейный связанный список в куче	217
11.2.2. Простейшие операции над списками	219
11.2.3. Еще два представления линейных списков	221
11.3. Списки как рекурсивные объекты	222
11.4. Большие массивы в свободной памяти	223
11.5. Строки неопределенного размера	225
11.5.1. ASCIIZ-строки и тип Pchar	225
11.5.2. Несколько подпрограмм модуля Strings	226
11.5.3. Список строк неопределенной длины	228
Резюме	229
Контрольные вопросы	229
Задачи	230
ЧАСТЬ III. АЛГОРИТМЫ И ОБЪЕКТЫ	231
Глава 12. Сортировка	232
12.1. Знакомство с поиском по ключу и сортировкой	233

12.1.1. Линейный поиск	233
12.1.2. Дихотомический поиск	233
12.1.3. Две простейшие сортировки	234
12.1.4. Что сортируется в действительности	236
12.2. Эффективные алгоритмы внутренней сортировки	236
12.2.1. Два алгоритма сортировки слиянием	236
12.2.2. Быстрая сортировка	238
12.2.3. Пирамида, или сортирующее дерево	240
12.2.4. Сложность задачи сортировки	243
12.3. Знакомство с сортировкой файлов	244
12.3.1. Сбалансированное слияние	244
12.3.2. Выбор с замещением	245
12.3.3. Индексные файлы	245
Резюме	246
Контрольные вопросы	246
Задачи	246
Глава 13. Знакомство с графами	248
13.1. Графы и способы их представления	249
13.1.1. Основные определения	249
13.1.2. Представления графа	250
13.2. Способы обхода графа	252
13.2.1. Обход в глубину	252
13.2.2. Обход в ширину	254
13.3. Алгоритмы на основе обходов графа	255
13.3.1. Построение остовного леса	255
13.3.2. Вычисление расстояний между вершинами	256
13.3.3. Топологическая сортировка ациклического орграфа	258
13.4. Построение остовного дерева минимального веса	259
13.4.1. Алгоритм Прима	260
13.4.2. Алгоритм Краскала	260
13.5. Алгоритм Дейкстры для графов с неотрицательным весом ребер	262
Резюме	264
Контрольные вопросы	265
Задачи	265
Глава 14. Элементы анализа и интерпретации	266
14.1. Получение лексем	267
14.1.1. Типы лексем	267
14.1.2. Модуль получения лексем	267
14.1.3. Процедура getlex	269
14.1.4. Вспомогательные функции	270
14.1.5. Чтение символов	272
14.2. КС-грамматики и синтаксический анализ	274
14.2.1. Задача принадлежности и синтаксический анализ	274
14.2.2. Грамматики Хомского	274
14.2.3. Контекстно-свободные грамматики	275
14.2.4. Две идеи синтаксического анализа	276
14.3. LA(1)-грамматики и метод рекурсивного спуска	277
14.3.1. LA(1)-грамматики	277
14.3.2. Леворекурсивные и расширенные продукции	278
14.3.3. Правила построения алгоритма LA(1)-анализа	278
14.3.4. Анализатор последовательности операторов присваивания	280

14.4. Создание и интерпретация семантического дерева	283
14.4.1. Семантическое дерево и его представление	283
14.4.2. Модуль создания дерева	285
14.4.3. Функции создания дерева	286
14.4.4. Модуль и подпрограммы интерпретации	289
14.4.5. Программа интерпретации	291
Резюме	291
Контрольные вопросы	292
Задачи	292
Глава 15. Знакомство с ООП	294
15.1. Принципы ООП	294
15.2. Инкапсуляция, наследование и полиморфизм	296
15.2.1. Инкапсуляция в определении класса	296
15.2.2. Родители и потомки	298
15.2.3. Понятие полиморфизма	301
15.2.4. Динамическое связывание	301
15.2.5. Объекты в динамической памяти	302
15.3. Пример: поставщики лексем	303
15.3.1. Класс поставщиков лексем	303
15.3.2. Решение задачи о двух потоках лексем	304
Резюме	305
Контрольные вопросы	305
Задачи	306
Приложение 1. Некоторые возможности интегрированной среды Турбо Паскаль	307
Приложение 2. Служебные слова языка Турбо Паскаль	313
Приложение 3. Директивы компилятора системы Турбо Паскаль	315
Приложение 4. Кодировка символов	317
Ответы на контрольные вопросы	318
Решение задач	323
Список литературы	350
Предметный указатель	351