

УДК 004.438(076.5)
ББК 32.973.26-018.1я73
А 16

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Южного федерального университета*

Рецензент:

к. ф.-м. н., доцент кафедры алгебры и дискретной
математики факультета математики, механики и компьютерных наук
Южного федерального университета **С. С. Михалкович**

*Учебное пособие подготовлено и издано в рамках национального проекта
«Образование» по «Программе развития федерального государственного
образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Южный федеральный университет» на 2007-2010 гг.»*

- Абрамян М. Э.**
А16 Практикум по программированию на языке Паскаль: Массивы, строки, файлы, рекурсия, линейные динамические структуры, бинарные деревья. – 7-е изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д.: Изд-во ЮФУ, 2010. – 276 с.: ил.

ISBN 978-5-9275-0801-3

Учебное пособие содержит 770 заданий по программированию и указания по их выполнению в средах Borland Delphi, Free Pascal Lazarus и PascalABC.NET. Приводятся решения типовых задач и необходимый справочный материал.
Для преподавателей программирования, старшеклассников и студентов.

ISBN 978-5-9275-0801-3

УДК 004.438(076.5)
ББК 32.973.26-018.1я73

© М. Э. Абрамян, 2010
© Оформление. Макет. Издательство
Южного федерального университета, 2010

Содержание

Предисловие.....	3
Часть I. Учебные задания.....	5
1. Предварительные замечания.....	5
2. Минимумы и максимумы: группа Minmax.....	6
3. Одномерные массивы: группа Array.....	9
3.1. Формирование массива и вывод его элементов.....	9
3.2. Анализ элементов массива.....	10
3.3. Работа с несколькими массивами.....	13
3.4. Преобразование массива.....	14
3.4.1. Изменение элементов массива.....	14
3.4.2. Удаление и вставка элементов.....	16
3.4.3. Сортировка массива.....	17
3.5. Серии целых чисел.....	18
3.6. Множества точек на плоскости.....	19
4. Двумерные массивы (матрицы): группа Matrix.....	21
4.1. Формирование матрицы и вывод ее элементов.....	21
4.2. Анализ элементов матрицы.....	23
4.3. Преобразование матрицы.....	25
4.4. Диагонали квадратной матрицы.....	27
5. Символы и строки: группа String.....	29
5.1. Символы и их коды. Формирование строк.....	29
5.2. Посимвольный анализ и преобразование строк. Строки и числа.....	29
5.3. Обработка строк с помощью стандартных функций. Поиск и замена.....	30
5.4. Анализ и преобразование слов в строке.....	31
5.5. Дополнительные задания на обработку строк.....	33
6. Типизированные файлы: группа File.....	34
6.1. Основные операции с типизированными файлами.....	35
6.1.1. Создание файла, ввод и вывод его элементов.....	35
6.1.2. Преобразование файла.....	37
6.1.3. Обработка нетипизированных файлов.....	38
6.2. Работа с несколькими числовыми файлами. Файлы-архивы.....	38
6.3. Символьные и строковые файлы.....	39
6.4. Использование файлов для работы с матрицами.....	41
7. Текстовые файлы: группа Text.....	43
7.1. Основные операции с текстовыми файлами.....	44
7.2. Анализ и форматирование текста.....	45
7.3. Текстовые файлы с числовой информацией.....	47
7.4. Дополнительные задания на обработку текстовых файлов.....	49
8. Составные типы данных в процедурах и функциях: группа Param.....	50
8.1. Одномерные и двумерные массивы.....	50
8.2. Строки.....	55

8.3. Файлы	57
8.4. Записи	59
9. Рекурсия: группа Recur	61
9.1. Простейшие рекурсивные алгоритмы	61
9.2. Разбор выражений	63
9.3. Перебор с возвратом	65
10. Динамические структуры данных: группа Dynamic	66
10.1. Стек	66
10.2. Очередь	68
10.3. Двусвязный список	71
10.4. Список с барьерным элементом	78
11. Бинарные деревья: группа Tree	81
11.1. Анализ бинарного дерева	82
11.2. Формирование бинарного дерева	84
11.3. Преобразование бинарного дерева	86
11.4. Бинарные деревья с обратной связью	87
11.5. Бинарные деревья поиска	88
11.6. Бинарные деревья разбора выражений	91
11.7. Деревья общего вида	93
Часть II. Указания и решения	96
12. Указания	96
12.1. Минимумы и максимумы	96
12.2. Одномерные массивы	97
12.3. Двумерные массивы (матрицы)	104
12.4. Символы и строки	107
12.5. Типизированные файлы	111
12.6. Текстовые файлы	116
12.7. Составные типы данных в процедурах и функциях	121
12.8. Рекурсия	125
12.9. Динамические структуры данных	128
12.10. Бинарные деревья	129
13. Решения	137
13.1. Минимумы и максимумы: Minmax1	137
13.2. Одномерные массивы	144
13.2.1. Массивы в Паскале: общее описание	144
13.2.2. Ввод и вывод элементов массива: Array7	147
13.2.3. Анализ элементов массива: Array47	147
13.2.4. Преобразование массива: Array79	148
13.2.5. Серии целых чисел: Array116	149
13.3. Двумерные массивы (матрицы)	150
13.3.1. Ввод и вывод элементов матрицы: Matrix7	150
13.3.2. Диагонали квадратной матрицы: Matrix82	153
13.4. Символы и строки	154
13.4.1. Символы и строки в Паскале: общее описание	154
13.4.2. Формирование строк: String10	157
13.4.3. Строки и числа: String19	159
13.4.4. Анализ слов в строке: String41	161

13.5. Типизированные файлы	163
13.5.1. Создание файла, ввод и вывод его элементов: File48	163
13.5.2. Преобразование файла: File25	169
13.5.3. Работа с нетипизированными файлами: File43	172
13.6. Текстовые файлы	175
13.6.1. Создание текстового файла: Text1	175
13.6.2. Анализ текстового файла: Text4	178
13.6.3. Преобразование текстового файла: Text21	179
13.7. Составные типы данных в процедурах и функциях	182
13.7.1. Передача массивов в качестве параметров, работа с открытыми и динамическими массивами: Param1	182
13.7.2. Работа с записями: Param59	187
13.8. Рекурсия	189
13.8.1. Простейшие рекурсивные алгоритмы: Recur1	189
13.8.2. Разбор выражений: Recur14, Recur15, Recur16, Recur18	191
13.8.3. Перебор с возвратом: Recur25	200
13.9. Динамические структуры данных	205
13.9.1. Анализ существующей динамической структуры: Dynamic2	205
13.9.2. Добавление элемента к динамической структуре: Dynamic3	210
13.9.3. Удаление элемента из динамической структуры: Dynamic5	211
13.9.4. Двусвязные динамические структуры: Dynamic30	212
13.9.5. Циклические динамические структуры: Dynamic55	214
13.9.6. Перегруппировка элементов динамической структуры: Dynamic8, Dynamic10, Dynamic49	215
13.9.7. Создание процедур и функций для работы с динамической структурой: Dynamic11	217
13.10. Бинарные деревья	219
13.10.1. Анализ бинарного дерева: Tree2, Tree12	219
13.10.2. Формирование бинарного дерева: Tree32	223
13.10.3. Преобразование бинарного дерева: Tree40	224
13.10.4. Бинарные деревья с обратной связью: Tree49	226
13.10.5. Бинарные деревья поиска, сортировка деревом: Tree65	228
13.10.6. Бинарные деревья разбора выражений: Tree74, Tree75	231
13.10.7. Деревья общего вида: Tree86	235
Часть III. Справочные сведения	239
14. Программирование на языке Паскаль: строки, файлы, указатели	239
14.1. Работа с символами и строками	239
14.1.1. Основные процедуры и функции	239
14.1.2. Дополнительные функции Delphi Pascal для обработки строк	240
14.1.3. Дополнительные функции PascalABC.NET для обработки строк	243
14.2. Работа с файлами	245
14.2.1. Файловые типы и системные файловые переменные	245
14.2.2. Обработка ошибок ввода-вывода	246
14.2.3. Процедуры и функции для работы с файлами любого типа	247
14.2.4. Процедуры и функции для работы с типизированными и нетипизированными файлами	249

14.2.5. Процедуры и функции для работы с текстовыми файлами	249
14.2.6. Ввод-вывод для типизированных файлов	250
14.2.7. Ввод-вывод для нетипизированных файлов	251
14.2.8. Ввод-вывод для текстовых файлов	252
14.2.9. Дополнительные функции Delphi Pascal и PascalABC.NET для работы с файлами и каталогами	254
14.2.10. Имена-синонимы Delphi Pascal и PascalABC.NET для работы с файлами	256
14.3. Работа с указателями	256
14.3.1. Типы переменных-указателей	256
14.3.2. Нулевой указатель, операции над указателями	256
14.3.3. Выделение и освобождение динамической памяти	257
15. Кодовые таблицы символов	257
16. Форматирование текста программ	258
17. Задачник Programming Taskbook	261
17.1. Назначение и состав задачника Programming Taskbook	261
17.2. Вспомогательные типы и процедуры, используемые при выполнении учебных заданий	263
17.3. Отладочные средства задачника	265
17.3.1. Раздел отладки и его элементы	266
17.3.2. Процедуры Show и ShowLine	267
17.3.3. Вспомогательные процедуры, связанные с выводом отладочной информации	268
17.4. Особенности реализации задачника для системы PascalABC.NET	269
Литература	271