

УДК 004.42(076)

ББК 32.973я7

К61

Рецензенты:

Богомолов А. Р. — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой теплоэнергетики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»;

Чушнев А. В. — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры фундаментальной математики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет»

Колокольникова, А. И.

К61 Практикум по информатике: основы алгоритмизации и программирования / А. И. Колокольникова — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. — 423 с.

ISBN 978-5-4499-0097-5

Практикум предназначен для получения навыков работы с языком программирования VBA (Visual Basic for Applications). Дано описание визуальной среды программирования. Изложены приемы разработки графического интерфейса проектов, интегрированных с офисным приложением Microsoft Excel. Сделан акцент на работу с основными алгоритмическими структурами, технологии обработки массивов данных, программирование графики. Представлены процедуры численных методов решения полиномов, нелинейных уравнений, нахождения экстремумов, вычисления интегралов и суммы ряда, приведены примеры применения VBA для программирования задач ABC-анализа.

Рассмотрены основы двоичного кодирования в машинной арифметике, реализация базовых алгоритмов на диалектах языка Pascal и в интегрированной среде разработки Delphi 10.3. Учебное издание содержит более 200 примеров и более 350 заданий, вопросы для самопроверки усвоения изученного материала.

Практикум можно рекомендовать студентам всех специальностей и форм обучения для аудиторной и самостоятельной работы. Целесообразно использовать издание тем, кто занимается обучением, а также всем желающим освоить навыки автоматизации работы в Excel и разработки Windows-приложений.

Текст приводится в авторской редакции

УДК 004.42(076)

ББК 32.973я7

ISBN 978-5-4499-0097-5

© Колокольникова А. И., текст, 2019

© Издательство «Директ-Медиа», оформление, 2019

Оглавление

Введение	8
1. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....	10
1.1.Определение алгоритма и его свойства	10
1.2.Способы записи и средства описания алгоритма	11
1.3.Рисование блок-схемы алгоритма в приложениях Microsoft Office	14
1.4.Этапы решения прикладных задач на компьютере	16
1.5.Жизненный цикл программного продукта	18
1.6.Технологии и языки программирования.....	20
1.7.Трансляция, компиляция и интерпретация программ.....	26
1.8.Основные понятия языков программирования	27
1.8.1. Линейная структура.....	29
1.8.2. Разветвляющаяся структура	30
1.8.3. Циклическая структура	32
2. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ PASCAL	37
2.1.Представление информации в различных системах счисления.....	37
2.2.Основы двоичного кодирования в машинной арифметике	39
2.3.Организация программ линейной структуры. Ввод и вывод данных	42
2.4.Организация программ разветвляющейся структуры.....	46
2.5.Организация программ циклической структуры	47
2.5.1. Алгоритмы обработки одномерных массивов.....	49
2.5.2. Алгоритмы обработки двумерных массивов	51
2.6.Записи в Pascal.....	53
2.7.Алгоритмы обработки данных строкового типа.....	55
2.8.Управление экраном и звуком компьютера в Turbo Pascal	57
2.9.Графика в Pascal	61
2.10. Работа с формами в Pascal ABC.....	63
3. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СРЕДЕ VBA.....	66
3.1.Основы объектно-ориентированного программирования	66
3.2.Интегрированная среда разработки VBA	69
3.3.Основные конструкции языка программирования VBA	76
3.3.1. Технологии ввода и вывода данных на VBA.....	80
3.3.2. Использование объектов для работы с диапазонами ячеек	83
4. ПРАКТИКУМ ПО ОСНОВНЫМ АЛГОРИТМИЧЕСКИМ КОНСТРУКЦИЯМ VBA	86
4.1.Программирование линейного вычислительного процесса	86
4.2.Создание и редактирование макросов с помощью макрорекордера	97
4.3.Работа с объектом Range: чтение и запись данных на рабочем листе	103
4.3.1. Переменные объектов	106
4.3.2. Использование оператора With	108
4.3.3. Методы и свойства объекта Range.....	109
4.4.Программирование разветвляющихся вычислительных процессов.....	112
4.4.1. Оператор условия If.....	112

4.4.2. Оператор выбора Select Case	117
4.5.Разработка программ для циклического вычислительного процесса	122
4.5.1. Вычисляемый цикл	122
4.5.2. Программирование табулирования функции	124
4.5.3. Циклы с условием	127
4.5.4. Смешанные циклы	132
4.5.5. Вложенные циклы	133
4.6.Обработка массивов на языке VBA	134
4.6.1. Цикл объектного типа For Each...Next для массивов	136
4.6.2. Автоматизация обработки массивов с Range	137
4.6.3. Алгоритмы обработки одномерных массивов	142
4.6.4. Программная обработки одномерных массивов на рабочем листе	143
4.6.5. Проекты обработки одномерных массивов в циклах с условием	148
4.6.6. Сравнение обработки массивов и данных пользовательского типа	157
4.6.7. Алгоритмы обработки двумерных массивов	160
4.6.8. Вывод массива в несколько колонок на окне MsgBox	165
4.7.Пользовательские процедуры и функции	165
4.8.Технологии вычислений в VBA	173
4.8.1. Функция Array для обработки массивов	173
4.8.2. Функция Split формирования массива из строковой переменной	175
4.8.3. Запись двумерного массива с использованием вложенных литералов	176
4.8.4. Использование функций рабочего листа Excel в VBA	178
5. РАЗРАБОТКА ГРАФИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА ПРОЕКТА В VBA	181
5.1.Использование элементов управления на рабочем листе MS Excel	181
5.1.1. Расчеты в Excel с помощью кнопки экранного интерфейса и клавишного макроса	182
5.1.2. Проект расчета стоимости заказа с элементами управления формы	188
5.1.3. Пример ввода/вывода данных с элементами управления формы	193
5.2.Работа с элементами управления на форме пользователя UserForm	196
5.3.Примеры проектов с управляющими элементами Label, TextBox, Image ..	201
5.3.1. Разработка проекта контроля веса	203
5.3.2. Проект выбора наименьшего числа из одномерного массива	204
5.3.3. Имена констант в обмене данными между формой и таблицей	205
5.3.4. Вычисление площади треугольника по формуле Герона	206
5.3.5. Численные методы решения нелинейных уравнений	208
5.3.6. Метод золотого сечения – численный метод поиска экстремума	218
5.3.7. Схема Горнера для решения полиномиальных уравнений	224
5.3.8. Численные методы вычисления интегралов	228
5.4.Примеры применения элемента ListBox	232
5.4.1. Автоматизация обработки массивов данных в VBA	234
5.4.2. Проект создания корзины и расчета стоимости покупки	239
5.4.3. Создание списка ListBox из нескольких колонок	242
5.4.4. Нахождение суммы членов ряда в Microsoft Excel	243
5.5.Технологии оформления главной страницы приложения (проекта)	251

5.5.1. Пример применения элементов Frame, OptionButton, CheckBox и ScrollBar для расчета стоимости покупки.....	251
5.5.2. Особенности работы элемента ToggleButton (выключатель)	256
5.5.3. Расчет стоимости авиабилетов с применением элементов ScrollBar и OptionButton	257
5.5.4. Расчет суммы чисел с применением элементов ScrollBar и SpinButton.....	259
5.5.5. Применение элемента SpinButton в задачах табулирования функции одной переменной	261
5.5.6. Обработка результатов тестирования.....	266
5.6.Управляющие элементы работы со вкладками MultiPage и TabStrip.....	268
5.6.1. Пример проекта с элементами MultiPage, ListBox, TextBox и Label	268
5.6.2. Организация меню на листе Excel для примера работы с массивом	273
5.6.3. Работа с набором вкладок TabStrip.....	276
5.7.Управляющий элемент ComboBox (поле со списком).....	278
5.7.1. Проект перевода чисел в выбранную систему счисления – пример заполнения ComboBox значениями из массива	279
5.7.2. Проект «Сигналы светофоров» – пример заполнения ComboBox значениями из ячеек.....	280
5.7.3. Пример заполнения ComboBox методом AddItem.....	282
5.8.Применение технологий VBA для автоматизации задач ABC-анализа	283
5.9.Примеры работы с несколькими листами книги Excel.....	291
5.10. Пример разработки проектной документации.....	295
5.11. Примеры дополнительных элементов управления VBA.....	300
5.12. Решение графических задач в Excel и VBA.....	304
5.12.1. Построение линий в полярной системе координат.....	304
5.12.2. Применение ScrollBar для задач с построением диаграмм в Excel.....	309
5.12.3. Построение диаграмм средствами VBA.....	310
5.12.4. Работа с графическими объектами	317
5.13. Краткие рекомендации по приемам программирования в VBA.....	319
6. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СРЕДЕ DELPHI	332
6.1.Интегрированная среда разработки Delphi 10.3.....	332
6.1.1. Состав главного окна Delphi 10.3.....	332
6.1.2. Особенности создания проектов в среде Delphi.....	334
6.1.3. Способы ввода и вывода данных	339
6.2.Программирование алгоритмической структуры следования	341
6.2.1. Примеры разработки приложений в Delphi	341
6.2.2. Технологии использования компонента Image	347
6.3.Управляющие структуры языка Delphi.....	350
6.3.1. Программирование ветвлений на Delphi.....	351
6.3.2. Переключатели Delphi для множественного выбора.....	355
6.4.Циклы и массивы в Delphi.....	357
6.4.1. Табулирование функции в таблице StringGrid	357
6.4.2. Основы работы с одномерными массивами	361
6.4.3. Двумерные массивы в среде Delphi.....	366

6.5.Процедуры и функции Delphi: создание и вызов в программе	367
6.6.Примеры графических приложений в Delphi	370
6.6.1. Отображение графики на канве Canvas	371
6.6.2. Построение диаграмм с помощью компонента Chart	375
6.7.Контрольные вопросы	381
7. ТЕМАТИКА ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	383
МОДУЛЬ «СТРУКТУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»	383
7.1.Задачи по теме «Основы алгоритмизации»	383
7.2.Задачи по теме «Линейный вычислительный процесс: технологии ввода и вывода данных»	388
7.3.Задачи по теме «Программирование алгоритмов линейной структуры с применением управляющих элементов»	390
7.4.Задачи по теме «Разветвляющийся вычислительный процесс»	392
7.5.Задачи по теме «Вычисляемый цикл»	395
7.6.Задачи по теме «Циклы с условием»	395
7.7.Задачи по теме «Табулирование функции одной переменной»	396
7.8.Задачи по теме «Одномерные массивы на листе Excel»	398
7.9.Задачи по теме «Одномерные массивы на пользовательской форме»	398
7.10. Задачи с блок-схемами алгоритмов обработки массивов	400
7.11. Задания на массивы со смысловым содержанием	404
7.12. Задачи по теме «Обработка двумерных массивов на листе Excel»	406
7.13. Задачи по теме «Обработка двумерных массивов на пользовательской форме»	406
МОДУЛЬ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»	407
7.14. Задачи по теме «Решение нелинейных уравнений»	407
7.15. Задачи по теме «Метод золотого сечения для поиска экстремума»	408
7.16. Задачи по теме «Вычисление значения определенного интеграла»	408
7.17. Задачи по теме «Вычисление суммы членов ряда»	410
МОДУЛЬ «ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ»	411
7.18. Задачи на обработку массивов с применением элемента ListBox	411
7.19. Задание на разработку модели теста «Этика бизнеса»	411
7.20. Задачи по теме «Записи»	413
МОДУЛЬ «РАБОТА С ТЕКСТОМ И ГРАФИКОЙ»	413
7.21. Задачи по теме «Обработка строковых переменных»	413
7.22. Задачи по теме «Управление экраном и звуком»	414
7.23. Задачи по теме «Графика»	416
Вопросы и задания для самопроверки	417
Заключение	421
Список литературы	422