



# Visual Basic Готовые алгоритмы

Рог Стивенс

«Книга "Visual Basic. Готовые алгоритмы" служит богатейшим источником знаний для программистов на VB, ее структура позволяет легко найти необходимую информацию. Это руководство должно стоять на книжной полке каждого разработчика».

Билл Чейсон, Журнал «VB Tech Journal»

Эта книга предоставляет в ваше распоряжение библиотеку мощных алгоритмов, полностью реализованных в исходном коде на языке Visual Basic. Вы узнаете, как, когда и где их использовать. Описаны не только классические алгоритмы Visual Basic, но и последние объектно-ориентированные методы. Подробно рассматриваются вопросы управления структурами данных, сортировки, поиска, хеширования, сетевых алгоритмов и других важных функций.

Просто и доступно, с помощью образцов кода и большого числа работающих примеров, автор объясняет принципы работы алгоритмов, а также:

- описывает методы выбора наилучших алгоритмов для ваших проектов;
- обучает методам анализа производительности алгоритмов в программе;
- знакомит вас с различными методами программирования;
- приводит алгоритмы для решения большинства практических задач;
- дает обзор новых объектно-ориентированных алгоритмов Visual Basic.

Internet-магазин: [www.aliants-kniga.ru](http://www.aliants-kniga.ru)

Книга – почтой: Россия, 123242,  
Москва, а/я 20  
Тел.: (495) 258-9194, -9195  
[books@aliants-kniga.ru](mailto:books@aliants-kniga.ru)

Оптовая продажа: «Альянс-книга»  
Тел./факс: (495) 258-9195  
[books@aliants-kniga.ru](mailto:books@aliants-kniga.ru)

ISBN 5-94074-001-4



9 785940 740018



[www.dmk-press.ru](http://www.dmk-press.ru)

Рог  
Стивенс

Visual Basic Готовые алгоритмы



# Visual Basic Готовые алгоритмы



Визуальный  
язык  
программирования

для программистов



Серия «Для программистов»



# Visual Basic Готовые алгоритмы

Род Стивенс



Москва

**ББК 32.973.26-018.1**  
**С80**

**Стивенс Р.**

**С80** Visual Basic. Готовые алгоритмы: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, – 384 с.: ил. (Серия «Для программистов»).

**ISBN 5-94074-001-4**

В книге изложены важные концепции программирования, которые могут быть с успехом применены для решения многих практических задач. В предлагаемых алгоритмах используются мощные методы, такие как рекурсия, разбиение на части, динамическое распределение памяти и сетевые структуры данных, что поможет вам создавать гибкие и сложные приложения.

Подробно рассматриваются важнейшие понятия теории алгоритмов и обработки данных (списки, стеки, очереди, деревья, сортировка, поиск, хэширование и т.д.).

Книга содержит большое количество примеров, которые вы можете использовать в собственных приложениях либо вовсе без изменений, либо модифицировав их по своему усмотрению.

Предназначена в первую очередь для опытных пользователей Visual Basic, но благодаря доступности изложения и богатой библиотеке готовых алгоритмов будет интересна и начинающим программистам.

**ББК 32.973.26-018.1**

All Rights Reserved. Authorized translation from the English language edition published by John Wiley & Sons, Inc.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 0-471-24268-3 (англ.)	© By Rod Stephens, Published by John Wiley & Sons, Inc.
ISBN 5-94074-001-4 (рус.)	© Перевод на русский язык, оформление. ДМК Пресс

# Содержание

<b>Введение</b>	15
<b>Глава 1. Основные понятия</b>	22
Что такое алгоритм	22
Анализ скорости выполнения алгоритмов	23
Ресурсы и время	23
Оценка с точностью до порядка	24
Поиск проблемных частей алгоритма	25
Сложность рекурсивных алгоритмов	27
Наихудший и усредненный случай	29
Функции оценки порядка сложности	29
Логарифмы	30
Скорость работы алгоритма в реальных условиях	30
Обращение к файлу подкачки	30
Псевдоуказатели, ссылки на объекты и коллекции	34
Резюме	36
<b>Глава 2. Списки</b>	37
Основные вопросы главы	37
Простые списки	38
Коллекции	38
Список переменного размера	39
Класс SimpleList	42
Неупорядоченные списки	43
Связанные списки	46
Добавление элементов	48
Удаление элементов	49



Уничтожение связанного списка .....	50
Сигнальные метки .....	51
Инкапсуляция связанных списков .....	51
Доступ к ячейкам .....	52
<b>Разновидности связанных списков .....</b>	<b>54</b>
Циклические связанные списки .....	54
Проблема циклических ссылок .....	55
Двусвязанные списки .....	56
Потоки .....	58
<b>Другие связанные структуры .....</b>	<b>61</b>
Псевдоуказатели .....	61
Резюме .....	65

## **Глава 3. Стеки и очереди .....**

Стеки .....	66
Множественные стеки .....	68
Очереди .....	69
Циклические очереди .....	71
Очереди на основе связанных списков .....	75
Применение коллекций в качестве очередей .....	76
Очереди с приоритетами .....	77
Многопоточные очереди .....	78
Резюме .....	81

## **Глава 4. Массивы .....**

Треугольные массивы .....	82
Диагональные элементы .....	83
Нерегулярные массивы .....	85
Линейное представление с указателями .....	85
Нерегулярные связанные списки .....	87

Разреженные массивы .....	88
Индексирование массива .....	90
Очень разреженные массивы .....	93
Резюме .....	94

## **Глава 5. Рекурсия .....**

**95**

Что такое рекурсия .....	95
Рекурсивное вычисление факториалов .....	96
Анализ времени выполнения программы .....	97
Рекурсивное вычисление наибольшего общего делителя .....	98
Анализ времени выполнения программы .....	99
Рекурсивное вычисление чисел Фибоначчи .....	100
Анализ времени выполнения программы .....	101
Рекурсивное построение кривых Гильберта .....	102
Анализ времени выполнения программы .....	104
Рекурсивное построение кривых Серпинского .....	106
Анализ времени выполнения программы .....	109
Недостатки рекурсии .....	109
Бесконечная рекурсия .....	110
Потери памяти .....	111
Необоснованное применение рекурсии .....	112
Когда нужно использовать рекурсию .....	113
Хвостовая рекурсия .....	113
Нерекурсивное вычисление чисел Фибоначчи .....	116
Устранение рекурсии в общем случае .....	118
Нерекурсивное построение кривых Гильберта .....	122
Нерекурсивное построение кривых Серпинского .....	125
Резюме .....	128

<b>Глава 6. Деревья</b>	129
Основные термины	129
Представления деревьев	130
Полные узлы	131
Списки потомков	132
Представление нумерацией связей	134
Полные деревья	138
Обход дерева	139
Упорядоченные деревья	144
Добавление элементов	144
Удаление элементов	146
Обход упорядоченных деревьев	149
Деревья со ссылками	151
Особенности работы	154
Q-деревья	155
Изменение количества элементов в узле	161
Использование псевдоуказателей	162
Восьмеричные деревья	162
Резюме	162
<b>Глава 7. Сбалансированные деревья</b>	163
Сбалансированность дерева	163
АВЛ-деревья	164
Добавление узла	165
Удаление узла	173
Б-деревья	178
Производительность Б-деревьев	179
Вставка элементов	179
Удаление элементов	180
Разновидности Б-деревьев	182

Увеличение производительности Б-деревьев .....	184
Балансировка .....	184
Вопросы, связанные с обращением к диску .....	185
База данных на основе Б+дерева .....	188
Резюме .....	191

## **Глава 8. Деревья решений** .....

Поиск в деревьях игры .....	192
Минимаксный поиск .....	194
Оптимизация поиска .....	198
Поиск нестандартных решений .....	199
Метод ветвей и границ .....	199
Эвристики .....	205
Сложные задачи .....	220
Задача о выполнимости .....	220
Задача о разбиении .....	221
Задача поиска Гамильтонова пути .....	222
Задача коммивояжера .....	223
Задача о пожарных депо .....	224
Краткая характеристика сложных задач .....	224
Резюме .....	225

## **Глава 9. Сортировка** .....

Общие принципы .....	226
Таблицы указателей .....	226
Объединение и сжатие ключей .....	228
Примеры программ .....	231
Сортировка выбором .....	232
Перемешивание .....	233
Сортировка вставкой .....	234
Вставка в связанных списках .....	235



Пузырьковая сортировка .....	236
Быстрая сортировка .....	240
Сортировка слиянием .....	244
Пирамидальная сортировка .....	246
Пирамиды .....	246
Очереди с приоритетами .....	250
Алгоритм пирамидальной сортировки .....	253
Сортировка подсчетом .....	254
Блочная сортировка .....	255
Блочная сортировка с применением связанного списка .....	256
Блочная сортировка на основе массива .....	258
Резюме .....	260

## **Глава 10. Поиск .....** 262

Примеры программ .....	262
Поиск методом полного перебора .....	263
Поиск в упорядоченных списках .....	264
Поиск в связанных списках .....	265
Двоичный поиск .....	266
Интерполяционный поиск .....	268
Строковые данные .....	272
Следящий поиск .....	273
Интерполяционный следящий поиск .....	274
Резюме .....	275

## **Глава 11. Хеширование .....** 277

Связывание .....	278
Преимущества и недостатки связывания .....	280
Блоки .....	282
Хранение хеш-таблиц на диске .....	284
Связывание блоков .....	288