Нейл Дейл, Чип Уимз, Марк Хедингтон

Программирование на C++

Programming in C++

Nell Dale
University of Texas, Austin

Chip Weems
University of Massachusetts, Amherst

Mark Headington
University of Wisconsin – LaCrosse



JONES AND BARTLETT PUBLISHERS
Sudbury, Massachusetts
BOSTON TORONTO LONDON SINGAPORE

Программирование на C++

Нелл Дейл

Техасский университет, Остин

Чип Уимз

Массачусетский университет, Амхерст

Марк Хедингтон

Университет Висконсина-Ла Кросс

Серия «Учебник»

ДМК ПРЕСС
издательство

Москва

ББК 32.973-018.1
Д94

Дейл Н., Уимз Ч., Хедингтон М.
Д94 Программирование на C++: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс. – 672 с.: ил., (Серия «Учебник»).

ISBN 5-93700-008-0

Книга рассчитана на тех, кто нуждается в понятном и доступном введении в язык C++, и может использоваться как самоучитель. Она также рассказывает о компьютерах и алгоритмическом решении задач, поэтому может служить в качестве первого учебника программирования. Авторы убедительно показывают, что темы, когда-то считавшиеся слишком сложными для вводного курса по C++ и объектно-ориентированному программированию, можно успешно объяснять на ранних стадиях обучения.

Книга является удачным выбором для первого знакомства с C++. Материал излагается в строгой, но доступной для начинающего программиста форме. Авторы приводят многочисленные откомпилированные и проверенные упражнения с ответами. Все входящие в книгу программы размещены на Web-сайте издательства «ДМК» (www.dmk.ru) и легко доступны читателям.

Издание предназначено для пользователей ПК (от начального до среднего уровня), начинающих программистов, школьников, студентов и преподавателей информатики.

ББК 32.973-018.1

ORIGINAL ENGLISH LANGUAGE EDITION PUBLISHED BY
Jones and Bartlett Publishers, Inc., 40 Tall Pine Drive, Sudbury, MA 01776
COPYRIGHT Jones and Bartlett Publishers ©
ALL RIGHTS RESERVED

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 0-7637-0537-3 (англ.)
ISBN 5-93700-008-0 (рус.)

Copyright © by Jones and Bartlett Publishers
© Перевод на русский язык, оформление. ДМК Пресс

Содержание

Предисловие 15

Глава I. Введение в программирование и решение задач 21

Введение в программирование 22

Как пишутся программы 22

Что такое язык программирования 27

Устройство компьютера 30

Методика решения задач 35

Задавайте вопросы 36

Находите привычные ориентиры 36

Решайте по аналогии 36

Анализ цели и средств 37

«Разделяй и властвуй» 38

Метод «строительных плит» 38

Слияние решений 38

Мысленный барьер: страх сделать первый шаг 40

Алгоритмическое решение задачи 40

Итоги главы 40

Глава II. Синтаксис, семантика и разработка программ на C++ 42

Элементы программ на C++ 43

Структура программы 43

Синтаксис и семантика 45

Синтаксические шаблоны 47

Называем элементы программ: идентификаторы 49
Данные и их типы....50
Описываем элементы программы: объявления....54
Начинаем действовать: выполняемые выражения....58
Сверх минимума: добавляем комментарии к программе....64
Построение программы 65
Блоки или составные выражения....67
Препроцессор C++ 69
Пример программирования. «Автопробег» 70
Советы по тестированию и отладке 73
Итоги главы 73
Быстрая самопроверка 74
Упражнения для подготовки к экзамену....76
Упражнения для разминки 80
Задачи по программированию 81

Глава III. Арифметические выражения, вызов функций и вывод 83
Арифметические выражения....84
Правила приоритета 84
Неявное приведение и явное преобразование типов....85
Вызов функций и библиотечные функции 88
Функции, возвращающие значение 88
Библиотечные функции....90
Функции типа void....91
Форматирование вывода 92
Вставка пустых строк....93
Вставка пробелов внутри строки....94
Манипуляторы....95
Пример программирования. «Измерения по карте» 100
Советы по тестированию и отладке 103
Итоги главы 103
Быстрая самопроверка 104
Упражнения для подготовки к экзамену.... 105
Упражнения для разминки 108
Задачи по программированию 110

Глава IV. Программный ввод и процесс разработки программного обеспечения 112
Ввод данных в программу 113
Потоки ввода и операция извлечения.... 113
Маркер считывания и символ новой строки 116
Считывание символьных данных с помощью get.... 117

Пропуск символов с помощью ignore ... 120
Интерактивный ввод-вывод ... 121
Неинтерактивный ввод-вывод ... 122
Файловый ввод-вывод ... 123
Что такое файл ... 123
Использование файлов ... 124
Пример программы с использованием файлов ... 127
Ошибка ввода ... 128
Разработка программного обеспечения ... 130
Функциональная декомпозиция ... 130
Программные модули ... 132
Объектно-ориентированная разработка ... 133
Пример программирования. «Средневзвешенное значение экзаменационных оценок» ... 136
Тестирование и отладка ... 139
Советы по тестированию и отладке ... 141
Итоги главы ... 141
Быстрая самопроверка ... 142
Упражнения для подготовки к экзамену ... 143
Упражнения для разминки ... 145
Задачи по программированию ... 147

Глава V. Управляющие структуры: условия, логические выражения, выбор ... 149
Поток управления ... 150
Выбор ... 150
Условия и логические выражения ... 151
Логические выражения ... 151
Приоритет операций ... 158
Операции сравнения и типы с плавающей точкой ... 160
Условный оператор ... 160
Условный оператор в форме If-Then-Else ... 160
Применение блоков в условном операторе ... 162
Условный оператор в форме If-Then ... 163
Одна распространенная ошибка ... 165
Вложенные условные операторы ... 165
Висячее else ... 168
Проверка состояния потока ввода-вывода ... 169
Пример программирования. «Результат экзамена» ... 172
Тестирование и отладка ... 175
Этап решения задачи: сквозной контроль алгоритма ... 175
Этап реализации ... 178
Автоматическая проверка при компиляции и выполнении ... 182

Советы по тестированию и отладке ... 182
Итоги главы ... 184
Быстрая самопроверка ... 185
Упражнения для подготовки к экзамену ... 186
Упражнения для разминки ... 189
Задачи по программированию ... 192

Глава VI. Циклы ... 195
Оператор While ... 196
Этапы выполнения цикла ... 197
Циклы с While ... 198
Циклы, управляемые счетчиком ... 198
Циклы, управляемые событием ... 199
Циклические подзадачи ... 202
Как проектировать циклы ... 205
Проектирование потока управления ... 205
Проектирование процесса внутри цикла ... 206
Выход из цикла ... 207
Вложенная логика ... 207
Проектирование вложенных циклов ... 209
Пример программирования. «Средний доход мужчин и женщин» ... 210
Тестирование и отладка ... 214
Методика проверки циклов ... 214
Советы по тестированию и отладке ... 215
Итоги главы ... 216
Быстрая самопроверка ... 217
Упражнения для подготовки к экзамену ... 218
Упражнения для разминки ... 221
Задачи по программированию ... 222

Глава VII. Функции ... 224
Функциональная декомпозиция и функции типа void ... 225
Запись модулей как функций типа void ... 225
Синтаксис и семантика функций типа void ... 228
Вызов функции ... 228
Описания и объявления функций ... 229
Локальные переменные ... 231
Оператор return ... 232
Файлы заголовков ... 233
Параметры ... 233
Параметры, передаваемые по значению ... 235
Параметры, передаваемые по ссылке ... 235
Разработка функций ... 238
Запись утверждений в виде комментариев ... 239

Документирование направления потока данных ... 241
Пример программирования. «Сравнение продаж в мебельных магазинах» ... 244
Тестирование и отладка ... 250
Библиотечная функция assert ... 251
Советы по тестированию и отладке ... 253
Итоги главы ... 254
Быстрая самопроверка ... 255
Упражнения для подготовки к экзамену ... 256
Упражнения для разминки ... 261
Задачи по программированию ... 263

Глава VIII. Область и время действия ... 267
Область действия и время жизни ... 268
Область действия идентификаторов ... 268
Правила области действия ... 270
Объявления и описания переменных ... 274
Время жизни переменной ... 275
Разработка интерфейса ... 278
Побочные эффекты ... 278
Глобальные константы ... 279
Функции, возвращающие значение ... 280
Логические функции ... 283
Проектирование интерфейса функций, возвращающих значение ... 284
Когда применяют функции, возвращающие значение ... 285
Пример программирования. «Вес и балансировка самолета» ... 286
Тестирование и отладка ... 294
Заглушки и драйверы ... 294
Советы по тестированию и отладке ... 295
Итоги главы ... 296
Быстрая самопроверка ... 297
Упражнения для подготовки к экзамену ... 299
Упражнения для разминки ... 302
Задачи по программированию ... 304

Глава IX. Дополнительные управляющие структуры ... 307
Оператор Switch ... 308
Оператор Do-While ... 311
Оператор For ... 313
Инструкции break и continue ... 315
Критерии выбора циклической структуры ... 318
Пример программирования. «Среднемесячное количество осадков» ... 318

Тестирование и отладка ... 322
Советы по тестированию и отладке ... 323
Итоги главы ... 323
Быстрая самопроверка ... 323
Упражнения для подготовки к экзамену ... 324
Упражнения для разминки ... 326
Задачи по программированию ... 328

Глава X. Простые типы данных ... 331
Встроенные простые типы ... 332
Целые типы ... 334
Типы с плавающей точкой ... 335
Дополнительные операторы C++ ... 336
Операторы присваивания и инструкция присваивания ... 337
Операторы инкремента и декремента ... 338
Поразрядные операторы ... 339
Оператор преобразования ... 339
Оператор sizeof ... 340
Оператор ?: ... 340
Приоритет операторов ... 340
Обработка символьных данных ... 341
Наборы символов ... 342
Константы типа char в языке C++ ... 343
Методы программирования ... 344
Подробнее о числах с плавающей точкой ... 347
Представление чисел с плавающей точкой ... 347
Арифметика чисел с плавающей точкой ... 348
Простые типы, определенные пользователем ... 352
Перечисляемые типы ... 352
Именованные и анонимные типы данных ... 357
Файлы заголовков, написанные пользователем ... 359
Подробнее о приведении типов ... 359
Приведение типов в арифметических инструкциях и инструкциях сравнения ... 360
Приведение типов при присваивании, передаче параметров и возвращении значения функции ... 360
Пример програмирования. «Напоминание о дне рождения» ... 362
Тестирование и отладка ... 367
Данные с плавающей точкой ... 367
Борьба с ошибками ввода ... 367
Советы по тестированию и отладке ... 368
Итоги главы ... 369