

# Содержание

---

<b>Предисловие</b>	15
<b>Глава I. Введение в программирование и решение задач</b>	21
<b>Введение в программирование</b>	22
Как пишутся программы	22
<b>Что такое язык программирования</b>	27
<b>Устройство компьютера</b>	30
<b>Методика решения задач</b>	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
<b>Итоги главы</b>	40
<b>Глава II. Синтаксис, семантика и разработка</b>	
<b>программ на С++</b>	42
<b>Элементы программ на С++</b>	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
<b>Построение программы .....</b>	<b>65</b>
Блоки или составные выражения.....	67
Препроцессор C++ .....	69
<b>Пример программирования. «АвтоПробег» .....</b>	<b>70</b>
<b>Советы по тестированию и отладке .....</b>	<b>73</b>
<b>Итоги главы .....</b>	<b>73</b>
Быстрая самопроверка .....	74
Упражнения для подготовки к экзамену.....	76
Упражнения для разминки .....	80
Задачи по программированию .....	81
<b>Глава III. Арифметические выражения, вызов функций и вывод .....</b>	<b>83</b>
<b>Арифметические выражения.....</b>	<b>84</b>
Правила приоритета .....	84
Неявное приведение и явное преобразование типов.....	85
<b>Вызов функций и библиотечные функции .....</b>	<b>88</b>
Функции, возвращающие значение .....	88
Библиотечные функции .....	90
Функции типа void.....	91
<b>Форматирование вывода .....</b>	<b>92</b>
Вставка пустых строк.....	93
Вставка пробелов внутри строки.....	94
Манипуляторы .....	95
<b>Пример программирования. «Измерения по карте» .....</b>	<b>100</b>
<b>Советы по тестированию и отладке .....</b>	<b>103</b>
<b>Итоги главы .....</b>	<b>103</b>
Быстрая самопроверка .....	104
Упражнения для подготовки к экзамену.....	105
Упражнения для разминки .....	108
Задачи по программированию .....	110
<b>Глава IV. Программный ввод и процесс разработки программы обеспечения .....</b>	<b>112</b>
<b>Ввод данных в программу .....</b>	<b>113</b>
Потоки ввода и операция извлечения.....	113
Маркер считывания и символ новой строки .....	116
Считывание символьных данных с помощью get .....	117

Пропуск символов с помощью <i>ignore</i> .....	120
<b>Интерактивный ввод-вывод</b> .....	121
<b>Неинтерактивный ввод-вывод</b> .....	122
<b>Файловый ввод-вывод</b> .....	123
Что такое файл .....	123
Использование файлов.....	124
Пример программы с использованием файлов.....	127
<b>Ошибка ввода</b> .....	128
<b>Разработка программного обеспечения</b> .....	130
<b>Функциональная декомпозиция</b> .....	130
Программные модули.....	132
<b>Объектно-ориентированная разработка</b> .....	133
<b>Пример программирования. «Средневзвешенное значение экзаменационных оценок»</b> .....	136
<b>Тестирование и отладка</b> .....	139
Советы по тестированию и отладке .....	141
<b>Итоги главы</b> .....	141
Быстрая самопроверка .....	142
Упражнения для подготовки к экзамену.....	143
Упражнения для разминки .....	145
Задачи по программированию .....	147
<b>Глава V. Управляющие структуры: условия, логические выражения, выбор</b> .....	149
<b>Поток управления</b> .....	150
Выбор .....	150
<b>Условия и логические выражения</b> .....	151
Логические выражения .....	151
Приоритет операций.....	158
Операции сравнения и типы с плавающей точкой.....	160
<b>Условный оператор</b> .....	160
Условный оператор в форме <i>If-Then-Else</i> .....	160
Применение блоков в условном операторе .....	162
Условный оператор в форме <i>If-Then</i> .....	163
Одна распространенная ошибка .....	165
<b>Вложенные условные операторы</b> .....	165
Висячее <i>else</i> .....	168
<b>Проверка состояния потока ввода-вывода</b> .....	169
<b>Пример программирования. «Результат экзамена»</b> .....	172
<b>Тестирование и отладка</b> .....	175
Этап решения задачи: сквозной контроль алгоритма .....	175
Этап реализации .....	178
Автоматическая проверка при компиляции и выполнении.....	182

Советы по тестированию и отладке .....	182
<b>Итоги главы.....</b>	<b>184</b>
Быстрая самопроверка .....	185
Упражнения для подготовки к экзамену.....	186
Упражнения для разминки .....	189
Задачи по программированию .....	192
<b>Глава VI. Циклы .....</b>	<b>195</b>
<b>Оператор While .....</b>	<b>196</b>
<b>Этапы выполнения цикла.....</b>	<b>197</b>
<b>Циклы с While .....</b>	<b>198</b>
Циклы, управляемые счетчиком.....	198
Циклы, управляемые событием.....	199
Циклические подзадачи.....	202
<b>Как проектировать циклы .....</b>	<b>205</b>
Проектирование потока управления .....	205
Проектирование процесса внутри цикла .....	206
Выход из цикла .....	207
<b>Вложенная логика .....</b>	<b>207</b>
Проектирование вложенных циклов .....	209
<b>Пример программирования. «Средний доход мужчин и женщин» ..</b>	<b>210</b>
<b>Тестирование и отладка .....</b>	<b>214</b>
Методика проверки циклов .....	214
Советы по тестированию и отладке .....	215
<b>Итоги главы.....</b>	<b>216</b>
Быстрая самопроверка .....	217
Упражнения для подготовки к экзамену.....	218
Упражнения для разминки .....	221
Задачи по программированию .....	222
<b>Глава VII. Функции .....</b>	<b>224</b>
<b>Функциональная декомпозиция и функции типа void .....</b>	<b>225</b>
Запись модулей как функций типа void .....	225
<b>Синтаксис и семантика функций типа void .....</b>	<b>228</b>
Вызов функции.....	228
Описания и объявления функций .....	229
Локальные переменные .....	231
Оператор return.....	232
Файлы заголовков .....	233
<b>Параметры.....</b>	<b>233</b>
Параметры, передаваемые по значению .....	235
Параметры, передаваемые по ссылке .....	235
<b>Разработка функций .....</b>	<b>238</b>
Запись утверждений в виде комментариев.....	239

Документирование направления потока данных.....	241
<b>Пример программирования. «Сравнение продаж в мебельных магазинах» .....</b>	244
<b>Тестирование и отладка .....</b>	250
Библиотечная функция <code>assert</code> .....	251
Советы по тестированию и отладке .....	253
<b>Итоги главы .....</b>	254
Быстрая самопроверка .....	255
Упражнения для подготовки к экзамену.....	256
Упражнения для разминки .....	261
Задачи по программированию .....	263
<b>Глава VIII. Область и время действия.....</b>	267
<b>Область действия и время жизни.....</b>	268
Область действия идентификаторов .....	268
Правила области действия.....	270
Объявления и описания переменных .....	274
Время жизни переменной .....	275
<b>Разработка интерфейса .....</b>	278
Побочные эффекты.....	278
Глобальные константы .....	279
<b>Функции, возвращающие значение .....</b>	280
Логические функции .....	283
Проектирование интерфейса функций, возвращающих значение .....	284
Когда применяют функции, возвращающие значение .....	285
<b>Пример программирования. «Вес и балансировка самолета» .....</b>	286
<b>Тестирование и отладка .....</b>	294
<b>Заглушки и драйверы .....</b>	294
Советы по тестированию и отладке .....	295
<b>Итоги главы .....</b>	296
Быстрая самопроверка .....	297
Упражнения для подготовки к экзамену.....	299
Упражнения для разминки .....	302
Задачи по программированию .....	304
<b>Глава IX. Дополнительные управляющие структуры .....</b>	307
<b>Оператор <code>Switch</code> .....</b>	308
<b>Оператор <code>Do-While</code> .....</b>	311
<b>Оператор <code>For</code> .....</b>	313
<b>Инструкции <code>break</code> и <code>continue</code> .....</b>	315
<b>Критерии выбора циклической структуры .....</b>	318
<b>Пример программирования. «Среднемесячное количество осадков».....</b>	318

<b>Тестирование и отладка</b> .....	322
Советы по тестированию и отладке .....	323
<b>Итоги главы</b> .....	323
Быстрая самопроверка .....	323
Упражнения для подготовки к экзамену .....	324
Упражнения для разминки .....	326
Задачи по программированию .....	328
<b>Глава X. Простые типы данных</b> .....	331
<b>Встроенные простые типы</b> .....	332
Целые типы .....	334
Типы с плавающей точкой .....	335
<b>Дополнительные операторы C++</b> .....	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
<b>Обработка символьных данных</b> .....	341
Наборы символов .....	342
<b>Константы типа char в языке C++</b> .....	343
Методы программирования .....	344
<b>Подробнее о числах с плавающей точкой</b> .....	347
Представление чисел с плавающей точкой .....	347
Арифметика чисел с плавающей точкой .....	348
<b>Простые типы, определенные пользователем</b> .....	352
Перечисляемые типы .....	352
Именованные и анонимные типы данных .....	357
Файлы заголовков, написанные пользователем .....	359
<b>Подробнее о приведении типов</b> .....	359
Приведение типов в арифметических инструкциях и инструкциях сравнения .....	360
Приведение типов при присваивании, передаче параметров и возвращении значения функции .....	360
<b>Пример программирования. «Напоминание о дне рождения»</b> .....	362
<b>Тестирование и отладка</b> .....	367
Данные с плавающей точкой .....	367
Борьба с ошибками ввода .....	367
Советы по тестированию и отладке .....	368
<b>Итоги главы</b> .....	369

---

Быстрая самопроверка .....	370
Упражнения для подготовки к экзамену.....	371
Упражнения для разминки .....	374
Задачи по программированию .....	376
<b>Глава XI. Одномерные массивы</b> .....	377
<b>Сравнение простых и составных типов данных</b> .....	378
<b>Одномерные массивы</b> .....	379
Объявление массивов .....	381
Обращение к отдельным компонентам.....	382
Индексы массивов за пределами границ.....	384
Инициализация массивов при объявлении.....	385
Примеры объявления и обращения к массивам .....	386
Передача массивов в качестве параметров .....	389
<b>Обработка массивов</b> .....	391
Обработка подмассивов .....	391
Параллельные массивы.....	392
Смыслоное значение индексов.....	392
<b>Пример программирования. «Сравнение двух списков»</b> .....	392
<b>Тестирование и отладка</b> .....	397
Советы по тестированию и отладке .....	398
<b>Итоги главы</b> .....	399
Быстрая самопроверка .....	399
Упражнения для подготовки к экзамену.....	401
Упражнения для разминки .....	403
Задачи по программированию .....	404
<b>Глава XII. Применение массивов: списки и строки</b>	
<b>Списки и списочные алгоритмы</b> .....	410
Последовательный поиск в неупорядоченном списке.....	411
Сортировка.....	413
Последовательный поиск в упорядоченном списке.....	416
Вставка в упорядоченный список .....	417
Бинарный поиск в упорядоченном списке .....	421
<b>Обработка строк</b> .....	425
Инициализация строк .....	427
Ввод и вывод строк .....	428
<b>Ввод имен файлов при выполнении программы</b> .....	431
Библиотечные функции для работы со строками .....	432
Использование <i>typedef</i> с массивами.....	434
<b>Пример программирования. «Напоминание о дне рождения – 2»...</b>	435
<b>Тестирование и отладка</b> .....	439
Советы по тестированию и отладке .....	440
<b>Итоги главы</b> .....	441

Быстрая самопроверка .....	441
Упражнения для подготовки к экзамену.....	442
Упражнения для разминки .....	445
Задачи по программированию .....	447
<b>Глава XIII. Многомерные массивы .....</b>	<b>449</b>
<b>Двумерные массивы .....</b>	<b>450</b>
<b>Обработка двумерных массивов .....</b>	<b>454</b>
Сложение по строкам.....	455
Сложение по столбцам .....	457
Инициализация таблицы.....	458
Вывод таблицы.....	459
<b>Передача двумерных массивов в качестве параметров.....</b>	<b>460</b>
<b>Другой способ задания двумерных массивов.....</b>	<b>462</b>
<b>Многомерные массивы .....</b>	<b>464</b>
<b>Пример программирования. «Муниципальные выборы» .....</b>	<b>468</b>
<b>Тестирование и отладка .....</b>	<b>476</b>
Советы по тестированию и отладке .....	478
<b>Итоги главы .....</b>	<b>478</b>
Быстрая самопроверка .....	479
Упражнения для подготовки к экзамену.....	480
Упражнения для разминки .....	484
Задачи по программированию .....	486
<b>Глава XIV. Записи .....</b>	<b>489</b>
<b>Записи .....</b>	<b>490</b>
<b>Массивы записей.....</b>	<b>497</b>
<b>Иерархические записи.....</b>	<b>498</b>
<b>Союзы.....</b>	<b>501</b>
<b>Подробнее о выборе структуры данных .....</b>	<b>502</b>
Представление логической организации объекта с помощью иерархических записей.....	502
<b>Пример программирования. «Кампания в поддержку кандидата».....</b>	<b>504</b>
<b>Тестирование и отладка .....</b>	<b>514</b>
Советы по тестированию и отладке .....	516
<b>Итоги главы .....</b>	<b>516</b>
Быстрая самопроверка .....	517
Упражнения для подготовки к экзамену.....	518
Упражнения для разминки .....	521
Задачи по программированию .....	524

---

<b>Глава XV. Классы, абстракция данных и ООП.....</b>	529
<b>Абстрактные типы данных.....</b>	530
<b>Классы C++ .....</b>	532
Класс, объекты класса и члены класса.....	535
Встроенные операции над классами.....	535
Область действия классов.....	538
Сокрытие информации .....	539
<b>Файлы спецификации и реализации .....</b>	541
Файл спецификации .....	541
Файл реализации.....	543
Компиляция и компоновка программы, состоящей из нескольких файлов .....	547
<b>Инициализации классов с использованием конструкторов.....</b>	550
Вызов конструктора .....	552
Измененные файлы спецификации и реализации для TimeType.....	552
Рекомендации по использованию конструкторов классов.....	554
<b>Объектно-ориентированное программирование .....</b>	556
<b>Объекты .....</b>	557
<b>Наследование .....</b>	559
<b>Создание одного класса из другого .....</b>	559
Спецификация класса ExtTime .....	563
Реализация класса ExtTime .....	566
<b>Композиция .....</b>	569
Разработка класса TimeCard .....	569
Реализация класса TimeCard .....	570
<b>Динамическое связывание и виртуальные функции.....</b>	573
Проблема разделения .....	574
Виртуальные функции .....	575
<b>Объектно-ориентированная разработка .....</b>	578
Шаг 1: Определение объектов и операций.....	578
Шаг 2: Определение взаимоотношений между объектами .....	579
Шаг 3: Разработка драйвера .....	580
<b>Реализация проекта .....</b>	581
<b>Тестирование и отладка .....</b>	582
Советы по тестированию и отладке .....	585
<b>Итоги главы .....</b>	587
Быстрая самопроверка .....	588
Упражнения для подготовки к экзамену.....	591
Упражнения для разминки .....	596
Задачи по программированию .....	599

<b>Глава XVI. Рекурсия .....</b>	604
<b>Что такое рекурсия? .....</b>	605
<b>Ханойские башни .....</b>	609
<b>Рекурсивные алгоритмы и структурированные переменные .....</b>	613
<b>Рекурсия или итерации? .....</b>	616
<b>Тестирование и отладка .....</b>	616
Советы по тестированию и отладке .....	616
<b>Итоги главы .....</b>	617
Быстрая самопроверка .....	617
Упражнения для подготовки к экзаменам .....	618
Упражнения для разминки .....	619
Задачи по программированию .....	620
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>	622
<b>Приложение А. Зарезервированные слова .....</b>	622
<b>Приложение Б. Приоритет операторов .....</b>	622
<b>Приложение В. Библиотечные функции C++ .....</b>	623
<b>Приложение Г. Символьные таблицы .....</b>	632
<b>Приложение Д. Форматирование текста программы .....</b>	634
<b>Словарь терминов .....</b>	638
<b>Ответы на некоторые вопросы .....</b>	645
<b>Предметный указатель .....</b>	668

# Предисловие

---

Книга «Программирование на C++» рассчитана на тех, кто нуждается в понятном и доступном введении в язык C++. Нас, авторов этой книги, порадовала популярность нашего предыдущего руководства, *“Programming and Problem Solving with C++”*. Тем не менее многие читатели высказались за его сокращенный вариант, более пригодный для первого знакомства с основами программирования.

Наш опыт показал, что темы, когда-то считавшиеся слишком сложными для вводного курса, можно объяснить на ранних стадиях обучения программированию. Например, входные и выходные условия используются при сквозном контроле алгоритмов и выборе стратегии их тестирования, а также для документирования интерфейса функций, заданных пользователем. Абстрактное представление и абстрактные типы данных объясняются одновременно с механизмом классов C++, что является естественным введением в объектно-ориентированное программирование.

В этой книге мы по-прежнему придерживаемся той манеры изложения, которая делает материал наиболее доступным для начинающего программиста, оставаясь при этом достаточно строгой. Главы содержат много откомпилированных и проверенных упражнений. Почти каждая глава заканчивается программным примером. Такие примеры приводятся после изложения основного материала главы, которое прерывается только короткими упражнениями.

## Использование C++

Отдельные специалисты отрицательно относятся к C и C++, считая, что эти языки предоставляют программисту слишком много свободы и тем самым потворствуют написанию запутанных, трудных для понимания программ. Авторский опыт не

подтверждает подобную точку зрения – при условии, что использование особенностей языка *правильно оформлено и документировано*. Мы считаем, что при грамотном преподавании основ программотехники начинающие программисты могут научиться писать на C++ понятный и легко читаемый код.

Предпочтение, отдаваемое нами языку C++ по сравнению с C, объясняется просто. C++ обеспечивает более тщательный контроль соответствия типов и почти полностью устраниет потребность в макрокомандах препроцессора. В этом языке вводятся ссылочные типы, так что передача параметра по ссылке может быть объяснена без предварительного изучения указателей. Поток ввода-вывода C++ более прост для применения, чем функции printf и scanf. C++ поддерживает абстрактное представление данных, скрытие информации и объектно-ориентированное программирование. И, конечно, изучение основ C++ во вводном курсе устраняет необходимость перехода с C на C++ при дальнейшем освоении программирования.

Необходимо подчеркнуть, что эта книга не является учебником языка C++ и не претендует на его полное освещение, хотя и использует C++ как средство обучения концепциям программирования. Например, в ней не рассматривается механизм шаблонов C++. Опущены и некоторые другие элементы языка, такие как перегрузка операторов, параметры по умолчанию и механизмы развитых форм наследования. Это сделано для того, чтобы не перегружать начинающего программиста избыточной информацией.

## Подход к разработке

В настоящее время существуют противоположные мнения относительно того, когда вводить понятие объектно-ориентированного программирования (ООП). Некоторые преподаватели высказываются за изучение ООП с самого начала курса, в то время как другие (те, для кого предназначена эта книга) предпочитают более разнородный подход, при котором структурный и объектно-ориентированный дизайн программ представлены как взаимодополняющие средства для разработки проектов.

То, что некоторые преподаватели называют ООП, на самом деле правильнее было бы назвать ОБП – объектно-базируемым программированием. ОБП ведет к использованию предоставляемых извне классов C++ в том виде, в котором они существуют, то есть без изменений. Хотя ОБП позволяет создавать программы с содержательными (например, графическими) объектами, для настоящего ООП требуется гораздо больше: разработка и реализация абстрактных типов данных, анализ и проектирование иерархий наследования, использование полиморфизма в форме связывания операций с объектами во время выполнения.

Организация глав книги «Программирование на C++» отражает постепенный подход к ООП. Предварительный обзор объектно-ориентированного дизайна программ предлагается вниманию читателя уже в главе 4. Однако последовательность тем в главах с 1 по 15 отражает наше твердое мнение, состоящее в том, что концепция ООП становится наиболее ясной только после прочного освоения методов разработки алгоритмов и способов абстрактного представления управления и данных.

## Особенности книги

**Ресурсы Web.** Отличительной особенностью этой книги является включение в нее ссылок на ресурсы World Wide Web, посвященные языку C++. Ключевые темы каждой главы помечены пиктограммой Web, которая приглашает читателей посетить специальную Web-страницу издательства Jones and Bartlett, содержащую ссылки на сетевые ресурсы по C++. Web-страница может быть найдена по адресу <http://www.jbpub.com/C++links> и просмотрена с помощью стандартного браузера WWW, такого как Netscape Navigator или Microsoft Internet Explorer. Каждая ссылка на сетевой ресурс снабжена кратким описанием. Оно позволяет получить представление о данном ресурсе еще до соединения с Web-узлом того или иного учреждения или частного лица, предоставляющего дополнительную информацию по темам данной книги. Эта особенность руководства дает пользователю быстрый доступ к практическим примерам применения понятий и концепций, включенных в книгу. Web-страница издательства будет регулярно обновляться, с тем чтобы читатели получали из сети наиболее новую информацию по теме.

**Перечень задач.** Каждая глава начинается со списка задач, поставленных перед изучающим программирование. Усвоение материала проверяется и закрепляется с помощью упражнений, помещенных в конце главы.

**Примеры программирования.** Почти все главы содержат программные примеры, включающие постановку задачи и подробный анализ ее решения. Предлагаемое решение кодируется на языке C++. К каждому примеру прилагаются типичные тестовые данные и результаты работы программы. В завершение обсуждается отладка программного примера.

**Тестирование и отладка.** Этот раздел, также включенный в большинство глав, посвящен применению материала главы к тестированию программ. Каждый раздел завершается полезными советами по тестированию и отладке.

**Быстрая самопроверка.** Контрольные вопросы позволяют проверить, насколько начинающий программист усвоил основные понятия данной главы. Читатель, освоивший материал, должен быть в состоянии дать ответ на поставленный вопрос сразу после его прочтения. Правильность ответа можно проверить, заглянув в подсказку в конце раздела. Номер страницы, на которой обсуждалась соответствующая тема, указан в конце каждого вопроса, чтобы обучающийся мог быстро вернуться к неусвоенному материалу в случае неправильного ответа.

**Упражнения для подготовки к экзамену.** Эти упражнения предназначены для того, чтобы помочь слушателю курса самостоятельно подготовиться к экзамену. Вопросы этого раздела обычно допускают однозначные ответы и подготовлены таким образом, чтобы на каждый из них можно было ответить за несколько минут.

**Упражнения для разминки.** Выполняя упражнения этого раздела, начинающий программист может осваивать отдельные синтаксические конструкции языка C++ без необходимости писать законченную программу.

**Задачи по программированию.** Такие задачи требуют от программиста разработки законченной программы.

## Дополнительные материалы

**Руководство преподавателя с набором тестов.** Руководство «*Instructor's Guide*», подготовленное теми же соавторами, включает в себя пояснения для преподавателей программирования, объяснения к примерам, приведенным без ответов в настоящей книге, лекционные диапозитивы, а также избранные экзаменационные вопросы.

**Преподавательский компакт-диск.** Этот компакт-диск содержит конспект лекций по каждой главе данной книги в формате презентаций *Power Point*®. Компьютерный конспект может применяться преподавателем для работы с учениками в аудитории. Помимо этого, учебный материал может быть установлен на жесткий диск для использования слушателями курса в процессе изучения C++. Компакт-диск также содержит компьютерные версии тестов и экзаменов. Кроме того, для многих глав приведены Web-страницы, с помощью которых имитируется работа с Internet без необходимости прямого подсоединения к сети.

**Исходные тексты программ.** Исходные тексты всех программ, приведенных в книге, можно найти по адресу <http://www.jbpub.com/disks> на Web-узле издательства Jones and Bartlett. Подробное объяснение того, как загрузить эти исходные тексты на свой компьютер, приведено на следующей за предисловием странице.

## Благодарности

Мы благодарны людям, которые помогли нам в подготовке этой книги. Авторы многим обязаны профессорам и преподавателям факультетов вычислительной техники и информатики (Computer Science Departments) Техасского университета (University of Texas) в Остине, Массачусетского университета (University of Massachusetts) в Амхерсте и университета Висконсина-ЛаКросс (University of Wisconsin-LaCrosse).

Особую благодарность хочется выразить Джейфу Брумфилду (Jeff Brumfield) за разработку метаязыка синтаксических шаблонов и за разрешение использовать его в этой книге. Спасибо также Сильвии Соркин (Sylvia Sorkin) из Essex Community Colledge, Балтимор, штат Мэриленд, подготовившей спомощью пакета *Power Point*® 7.0 для Windows 95 лекционные диапозитивы, помещенные на преподавательском компакт-диске.

Мы благодарим лекторов, ассистентов преподавателя, ответственных за консультации для студентов и всех, кто так или иначе имеет отношение к проведению курса, для которого была написана эта книга, а также самих студентов за многочисленные полезные советы.

С благодарностью сообщаем, что следующие профессора и преподаватели прислали свои ответы на опрос CS1, проведенный издательством Jones and Bartlett: Элизабет Алперт (Elizabeth Alpert), Hartnell College; Хамид Р. Арабния (Hamid R. Arabnia), University of Georgia; Дон Бейлз (Don Bailes), East Tennessee State University; Алберт Л. Бейкер (Albert L. Baker), Iowa State University; Наташа Бозович (Natasha Bozovic), San Jose State University; Джон Чигас (John Cigas), Rockhurst College; Беннетт Кларк (Bennett Clark), South Dakota School of Mines and Technology; Ли Корнелл (Lee Cornell), Mankato State University; Джон Креншоу

(John Crenshaw), Western Kentucky University; Дэвид О. Эдвардз (David O. Edwards), Goldey-Beacom College; Энтони Дж. Фаррелл (Anthony J. Farrell), Chestnut Hill College; Энн Р. Форд (Ann R. Ford), University of Michigan; Сьюзен Гауч (Susan Gauch), University of Kansas; Рэндалл Хок (Randall Hock), Saginaw Valley State University; Джек Ходжиз (Jack Hodges), San Francisco State University; Хайки Кох (Hikyoo Koh), Lamar University; Памела Лоухед (Pamela Lawhead), The University of Mississippi; Стивен П. Лич (Stephen P. Leach), Florida State University; Марк ЛеБланк (Mark LeBlanc), Wheaton College; Мей-Линг Л. Ли (Mei-Ling L. Liu), California Polytechnic State University, San Luis Obispo; Энди Лопес (Andy Lopez), University of Minnesota, Morris; Мэрилин Лузер (Marilyn Loser), Adams State College; Е. Терри Мейджел (E. Terry Magel), Kentucky State University; Патрисия Нетнин (Patricia Nettnin), Finger Lakes Community College; Дебора Нунан (Deborah Noonan), College of William and Mary; Линн Олсон (Lynn Olson), Wartburg College; Бобби Энн Осмер (Bobbie Ann Othmer), Westminster College of Salt Lake City; Парвис Партоу (Parviz Partow), California State University, Los Angeles; Холли Паттерсон (Holly Patterson), Texas A&M University, Corpus Christi; Ховард Д. Пирон (Howard D. Pyron), University of Missouri, Rolla; Джозеф Т. Риарз (Joseph T. Rears), The College of New Jersey; Роберт Страдер (Robert Strader), Stephen F. Austin State University; К. Д. Саммерхейз (K. D. Summerhayes), University of San Francisco.

Мы также благодарим Дэйва Джеггиза (Dave Geggis), нашего редактора в издательстве Jones and Bartlett, технического редактора Карен Джоули (Karen Jolie), а также Джоан Флахерти (Joan Flaherty) и Дженни Баджижьян (Jenny Bagdigan), которые руководили производством этой книги.

Тот, кто хоть раз в жизни писал книгу (или состоит в родстве с кем-нибудь пишущим), может оценить, сколько времени отнимает это занятие. Огромное спасибо нашим семьям – семье Дэйла и всем его родственникам (слишком многочисленным, чтобы их перечислить); Лизе, Чарли и Эбби; Энни, Бреди и Кэри – спасибо вам всем за ваше неистощимое терпение и снисходительность.

Нелл Дэйл (Nell Dale)  
Чип Уимз (Chip Weems)  
Марк Хедингтон (Mark Headington)

## Программный диск для книги «Программирование на C++»

Издательство Jones and Bartlett Publishers предлагает учащимся и преподавателям бесплатную копию программного диска с полным текстом программ, содержащихся в книге *«Программирование на C++»*. Диск можно найти на Web-узле Jones and Bartlett в Internet.<sup>1</sup>

Как скопировать программный диск:

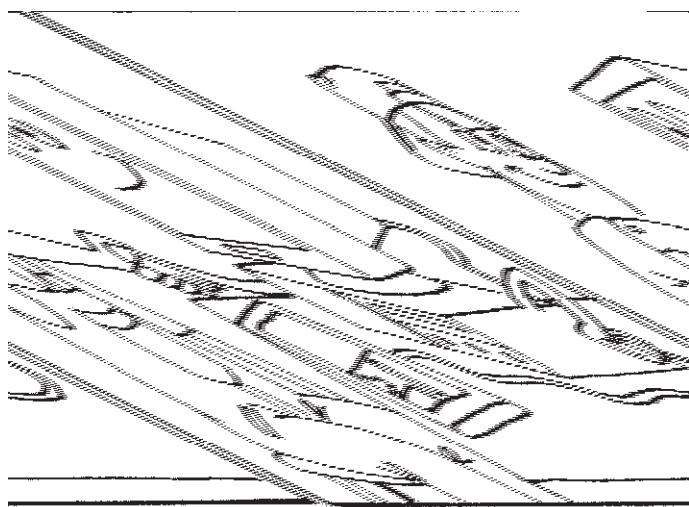
Подключитесь к Web-странице, на которой размещен программный диск (<http://www.jbpub.com/disks/>).

Выберите «Programming in C++».

Следуйте инструкциям по копированию и сохранению программного диска.

---

<sup>1</sup> Для того чтобы скопировать диск *«Программирование на C++»* с Web-узла Jones and Bartlett, требуется подключение компьютера ко Всемирной сети и наличие на нем Web-браузера, например Netscape Navigator или Microsoft Internet Explorer. Издательство Jones and Bartlett разрешает тем, кто установил диск *«Программирование на C++»* на своем компьютере, беспрепятственно копировать этот диск или хранить его файлы на любом автономном или сетевом компьютере.



## ГЛАВА I

# Введение в программирование и решение задач

Ваши задачи:

- понять, что такое компьютерная программа;
- запомнить основные этапы написания компьютерной программы;
- понять, что такое алгоритм;
- узнать, что такое язык программирования высокого уровня;
- узнать, что такое компилятор, и уметь описывать его действия;
- понять процессы компиляции и выполнения программы;
- узнать, из каких основных частей состоит компьютер и как они работают вместе;
- научиться различать аппаратное и программное обеспечение;
- научиться выбирать подходящий метод для решения той или иной задачи.

## Введение в программирование

Значительная часть человеческих поступков и мыслей характеризуется логической упорядоченностью. С детства люди обучаются совершать различные действия. Они также учатся ожидать от других людей определенного поведения в определенных ситуациях.

В более общем смысле, математика никогда не могла бы быть развита без логически последовательных шагов для решения задач и доказательства теорем. Массовое производство никогда не смогло бы существовать без действий, происходящих в определенном порядке. Вся наша цивилизация основана на порядке предметов и действий.

Люди создают определенный порядок, делая это как сознательно, так и неосознанно, посредством *программирования* (programming). Эта книга рассказывает о программировании с использованием мощного инструмента для обработки данных – *компьютера* (computer).

---



**Программирование** – планирование, распределение во времени или исполнение задач или событий.

**Компьютер** – программируемое устройство для хранения, поиска и обработки данных.

---

Точно так же, как в концертной программе перечислена последовательность действий его участников, *компьютерная программа* (computer program) содержит перечень шагов, выполняемых компьютером. В дальнейшем, при использовании слов *программирование* и *программа*, имеются в виду компьютерное программирование и компьютерная программа.



**Компьютерная программа** – список инструкций, которые должен выполнить компьютер.

---

Компьютер позволяет выполнять задачи эффективнее, быстрее и точнее, чем вручную (если их вообще возможно решить вручную). Чтобы использовать этот мощный инструмент, необходимо указать компьютеру, что нужно сделать, а также порядок действий, то есть спланировать последовательность выполнения шагов



**Компьютерное программирование** – планирование последовательности шагов, которую должен выполнить компьютер.

---

## Как пишутся программы

Процесс написания программы состоит из двух этапов (см. рис. 1.1): *решение задачи* (problem solving) и *реализация* (implementation).

### Этап решения задачи

1. *Анализ и спецификация*. Понять и определить суть задачи, а также технические и функциональные требования к решению.
2. *Общее решение (алгоритм)*. Разработать логическую последовательность шагов, приводящую к решению.

Конец ознакомительного фрагмента.  
Приобрести книгу можно  
в интернет-магазине «Электронный универс»  
([e-Univers.ru](http://e-Univers.ru))