

# Язык программирования C++ Полное руководство

Книга известного эксперта по языку C++ Стенли Липмана написана в соавторстве с Жози Лажойе, принимавшей активное участие в разработке международного стандарта C++. Настоящее издание является исчерпывающим руководством для изучения современной версии языка C++.

Авторы рассматривают как основы языка (структуру программы на C++, использование команд препроцессора и заголовочных файлов), так и более сложные конструкции (исключения, классы, шаблоны функций и классов, перегрузку операторов, множественное исследование и т. п.). Книга содержит большое количество примеров, поясняющих излагаемый материал.

Издание предназначено для тех, кто начинает изучение языка C++, однако и более опытные программисты смогут найти в нем полезные сведения о функционировании сложных конструкций языка, а также описание последних нововведений в стандарт C++.

Internet-магазин:

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

Книга - почтой:

Россия, 123242, Москва, а/я 20

e-mail: [orders@aliants-kniga.ru](mailto:orders@aliants-kniga.ru)

Оптовая продажа:

"Альянс-книга"

(495)258-9194, 258-9195

e-mail: [books@aliants-kniga.ru](mailto:books@aliants-kniga.ru)



ISBN 5-7940-0070-8



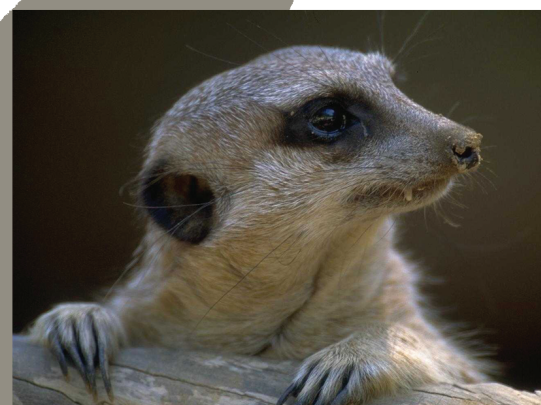
9 785794 000702 >

## Язык программирования C++ Полное руководство

# Язык программирования

# C++

## Полное руководство



Стенли Б. Липман  
Жози Лажойе

Перевод с английского Слинкина А.



# Язык программирования C++

## полное руководство

### ТРЕТЬЕ ИЗДАНИЕ

Стенли Б. Липпман, Жози Лажойе

перевод с английского А. Слинкина



УДК 681.3.06  
ББК 32.973.26-018.1  
Л61

**Липпман С., Лажойе Ж.**

Л61 Язык программирования С++. Полное руководство, 3-е изд./Пер. с англ. – СПб.: “Невский диалект”, М.: ДМК Пресс. – 1104 с., ил.

Книга известного эксперта по языку С++ Стенли Липпмана написана в соавторстве с Жози Лажойе, принимавшей активное участие в разработке международного стандарта С++. Настоящее издание является исчерпывающим руководством для изучения современной версии языка С++.

Авторы рассматривают как основы языка (структуру программы на С++, использование команд препроцессора и заголовочных файлов), так и более сложные конструкции (исключения, классы, шаблоны функций и классов, перегрузку операторов, множественное наследование и т. п.). Книга содержит большое количество примеров, поясняющих излагаемый материал.

Издание предназначено для тех, кто начинает изучение языка С++, однако и более опытные программисты смогут найти в ней полезные сведения о функционировании сложных конструкций языка, а также описание последних нововведений в стандарт С++.

Все права защищены. Никакая часть этой книги не может быть воспроизведена в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотографирование, магнитную запись или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения издательства.

Права на издание получены по соглашению с издательством Pearson Education USA.

ISBN 0-201-82470-1 (англ.)

Copyright © by AT&T, Objectwrite, Inc.,  
and Josée Lajoie

ISBN 5-7940-0070-8 (“Невский диалект”)

© Издание на русском языке.

“Невский диалект”, Санкт-Петербург

ISBN 5-94074-040-5 (“ДМК Пресс”)

© Перевод на русский язык, оформление.  
“ДМК Пресс”

Научное издание

**Стенли Липпман, Жози Лажойе**

**Язык программирования С++**

**Полное руководство**

**третье издание**

Выпускающий редактор Мовчан Д. А.

Издательство “Невский диалект”

Издательство “ДМК Пресс”

Печать офсетная. Гарнитура *PeterburgC*.

Усл. печ. л. 89,4. Тираж 3000 экз. Заказ №

Отпечатано с готовых диапозитивов  
в ОАО “Санкт-Петербургская типография №6”,  
193144, Санкт-Петербург, ул. Моисенко, д. 10.

# Содержание

<b>Предисловие .....</b>	<b>19</b>
Структура книги .....	20
Изменения в третьем издании .....	24
Будущее C++ .....	25
Благодарности .....	25
Благодарности во втором издании .....	26
Список литературы .....	27

## Часть I

### **Краткий обзор языка C++ 29**

<b>1. Начинаем .....</b>	<b>31</b>
1.2. Программа на языке C++ .....	32
1.2.1. Порядок выполнения инструкций .....	37
1.3. Директивы препроцессора .....	38
1.4. Немного о комментариях .....	41
1.5. Первый взгляд на ввод/вывод .....	43
1.5.1. Файловый ввод/вывод .....	45
<b>2. Краткий обзор C++ .....</b>	<b>47</b>
2.1. Встроенный тип данных “массив” .....	47
2.2. Динамическое выделение памяти и указатели .....	50
2.3. Объектный подход .....	53
2.4. Объектно-ориентированный подход .....	63
2.5. Использование шаблонов .....	70
2.6. Использование исключений .....	76
2.7. Использование пространства имен .....	80
2.8. Стандартный массив — это вектор .....	83

## Часть II

### **Основы языка 89**

<b>3. Типы данных C++ .....</b>	<b>91</b>
3.1. Литералы .....	91
3.2. Переменные .....	94
3.2.1. Что такое переменная .....	96
3.2.2. Имя переменной .....	98
3.2.3. Определение объекта .....	99

3.3. Указатели .....	101
3.4. Строковые типы .....	106
3.4.1. Встроенный строковый тип .....	106
3.4.2. Класс string .....	108
3.5. Квалификатор const .....	113
3.6. Ссылочный тип .....	116
3.7. Тип bool .....	120
3.8. Перечисления .....	121
3.9. Тип “массив” .....	123
3.9.1. Многомерные массивы .....	126
3.9.2. Взаимосвязь массивов и указателей .....	128
3.10. Класс vector .....	130
3.11. Класс complex .....	134
3.12. Директива typedef .....	134
3.13. Квалификатор volatile .....	135
3.14. Класс pair .....	136
3.15. Типы классов .....	137
<b>4. Выражения .....</b>	<b>147</b>
4.1. Что такое выражение? .....	147
4.2. Арифметические операции .....	149
4.3. Операции сравнения и логические операции .....	151
4.4. Операции присваивания .....	154
4.5. Операции инкремента и декремента .....	157
4.6. Операции с комплексными числами .....	159
4.7. Условное выражение .....	162
4.8. Оператор sizeof .....	163
4.9. Операторы new и delete .....	164
4.10. Оператор “запятая” .....	166
4.11. Побитовые операторы .....	166
4.12. Класс bitset .....	169
4.13. Приоритеты .....	173
4.14. Преобразования типов .....	176
4.14.1. Неявное преобразование типов .....	177
4.14.2. Арифметические преобразования типов .....	178
4.14.3. Явное преобразование типов .....	179
4.14.4. Устаревшая форма явного преобразования .....	183
4.15. Пример: реализация класса Stack .....	184
<b>5. Инструкции .....</b>	<b>188</b>
5.1. Простые и составные инструкции .....	188
5.2. Инструкции объявления .....	189

5.3. Инструкция if .....	192
5.4. Инструкция switch .....	199
5.5. Инструкция цикла for .....	206
5.6. Инструкция while .....	209
5.7. Инструкция do while .....	211
5.8. Инструкция break .....	213
5.9. Инструкция continue .....	214
5.10. Инструкция goto .....	215
5.11. Пример связанного списка .....	216
5.11.1. Обобщенный список .....	233




## **6. Абстрактные контейнерные типы ..... 239**











6.1. Система текстового поиска .....	240
6.2. Вектор или список? .....	243
6.3. Как растет вектор? .....	245
6.4. Как определить последовательный контейнер? .....	248
6.5. Итераторы .....	252
6.6. Операции с последовательными контейнерами .....	256
6.6.1. Удаление .....	257
6.6.2. Присваивание и обмен .....	258
6.6.3. Обобщенные алгоритмы .....	258
6.7. Читаем текстовый файл .....	259
6.8. Выделяем слова в строке .....	262
6.9. Обрабатываем знаки препинания .....	267
6.10. Приводим слова к стандартной форме .....	270
6.11. Дополнительные операции со строками .....	273
6.12. Строим отображение позиций слов .....	278
6.12.1. Определение объекта map и заполнение его элементами .....	278
6.12.2. Поиск и извлечение элемента отображения .....	282
6.12.3. Перебор элементов отображения map .....	283
6.12.4. Словарь .....	284
6.12.5. Удаление элементов map .....	286
6.13. Построение набора исключаемых слов .....	287
6.13.1. Определение объекта set и заполнение его элементами .....	287
6.13.2. Поиск элемента .....	288
6.13.3. Перебор элементов множества set .....	289
6.14. Окончательная программа .....	290
6.15. Контейнеры multimap и multiset .....	299
6.16. Стек .....	301
6.17. Очередь и очередь с приоритетами .....	303
6.18. Вернемся к классу iStack .....	304

## Часть III









# Процедурно-ориентированное программирование

307

<b>7. Функции</b>	<b>309</b>
7.1. Введение	309
7.2. Прототип функции	312
7.2.1. Тип возвращаемого функцией значения	312
7.2.2. Список параметров функции	313
7.2.3. Проверка типов формальных параметров	313
7.3. Передача аргументов	315
7.3.1. Параметры-ссылки	317
7.3.2. Параметры-ссылки и параметры-указатели	319
7.3.3. Параметры-массивы	322
7.3.4. Абстрактные контейнерные типы в качестве параметров	325
7.3.5. Значения параметров по умолчанию	326
7.3.6. Многоточие	328
7.4. Возврат значения	330
7.4.1. Параметры и возвращаемые значения против глобальных объектов	334
7.5. Рекурсия	335
7.6. Встроенные функции	336
7.7. Директива линкования: extern "C" 	337
7.8. Функция main(): разбор параметров командной строки 	340
7.8.1. Класс для обработки параметров командной строки	347
7.9. Указатели на функции 	349
7.9.1. Тип указателя на функцию	350
7.9.2. Инициализация и присваивание	351
7.9.3. Вызов	352
7.9.4. Массивы указателей на функции	353
7.9.5. Параметры и тип возврата	354
7.9.6. Указатели на функции, объявленные как extern "C"	356
<b>8. Область видимости и время жизни</b>	<b>359</b>
8.1. Область видимости	359
8.1.1. Локальная область видимости	361
8.2. Глобальные объекты и функции	365
8.2.1. Объявления и определения	365
8.2.2. Сопоставление объявлений в разных файлах	366
8.2.3. Несколько слов о заголовочных файлах	367
8.3. Локальные объекты	370
8.3.1. Автоматические объекты	371
8.3.2. Регистровые автоматические объекты	372
8.3.3. Статические локальные объекты	372

8.4. Динамически размещаемые объекты .....	374
8.4.1. Динамическое создание и уничтожение единичных объектов .....	374
8.4.2. Шаблон <code>auto_ptr</code>  .....	377
8.4.3. Динамическое создание и уничтожение массивов .....	381
8.4.4. Динамическое создание и уничтожение константных объектов .....	383
8.4.5. Оператор размещения <code>new</code>  .....	383
8.5. Определения пространства имен  .....	386
8.5.1. Определения пространства имен .....	387
8.5.2. Оператор разрешения области видимости .....	390
8.5.3. Вложенные пространства имен .....	391
8.5.4. Определение члена пространства имен .....	393
8.5.5. ПОО и члены пространства имен .....	395
8.5.6. Безымянные пространства имен .....	396
8.6. Использование членов пространства имен  .....	398
8.6.1. Псевдонимы пространства имен .....	398
8.6.2. <code>Using</code> -объявления .....	399
8.6.3. <code>Using</code> -директивы .....	401
8.6.4. Стандартное пространство имен <code>std</code> .....	404
<b>9. Перегруженные функции .....</b>	<b>407</b>
9.1. Объявления перегруженных функций .....	407
9.1.1. Зачем нужно перегружать имя функции .....	408
9.1.2. Как перегрузить имя функции .....	408
9.1.3. Когда не надо перегружать имя функции .....	410
9.1.4. Перегрузка и область видимости  .....	411
9.1.5. Директива <code>extern "C"</code> и перегруженные функции  .....	415
9.1.6. Указатели на перегруженные функции  .....	416
9.1.7. Безопасное к типу линкование  .....	417
9.2. Три шага разрешения перегрузки .....	418
9.3. Преобразования типов аргументов  .....	421
9.3.1. Подробнее о точном соответствии .....	422
9.3.2. Подробнее о повышении типов .....	427
9.3.3. Подробнее о стандартном преобразовании .....	429
9.3.4. Ссылки .....	432
9.4. Детали разрешения перегрузки функций  .....	435
9.4.1. Функции-кандидаты .....	436
9.4.2. Подходящие функции .....	440
9.4.3. Наиболее подходящая функция .....	442
9.4.4. Аргументы со значениями по умолчанию .....	447
<b>10. Шаблоны функций .....</b>	<b>449</b>
10.1. Определение шаблона функции .....	449
10.2. Конкретизация шаблона функции .....	456



10.3. Вывод аргументов шаблона 	459
10.4. Явное задание аргументов шаблона 	463
10.5. Модели компиляции шаблонов 	466
10.5.1. Модель компиляции с включением	467
10.5.2. Модель компиляции с разделением	468
10.5.3. Явные объявления конкретизации	469
10.6. Явная специализация шаблона 	471
10.7. Перегрузка шаблонов функций 	476
10.8. Разрешение перегрузки при конкретизации 	478
10.9. Разрешение имен в определениях шаблонов 	485
10.10. Пространства имен и шаблоны функций 	491
10.11. Пример шаблона функции	495
<b>11. Обработка исключений</b>	<b>498</b>
11.1. Возбуждение исключения	498
11.2. try-блок	501
11.3. Перехват исключений	505
11.3.1. Объекты-исключения	506
11.3.2. Раскрутка стека	509
11.3.3. Повторное возбуждение исключения	510
11.3.4. Перехват всех исключений	511
11.4. Спецификации исключений	513
11.4.1. Спецификации исключений и указатели на функции	516
11.5. Исключения и вопросы проектирования	517
<b>12. Обобщенные алгоритмы</b>	<b>520</b>
12.1. Краткий обзор	520
12.2. Использование обобщенных алгоритмов	524
12.3. Объекты-функции	533
12.3.1. Предопределенные объекты-функции	536
12.3.2. Арифметические объекты-функции	537
12.3.3. Сравнительные объекты-функции	538
12.3.4. Логические объекты-функции	538
12.3.5. Адаптеры функций для объектов-функций	539
12.3.6. Реализация объекта-функции	540
12.4. Еще раз об итераторах	541
12.4.1. Итераторы вставки	542
12.4.2. Обратные итераторы	543
12.4.3. Поточковые итераторы	544
12.4.4. Итератор istream_iterator	545
12.4.5. Итератор ostream_iterator	546
12.4.6. Пять категорий итераторов	547