

简单的

解决方案

高级的

使用技巧

C++

使用指南

Rob McGregor 著

韩毅刚 周宇 严春莹 等译

que®



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
URL: <http://www.phei.com.cn>

C++ 使用指南

Using C++

[美] Rob McGregor 著

韩毅刚 周 宇 严春莹 等译



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 提 要

C++ 在速度、灵活、可移植和功能方面的优越性,使 C++ 成为目前计算机的主要编程语言,而且 C++ 完全兼容 C 语言代码。本书分为 4 大部分共 33 章,分别介绍 C++ 基础、基础进阶、面向对象程序设计和标准 C++ 库的使用。

本书详尽、通俗、清晰地阐述了 C++ 语言的基本概念和特性,从语法、语句到面向对象编程技术、类库的使用,由浅入深地介绍了 C++ 的软件开发技术。书中提供的大量程序样例可直接从 Internet 下载。

本书可作为大专院校有关专业的教科书或教学参考书,也可供从事计算机程序设计的工程科技人员参考。

Authorized translation from the English language edition published by Que Corporation Copyright

que

© 1999.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the publisher.

SIMPLIFIED CHINESE language edition published by Publishing House of Electronics Industry. Copyright © 1999.

本书中文简体专有翻译出版权由美国 Que 公司授予电子工业出版社。该专有出版权受法律保护。

图书在版编目(CIP)数据

C++ 使用指南/韩毅刚等译. —北京:电子工业出版社,1999.10

书名原文:Using C++

ISBN 7-5053-5087-0

I. C… II. 韩… III. C 语言—程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 64032 号

书 名:C++ 使用指南

原 书 名:Using C++

著 者:[美] Rob McGregor

译 者:韩毅刚 周 宇 严春莹 等

责任编辑:宋杏珍

印 刷 者:北京科技印刷厂印刷

出版发行:电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:42 字数:980 千字

版 次:1999 年 11 月第 1 版 1999 年 11 月第 1 次印刷

印 数:3000 册

书 号:ISBN 7-5053-5087-0/TP·2527

定 价:65.00 元

著作权合同登记号 图字:01-98-2872

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请向购买书店调换。

若书店售缺,请与本社发行部联系调换。 电话:68279077

译者序

1998年2月,C++语言标准获得通过。标准化的C++语言是在C语言的基础之上,融入了面向对象编程技术而发展起来的一种通用目的的程序设计语言。

C++语言完全兼容C代码,继承和发扬了C语言灵活、快速和通用的优点。C++语言作为C语言的超集,综合了C语言和面向对象编程语言的各种优点,功能更强大,编程更方便。C++语言适于开发中、大规模的复杂应用软件。其程序设计的模块化、再用性、维护性、有效性和紧凑性,使它为程序员提供了一个良好的程序设计环境。

本书虽然以面向对象的程序设计为主线,但它却是为计算机编程语言的初学者而编写的。本书的特点是叙述详尽、通俗、清晰。如果你已有C语言或其他编程语言的经验,你可直接学习C++语言的软件编程技术和设计方法,书中的知识将把你带入一个更高的编程境界。即使你没有任何编程经验,没有任何的计算机基础知识,本书也能使你很快掌握C++的基本概念和编程技术,进而成为面向对象编程的高手。

本书分为4大部分共33章,由浅入深地介绍了C++的基本概念、编程技术和使用特性。

第一部分共7章,介绍了C++的基本概念和特性。第1章包括如何编写源代码、编译和连接源文件、函数简介、注释风格、基本输入/输出/错误流。第2章包括基本数据类型、派生数据类型、变量与常量及其作用域、声明和定义、数据类型转换。第3章包括表达式和语句、操作符和操作数。第4章包括布尔表达式、选择语句、逻辑操作符及真值表、枚举数据类型。第5章介绍了循环语句的概念和控制,包括for语句、while语句和do语句。第6章介绍了数组的定义和初始化、数组元素的访问、并行数组和多维数组的使用。第7章包括函数的种类、返回类型、函数的创建、命令行变元、变量-变元表、函数的模块化设计。

第二部分共12章,描述了C++高级编程的方法。第8章讲述函数重载的工作原理、函数参数个数和类型的改变等。第9章讲述如何建立结构与联合。第10章讲述指针、引用、反引用的使用方法。第11章解释内存静态和动态分配的不同之处,介绍new和delete操作符的使用。第12章讲述预处理器操作符和指令的使用,宏的定义。第13章讲述函数指针及其数组的创建、声明和使用。第14章阐述重载运算符的必要性、解释运算符与函数调用的相似之处、说明重载运算符的方法、分析运算符重载的例子。第15章分析错误处理的策略、了解如何处理编程错误和运行时错误、如何利用调试声明检测编程错误、如何利用异常处理应付程序的意外情况。第16章解释命名空间的含义和作用、声明和定义、学习如何使用无名的命名空间、了解using声明和using指令、分析命名空间的别名以及复合的命名空间、理解全局命名空间。第17章剖析计数体系和基数,学习二进制、八进制和十六进制计数体系及不同计数体系之间的转换方法。第18章学习如何声明和使用位字段、位运算符、对变量中的位进行操作、移位和移位运算符。第19章解释编译、连接和调试的工作原理及其错误修正。

第三部分共8章,介绍了面向对象编程技术。第20章学习面向对象编程(OOP)的基础

知识,了解对象、类的概念。第 21 章学习类的设计、数据封装、this 指针、构造函数和析构函数。第 22 章了解基类和派生类、类的继承、友员类和友员函数、类库的创建。第 23 章学习抽象类的创建和虚拟函数的定义。第 24 章介绍容器类,学习动态数组、链表。第 25 章探索 OOP 的设计和开发过程、分析系统需求、了解接口设计。第 26 章使用模板编写通用程序,学习函数和类模板的创建和使用。第 27 章了解动态类型转换及其操作符。

第四部分共 6 章,介绍了 Standard C++ Library(标准 C++ 库)的用法。第 28 章概述了标准 C++ 库头文件、标准命名空间(std)、标准模板库(STL)。第 29 章探索了迭代器和容器的使用。第 30 章学习标准 C++ 串数据类型、basic_string 类模板、标准串操作符和串成员函数。第 31 章学习标准的数学函数,了解随机数的生成、通用数值算法。第 32 章介绍了流对象和流类型,讨论文件流、输入和输出流的用法。第 33 章给出了通用算法的概念,介绍了探索不可修改、修改、排序、堆操作、比较、排列算法。

本书提供了大量的程序样例,用来演示所论述的概念和方法。程序本身不仅注释详尽,而且书中对程序中的每一行代码都附加了标号,对程序中的重点和疑点做了解释,详细地描述了程序的运行过程及结果。这些程序的源代码可以直接从 Internet 站点下载,站点网址是 <http://www.mcp.com/info>。访问该主页时,只要键入 ISBN 号 0789716674 即可。所下载的程序有些与书中的程序稍有不同,我们照录原书的程序。

本书由韩毅刚翻译第 1~7 章和第 33 章,周宇翻译第 8~13 章,严春莹翻译第 14~19 章,张大力翻译第 20 章和第 24~27 章,刘小力翻译第 21~23 章,孙琨翻译第 28~31 章,崔健翻译第 32 章。全书由韩毅刚统稿。

由于译者水平有限,加之时间仓促,难免出现错误与不妥之处,敬请广大读者和同行不吝赐教和指正。

译 者

1999 年 7 月

引 言

谁应该阅读本书

本书是为那些想要弄清 C++ 程序如何工作的任何人士所写的。《C++ 使用指南》将使你快速掌握 C++ 的基本要素,而这些在你的程序中每天都会用到。本书为你提供一个坚实的基础,可使你利用 C++ 语言的强大功能创建面向对象的程序。不管你是否已经知道如何用其他语言编程,还是以前从来没有编过程序,本书都将帮助你很快了解 C++,并将帮助你简化复杂应用程序的开发过程。

你需要哪些经验?

本书提供的概念和样本代码可工作于任何标准的 C++ 编译器之下,只有少数例外。如果你熟悉和适应基本的编程和面向对象的概念,那你将有一个好的开端——但本书假定你以前从没有 C、C++ 或其他任何语言的编程经验。

C++ 的历史和发展

80 年代初期,新泽西 AT&T 贝尔实验室的 Bjarne Stroustrup 博士酝酿和开发了 C++ 语言。Stroustrup 博士把 C++ 开发为一个面向对象的 C,开始时称为“具有类的 C”。在此十年前,贝尔实验室开发了 C 编程语言,80 年代初,C 成为计算机编程的“世界语”。

Stroustrup 博士想要一个优雅的、面向对象的编程语言,且兼容已有的 C 代码,C++ 就是其结果。甚至在今天,经过若干发展阶段和概念更新,C++ 仍保持与 C 完全兼容。来自美国国家标准协会(ANSI)和国际标准组织(ISO)的代表所组成的联合委员会,最终在 1989 年完成了 C 编程语言的标准化工作。

就在 C 标准化之后,另一个联合委员会开始介入 C++ 的标准化。为使 C++ 成为今天工业上强有力的、健壮的编程语言,经过 7 年的修改和刻意演化,标准委员会通过了 C++ 标准的最后草稿。在等待了漫长的时间之后,1998 年 2 月,标准 C++ 成为现实。

今天,C++ 正迅速取代 C 而成为这个地球上主要的编程语言。在灵活性、速度、可移植性和功能方面,C++ 所向无敌。

本书是如何组织的

本书分为 4 个部分,每部分涵盖一系列特定的相关概念和问题。在你开始沉湎于阅读如何编写 C++ 程序之前,请你花一点儿时间仔细阅读本说明。

第一部分:C++ 基础

在本书的第一部分中,你将学习 C++ 语言的基本语法和特性。第一部分涵盖的主题包括数据类型、表达式和语句、程序性判决、循环、数组和函数。

第二部分:提高篇

在本书的第二部分中,你将学习 C++ 语言更高级的特性。第二部分涵盖的主题包括函数和运算符重载、用户自定义的数据类型(结构和联合)、指针和引用、动态内存分配、预处理、函数指针、错误陷阱、命名空间、位操作和程序建立过程。

第三部分:面向对象编程

在本书的第三部分中,将为你介绍面向对象的编程,以及 C++ 语言支持这种编程模型的特点。第三部分涵盖的主题包括 C++ 类、类继承和多态、动态存储、面向对象的设计和开发、类模板、动态转换、运行时类型标识。

第四部分:使用标准 C++ 库

在本书的第四部分中,你将发现使用 Standard C++ Library(标准 C++ 库)的优势和细节,标准 C++ 库是 C++ 函数、类和算法的国际标准集合。第四部分涵盖的主题包括迭代器和容器、标准串、数值、文件和流、标准算法。

排版约定

本书及其正文按固定格式编排,易于阅读和使用。下面几个约定将使你使用本书时更方便一些:

- 交叉参考。

凡是本书中其他地方还有与你现在阅读的内容相关的信息,我们会告诉你它在哪一章,你可以去看这些信息以获得更多的知识。例如:

参见 为更好地理解函数的参数,参见第 7 章的“函数参数”一节。

- 注释。

你会发现本书中加了许多注释(采用小 5 号字上下用细实线隔开的部分),它们不是该讨论题目的基本要素,但都是相关的内容。例如:

变量

内存中的一个地址,通过一个标识符存储和引用,可改变那里的数据值。

·程序字体用于程序代码中所有的项和文本,例如,按这种特殊格式编排的函数名:allocate()函数。另外,所有的结构名(point2d)、类名(CVertex)、C++ 关键词(bool 和 return)以及所有的参数名均按这种格式编排。

Web 上的源代码:《C++ 使用指南》的 Web 站点

由于本书没有附带 CD-ROM,本书发表的所有源代码,以及额外的代码和样本程序均可在环球网(www)上得到。访问这些信息时,在下面的主页中,键入本书 ISBN 号的 10 个数字(0789716674)即可:

<http://www.mcp.com/info>

本主页将带你到网络一隅,在那里作者建立了一个小小的 Web 站点,为那些花钱购买本书的人们提供资源。谢谢!

怎样与作者联系

我认为本书是一本好书,样本代码为演示所述概念起了很好的作用。为清楚起见,请意识到样本代码在多数情况下只进行了很少的错误检查,它们仅仅是为了演示所给概念而写的。这些样本并不意味着产品质量,它们只是教学工具。

如果你有任何问题、建议或错误报告,能对本书的以后版本有所改进,请毫不拘束地与我直接联系,电子邮件的地址为:

rob_mcgregor@compuserve.com

我每天至少检查一次电子邮件,我会给你回信的(或迟或早)。

目 录

第一部分 C++ 基础

第 1 章 初识 C++	(1)
创建一个 C++ 程序	(1)
编写源代码	(2)
编译和连接源文件	(3)
测试你的代码	(4)
大小写的敏感性	(4)
函数简介	(5)
函数的声明	(6)
制作三明治:学习如何解决问题	(7)
创建和使用代码块	(7)
main()函数简介	(8)
使用 C 风格和 C++ 风格的注释	(10)
C 风格的注释	(10)
C++ 风格的注释	(11)
重要的 C++ 关键字	(12)
使用基本的输入/输出流	(13)
了解输入/输出流是 C++ 的对象	(13)
使用 #include 指令	(14)
标准输出流	(15)
标准输入流	(18)
标准错误流	(20)
第 2 章 探究 C++ 数据类型、变量和常量	(21)
掌握 C++ 数据类型	(21)
探究基本数据类型	(21)
派生数据类型简介	(28)
标准串简介	(30)
使用变量	(30)
声明和定义变量	(31)
初始化变量	(32)
使用命名常量	(33)

声明和初始化命名常量	(34)
常量的类型	(34)
在源代码中使用命名常量	(35)
决定变量和常量的作用域	(36)
理解声明和定义	(38)
声明的描述符和声明符	(39)
指明连接	(40)
指明存储类	(40)
转换数据类型	(41)
隐式转换	(41)
显式转换	(42)
第3章 剖析表达式和语句	(43)
概述	(43)
掌握表达式	(43)
使用运算符和操作数	(44)
初级表达式	(44)
后缀运算符和后缀表达式	(45)
单目运算符表达式	(46)
双目运算符表达式	(48)
指针-成员运算符表达式	(49)
条件运算符表达式	(49)
显式转换表达式	(49)
使用语句	(50)
表达式语句	(50)
复合语句	(51)
选择语句	(51)
迭代语句	(52)
声明语句	(53)
跳转语句	(53)
标号语句	(54)
第4章 使用条件表达式和选择语句	(56)
使用布尔条件和表达式	(56)
掌握布尔表达式	(56)
使用逻辑运算符	(58)
用真值表求布尔条件的值	(62)
使用条件运算符	(66)
掌握运算符优先级	(66)

使用选择语句	(67)
使用 if 语句	(67)
使用 switch 语句	(70)
使用枚举	(72)
第 5 章 建立迭代循环	(75)
为什么使用循环?	(75)
循环执行的阶段	(76)
剖析迭代语句	(76)
使用 for 语句	(76)
使用 while 语句	(82)
使用 do 语句	(85)
设计循环	(88)
设计交互式程序控制流	(89)
使用 break 和 continue 用于较大的循环控制	(90)
使用嵌套循环	(91)
集成循环语句	(92)
第 6 章 使用数组	(98)
为什么使用数组?	(98)
掌握一维数组	(99)
定义一个数组	(100)
访问数组元素	(100)
通过迭代访问数组元素	(101)
在声明时初始化一维数组	(103)
使用并行数组	(104)
掌握二维数组	(107)
处理二维数组	(108)
按列工作	(109)
按行工作	(111)
实现一个乘法表	(113)
多维数组	(117)
第 7 章 创建和使用函数	(122)
为什么使用函数?	(122)
函数的各种类型	(123)
无值函数	(123)
返回值的函数	(124)
内嵌函数	(127)

函数的成员	(129)
函数返回类型和值	(129)
函数参数	(130)
缺省参数	(131)
创建自己的函数	(132)
声明一个函数	(132)
定义一个函数	(132)
使用局部变量	(132)
使用命令行变元	(133)
获取变元个数	(134)
获取并使用变元	(134)
使用变量 - 变元表	(141)
获得模块化函数	(144)
指定函数连接	(147)

第二部分 提高篇

第 8 章 函数重载	(149)
为什么使用函数重载	(149)
函数重载的类型	(153)
参数重载类型	(153)
通过运算符重载函数	(155)
检查重载函数的内部	(159)
为了安全的类型连接而进行函数名字碾压	(159)
函数调用和堆栈	(160)
第 9 章 使用结构和联合	(163)
用结构创建新的数据类型	(163)
增加结构数据类型的数据成员	(164)
创建结构数组	(169)
结构作为数据成员	(170)
介绍一个工资册处理程序	(172)
剖析一下工资处理程序	(177)
增加函数作为数据成员	(179)
使用联合以获得高效的存储	(181)
访问联合的数据成员	(182)
把结构定义为联合的成员	(183)
把联合定义为结构的成员	(188)

第 10 章 使用指针和引用	(189)
概述	(189)
理解指针	(189)
为什么使用指针	(189)
内存地址	(190)
声明一个指针	(190)
对指针反引用	(193)
使指针指向结构	(194)
使用指针指向成员符号	(195)
使用指针作为函数的参数	(197)
把数组用做指针	(198)
把数组传给函数	(198)
使用指针运算	(203)
理解引用	(205)
声明和初始化引用	(205)
使用引用作为函数的参数	(206)
引用作为函数的返回值	(206)
第 11 章 C++ 中的内存分配	(210)
静态内存分配	(210)
分配动态内存	(211)
堆栈	(211)
空闲存储区(堆)	(211)
使用 new 和 delete 操作符	(212)
使用 new 操作符	(212)
使用 delete 操作符	(213)
数组内存分配	(217)
创建动态结构数组	(219)
处理分配错误	(221)
检测内存分配失败	(221)
使用函数 set_new_handler()	(222)
创建你自己的 new 和 delete 操作符	(225)
第 12 章 理解预处理	(226)
引入预处理器	(226)
理解预处理状态	(227)
理解预处理指令	(227)
文件包含	(228)

定义和删除标识符	(230)
条件编译	(231)
错误输出	(236)
理解编译指示	(236)
探索宏	(237)
宏定义	(237)
宏展开	(239)
使用预处理操作符	(240)
使用操作符 #	(240)
使用操作符 ##	(241)
考虑国际通用问题	(242)
两字符序列	(242)
三字符序列	(243)
关键字序列	(243)
检查预定义宏	(244)
第 13 章 创建和使用函数指针	(248)
函数为什么会有指针?	(248)
声明指向函数的指针的一些原因	(248)
声明和使用函数指针	(248)
声明一个新的数据类型	(251)
使用函数指针类型	(251)
创建函数指针数组	(253)
使用指向重载函数的指针	(258)
使用指向成员函数的指针	(260)
第 14 章 重载运算符	(263)
为何需要重载运算符?	(263)
运算符就是函数调用	(265)
重载运算符	(268)
运算符重载的一些例子	(271)
重载赋值运算符	(271)
重载关系运算符	(272)
重载函数调用运算符	(274)
第 15 章 用调试声明和异常保护程序	(277)
设计错误处理策略	(277)
处理运行时错误	(277)
处理编程错误	(277)

使用调试声明.....	(277)
理解 assert() 宏	(278)
使用调试声明的一些原则	(279)
演示调试声明的使用方法	(279)
处理异常.....	(285)
try 块	(285)
catch 异常处理器	(286)
throw 语句.....	(287)
使用异常处理	(287)
捕获意外的异常	(290)
清除已分配的资源.....	(292)
第 10 章 探索命名空间	(294)
什么是命名空间?	(294)
声明命名空间.....	(295)
无名的命名空间	(298)
显式访问命名空间.....	(300)
using 声明	(300)
using 指令	(303)
使用命名空间的别名.....	(305)
使用复合的命名空间.....	(306)
全局的命名空间.....	(307)
标准的命名空间.....	(308)
第 11 章 内存分析的数学基础	(309)
概述.....	(309)
剖析计数体系的基数.....	(310)
回顾十进制计数体系(以 10 为基数)	(310)
分析二进制计数体系(以 2 为基数).....	(311)
将二进制转换为十进制	(311)
将十进制转换为二进制	(312)
分析八进制计数体系(以 8 为基数).....	(313)
将八进制转换为十进制	(313)
将十进制转换为八进制	(313)
基数转换程序: CONVERT	(314)
分析 CONVERT 程序.....	(317)
分析十六进制计数体系(以 16 为基数)	(319)
将十六进制转换为十进制	(320)
将十进制转换为十六进制	(320)

将十六进制转换为二进制	(321)
将二进制转换为十六进制	(321)
第 18 章 位操作	(322)
使用位	(322)
理解位计数方式	(322)
理解位字段	(323)
声明位字段	(323)
使用位字段	(324)
使用位运算符	(326)
位与(AND)运算符	(327)
位或(OR)运算符	(330)
位异或(XOR)运算符	(331)
取反(NOT)运算符	(334)
对有符号数和无符号数中的位进行操作	(337)
移位运算	(337)
使用左移运算符	(337)
使用右移运算符	(337)
第 19 章 编译、连接和调试	(343)
分析编译器	(343)
理解编译器的工作原理	(343)
生成的目标代码	(343)
修正编译错误	(344)
分析连接器	(345)
修正连接错误	(346)
利用 make 文件使生成可执行程序的过程自动化	(347)
寻找并修复代码中的瑕疵	(348)
增加调试代码	(348)
使用预处理器进行调试	(348)
测试和调试的策略	(352)

第三部分 面向对象编程

第 20 章 面向对象编程简介	(359)
面向对象编程的基本概念	(359)
从面向过程编程到面向对象编程	(359)
关于对象的概念	(360)
继承	(362)

多态和虚拟访问方法简介	(363)
面向对象软件设计的策略	(364)
虚拟函数、继承的数据成员和代码膨胀	(365)
了解 C++ 中的对象和类	(365)
代码重用的好处	(366)
充分利用可重用代码	(367)
使用代码库	(368)
第 21 章 了解 C++ 类	(369)
创建 C++ 类	(369)
考虑类设计	(369)
封装数据	(370)
声明类	(370)
指定访问控制	(371)
公有访问说明	(372)
私有访问说明	(372)
指定保护访问	(373)
定义数据成员	(374)
定义非静态数据成员	(374)
定义静态数据成员	(375)
使用构造函数与析构函数	(375)
构造函数	(376)
析构函数	(377)
了解 this 指针	(377)
创建复制构造函数	(381)
创建成员运算符	(383)
定义成员函数	(384)
定义静态成员函数	(385)
定义非静态成员函数	(387)
使用指针 - 成员运算符表达式	(387)
设计与实现一个矩形类	(390)
设计 CRect 的接口	(390)
实现 CRect 类	(393)
第 22 章 实现类继承	(397)
了解基类与派生类	(397)
创建类层次体系	(398)
在层次体系中设计构造函数与析构函数	(398)
重载基类函数	(401)