

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



高等学校教材
计算机科学与技术

面向对象程序设计 (C++语言)

李爱华 程磊 编著

清华大学出版社



高等学校教材
计算机科学与技术

面向对象程序设计 (C++语言)

李爱华 程磊 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是一本易学易用的面向对象程序设计(C++语言)大学教程,内容分成三大部分。第一部分是C++语言基础,重点介绍了C++语言的语法、面向对象的基本特征、C++程序的开发过程、基本数据类型、函数、引用、动态内存管理及异常处理等。第二部分是面向对象的程序设计,详细讲述面向对象程序设计的有关基本概念、类与对象的定义和使用、继承与派生、多态性、运算符重载、模板、标准模板库STL、C++的输入与输出等。第三部分是Visual C++环境下Windows程序开发概述,包括Windows编程初步和综合设计实例——简单矢量绘图程序。

全书采用C++最新的标准,示例讲解精练,每章后面都附有各种类型的习题。同时,教师可以从清华大学出版社网站(www.tup.com.cn)下载本书的电子课件和所有例题代码。

本书既可作为高等学校相关专业面向对象程序设计(C++语言)的教材,也可作为软件开发技术人员的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

面向对象程序设计: C++语言/李爱华,程磊编著. —北京:清华大学出版社,2010.2
(高等学校教材·计算机科学与技术)

ISBN 978-7-302-21534-9

I. 面… II. ①李… ②程… III. C语言—程序设计—高等学校—教材
IV. ①TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第216613号

责任编辑:闫红梅 张为民

责任校对:梁毅

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:20.25 字 数:504千字

版 次:2010年2月第1版 印 次:2010年2月第1次印刷

印 数:1~4000

定 价:29.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:033666-01

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学	周立柱	教授
	覃 征	教授
	王建民	教授
	刘 强	副教授
	冯建华	副教授
北京大学	杨冬青	教授
	陈 钟	教授
	陈立军	副教授
北京航空航天大学	马殿富	教授
	吴超英	副教授
	姚淑珍	教授
中国人民大学	王 珊	教授
	孟小峰	教授
	陈 红	教授
北京师范大学	周明全	教授
北京交通大学	阮秋琦	教授
北京信息工程学院	孟庆昌	教授
北京科技大学	杨炳儒	教授
石油大学	陈 明	教授
天津大学	艾德才	教授
复旦大学	吴立德	教授
	吴百锋	教授
	杨卫东	副教授
	邵志清	教授
	杨宗源	教授
华东理工大学	应吉康	教授
华东师范大学	乐嘉锦	教授
东华大学	蒋川群	教授
上海第二工业大学	吴朝晖	教授
浙江大学	李善平	教授
南京大学	骆 斌	教授
南京航空航天大学	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授

南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	龚声蓉	教授
江苏大学	宋余庆	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	王林平	副教授
	魏开平	副教授
	叶俊民	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	肖 依	副教授
中南大学	陈松乔	教授
	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
	邹北骥	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永峰	教授
西安石油学院	方 明	教授
西安邮电学院	陈莉君	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
长春工程学院	沙胜贤	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
山东科技大学	郑永果	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
福州大学	林世平	副教授
云南大学	刘惟一	教授
重庆邮电学院	王国胤	教授
西南交通大学	杨 燕	副教授

改改革开放以来,特别是党的十五大以来,我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就,高等教育实现了历史性的跨越,已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上,高等教育规模取得如此快速的发展,创造了世界教育发展史上的奇迹。当前,教育工作既面临着千载难逢的良好机遇,同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾,是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月,教育部下发了《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》,提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月,教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件,指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制定的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分,精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用五年时间(2003—2007年)建设1500门国家级精品课程,利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放,以实现优质教学资源共享,提高高等学校教学质量和人才培养质量。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展、顺应并符合新世纪教学发展的规律、代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻

性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。首批推出的特色精品教材包括:

(1) 高等学校教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统。

(6) 高等学校教材·财经管理与计算机应用。

清华大学出版社经过 20 多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会
E-mail: dingl@tup.tsinghua.edu.cn

C++ 语言是目前应用较广的一种优秀的高级程序设计语言,它既保留了对传统的结构化程序设计方法的支持,同时又增加了对面向对象程序设计方法的完全支持,但后者是其主要特色和应用,是一种具有代表性的面向对象的程序设计语言。

本书是一本易学易用的面向对象程序设计(C++语言)大学教程。本书内容主要分成三大部分,这也是本书区别于同类书的一大亮点。而且每章开始以精练的语言扼要说明本章的内容要点,难点被适当地分解讲述。

本书作者长期从事面向对象程序设计的教学,具有丰富的教学、实践经验和独到的见解,这些经验和见解都已融入到本书的内容中。本书中的程序都已在 Visual C++ 6.0 集成开发环境下编译通过,对一些 Visual C++ 6.0 明显不支持的地方作了简要说明。

本书的特色体现在以下 4 个方面。

(1) 内容精练、讲解深入。采用最新的 C++ 标准,对庞杂的知识做认真的取舍,结合作者的教学经验讲解。

(2) 知识介绍深入浅出、简明易懂。对 C++ 语言的基本概念、原理和方法的叙述由浅入深,条理分明,循序渐进。以介绍“概念→语法→举例”的形式进行讲解,并针对学生常犯的错误和容易混淆的概念进行了强调指出。

(3) 强调实践环节对于程序设计的重要性。理论与实践紧密结合,不仅说明知识点,更重要的是表明其应用方法,注重对知识的应用领域和质量进行评价,激发读者对于程序设计的兴趣,使读者在短时间内掌握“用什么”、“怎么用”、“用在哪”,进而学会用 C++ 语言进行程序设计并积累丰富的实践经验。

(4) 讲授相关课程的教师可以从清华大学出版社网站(www.tup.com.cn)下载本书的电子课件和所有例题代码。

作为教师,学生提出的问题,自己的编程实践和对技术的思索、特色教学的需要都是促使我们编写这本书的动力。本书第 1~4 章由李爱华编写,第 5~8 章由程磊编写,第 9、11、12 章由刘海艳编写,第 10 章由金海月和臧晶编写。另外,陈垚雨参加了本书部分程序的调试工作。

本书可以用作 48~64 学时教学的教材,内容结构框图如下,我们努力从程序员的角度来介绍标准 C++ 语言的基本技术和精华内容,但限于篇幅,有些内容没有详

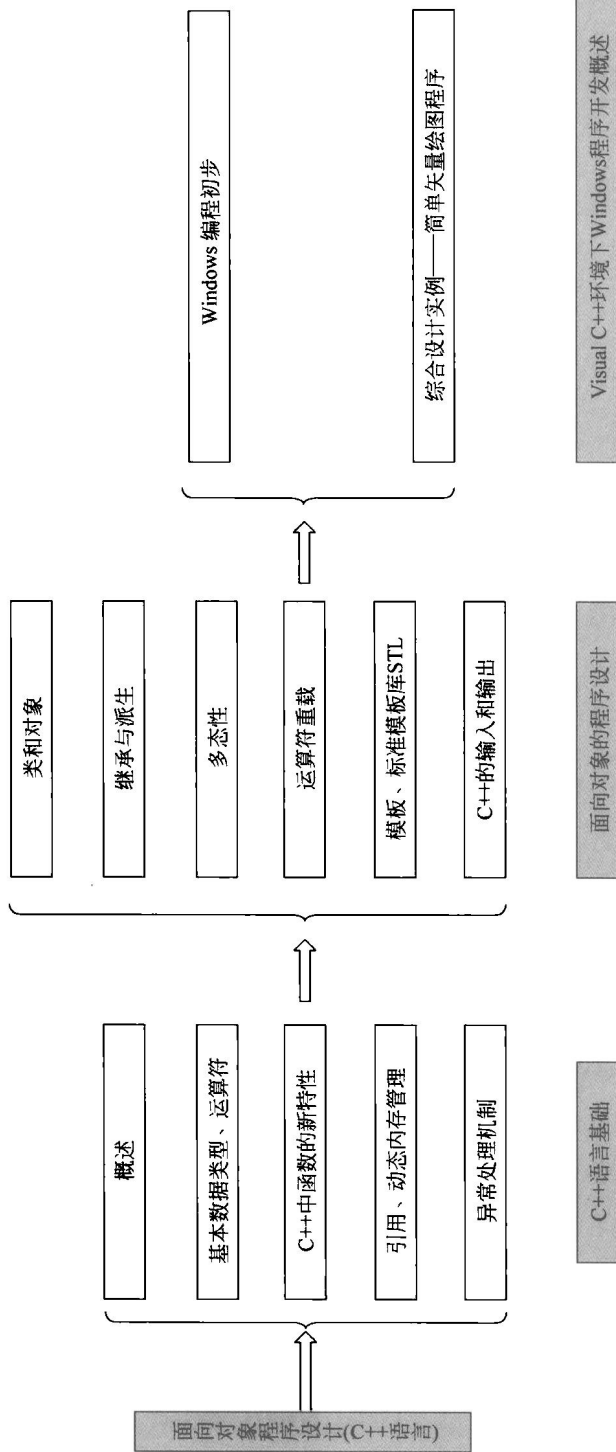
述,如需更深、更详细研究时可参考本书最后给出的参考文献。

本书是作者多年教学实践的结晶,希望它能够引导读者步入面向对象程序设计(C++语言)的辉煌殿堂,也特别希望读者能够指出书中的缺点和错误,与我们交流,以便下次重印改版时将其修改得更完善。

作者的电子邮箱:李爱华是 liaihua0561@163.com,程磊是 chglei@163.com。

作 者

2009年9月



本书内容的结构框图

第一部分 C++ 语言基础

第 1 章 面向对象程序设计概述	3
1.1 面向过程与面向对象	3
1.1.1 面向过程的程序设计	3
1.1.2 面向对象的程序设计	4
1.2 面向对象程序设计的基本特征	6
1.2.1 新的程序设计范型	6
1.2.2 面向对象程序设计的基本概念	7
1.2.3 面向对象程序设计的基本特征	8
1.3 面向对象程序设计的语言	9
1.4 C++ 程序及其开发	11
1.4.1 Visual C++ 6.0 集成开发环境简介	11
1.4.2 C++ 程序的开发过程	12
1.4.3 Visual C++ 6.0 控制台应用程序开发	13
1.5 本章小结	13
习题	14
第 2 章 C++ 语言基础	15
2.1 C++ 语言概述	15
2.1.1 从 C 语言到 C++ 语言	15
2.1.2 一个简单的 C++ 程序	16
2.1.3 名字空间	17
2.2 基本数据类型、运算符和表达式	19
2.2.1 基本数据类型	19
2.2.2 运算符和表达式	31
2.2.3 数据类型转换	32

2.3	数据的输入与输出·····	34
2.3.1	I/O 的书写格式 ·····	34
2.3.2	简单的 I/O 格式控制 ·····	35
2.4	C++ 语言中函数的新特性 ·····	36
2.4.1	函数的原型 ·····	36
2.4.2	默认参数的函数 ·····	36
2.4.3	内联函数 ·····	37
2.4.4	函数重载 ·····	38
2.5	引用·····	41
2.5.1	引用的概念及使用 ·····	41
2.5.2	引用作为参数传递 ·····	42
2.5.3	引用与指针的区别 ·····	43
2.5.4	引用作为返回类型 ·····	44
2.6	动态内存分配·····	45
2.6.1	动态内存分配与释放函数 ·····	45
2.6.2	new 和 delete ·····	46
2.7	异常处理·····	49
2.7.1	异常处理的机制 ·····	50
2.7.2	异常处理的实现 ·····	50
2.8	本章小结·····	51
习题	·····	53

第二部分 面向对象的程序设计

第3章	类和对象(一)·····	57
3.1	类的构成·····	57
3.1.1	从结构到类 ·····	57
3.1.2	类的构成 ·····	58
3.1.3	类成员的访问属性 ·····	59
3.2	类的成员函数·····	61
3.3	对象的定义与使用·····	63
3.3.1	类与对象的关系 ·····	63
3.3.2	对象的定义 ·····	64
3.3.3	对象中成员的访问 ·····	65
3.3.4	对象赋值语句 ·····	70
3.4	构造函数与析构函数·····	71
3.4.1	构造函数 ·····	71
3.4.2	成员初始化表 ·····	73
3.4.3	具有默认参数的构造函数 ·····	74

3.4.4	析构函数	75
3.4.5	默认的构造函数和析构函数	76
3.4.6	重载构造函数	79
3.4.7	拷贝构造函数	80
3.4.8	浅拷贝和深拷贝	82
3.5	UML	85
3.5.1	UML 概述	85
3.5.2	类图	86
3.6	本章小结	90
习题		91
第 4 章	类和对象(二)	96
4.1	自引用指针 this	96
4.2	对象数组与对象指针	98
4.2.1	对象数组	98
4.2.2	堆对象	99
4.2.3	对象指针	100
4.3	向函数传递对象	102
4.3.1	使用对象作为函数参数	102
4.3.2	使用对象指针作为函数参数	103
4.3.3	使用对象引用作为函数参数	104
4.4	静态成员	105
4.4.1	静态数据成员	105
4.4.2	静态成员函数	108
4.5	友元	110
4.5.1	友元函数	110
4.5.2	友元类	113
4.6	对象成员	114
4.7	常对象	118
4.8	本章小结	121
习题		122
第 5 章	继承与派生	127
5.1	继承与派生的概念	127
5.2	衍生类的声明	129
5.3	衍生类的访问属性	131
5.4	衍生类的构造函数和析构函数	135
5.4.1	衍生类构造函数和析构函数的执行顺序	135
5.4.2	衍生类构造函数和析构函数的构造规则	137

5.5	多继承	140
5.5.1	多继承的声明	140
5.5.2	多继承的构造函数与析构函数	141
5.6	基类成员访问和赋值兼容性	143
5.6.1	基类成员名的限定访问和名字覆盖	143
5.6.2	名字覆盖	145
5.6.3	赋值兼容规则	147
5.7	虚基类	149
5.7.1	提出问题	149
5.7.2	虚基类的概念	149
5.7.3	虚基类的初始化	150
5.8	本章小结	152
	习题	153
第6章	虚函数与多态性	157
6.1	多态性概述	157
6.1.1	多态的类型	157
6.1.2	基类指针指向派生类对象	158
6.2	虚函数	159
6.2.1	虚函数的定义格式	159
6.2.2	多继承与虚函数	161
6.2.3	虚析构函数	165
6.3	纯虚函数和抽象类	167
6.3.1	纯虚函数	167
6.3.2	抽象类	168
6.4	综合应用举例	170
6.5	本章小结	174
	习题	175
第7章	运算符重载	179
7.1	运算符重载的概念	179
7.2	运算符重载的规则	181
7.3	运算符重载为友元函数	182
7.4	运算符重载为成员函数	185
7.5	几种常用运算符的重载	187
7.6	本章小结	192
	习题	193
第8章	模板	194
8.1	模板的概念	194

8.2 函数模板与模板函数	195
8.3 类模板与模板类	198
8.4 本章小结	202
习题	202
第 9 章 标准模板库 STL	204
9.1 STL 概述	204
9.2 容器	207
9.2.1 容器分类与共同操作	207
9.2.2 顺序容器	209
9.2.3 关联容器	213
9.3 迭代器	214
9.3.1 迭代器的分类	215
9.3.2 容器类迭代器的基本操作	216
9.4 算法与函数对象	217
9.4.1 算法的使用形式	218
9.4.2 常用算法举例	220
9.4.3 函数对象	224
9.5 本章小结	226
习题	227
第 10 章 C++ 语言的输入和输出	229
10.1 C++ 语言的流类库及其基本结构	229
10.2 预定义类型的输入输出	231
10.2.1 无格式输入输出	231
10.2.2 格式化输入输出	231
10.3 用户自定义类型的输入输出	237
10.4 文件的输入输出	238
10.4.1 通过 FILE 结构进行文件操作	239
10.4.2 通过文件流进行文件操作	244
10.5 本章小结	253
习题	253

第三部分 Visual C++ 环境下 Windows 程序开发概述

第 11 章 Windows 编程初步	257
11.1 Windows 编程机制	257
11.1.1 Windows 程序框架	257
11.1.2 消息处理	260

11.1.3	Windows 常用数据类型和句柄	262
11.2	MFC 和应用程序框架	263
11.2.1	MFC 的常用类	264
11.2.2	MFC 的应用程序框架	265
11.2.3	MFC 的消息映射与处理	270
11.3	对话框及常用控件	273
11.3.1	对话框的构成和分类	274
11.3.2	创建对话框程序	275
11.3.3	添加对话框类	278
11.3.4	运行对话框程序	281
11.3.5	Windows 常用控件	282
11.4	文档和视图	283
11.4.1	文档和视图的关系	283
11.4.2	文档和视图类常用的成员函数	283
11.4.3	文档和视图程序实例	285
11.5	本章小结	286
	习题	287
第 12 章	综合设计实例——简单矢量绘图程序	288
12.1	功能需求	288
12.2	分析与设计	289
12.2.1	图形元素的类逻辑设计	289
12.2.2	图元的存储管理	290
12.2.3	图元的绘制操作	290
12.3	程序实现	291
12.3.1	建立 SDI 应用程序框架	291
12.3.2	建立菜单和工具栏	291
12.3.3	添加图形元素类	292
12.3.4	框架类的实现	297
12.3.5	文档类的实现	297
12.3.6	视图类的实现	298
12.3.7	程序运行结果	302
12.4	本章小结	303
	习题	303
	参考文献	304

C++语言基础

第1章 面向对象程序设计概述

第2章 C++语言基础