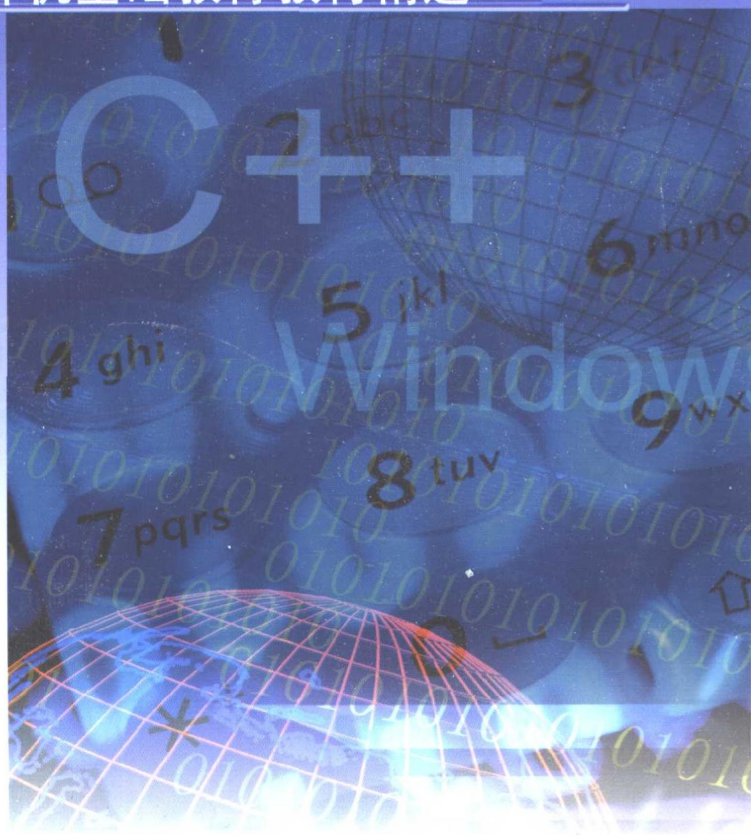


高等学校计算机基础教育教材精选



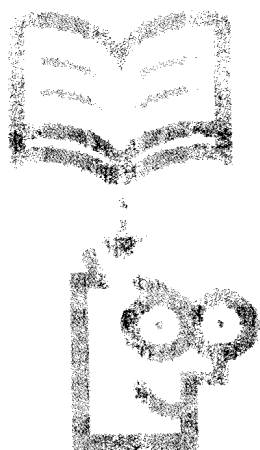
刘振安 编著

C++及Windows 可视化程序设计



清华大学出版社

高等学校计算机基础教育教材精选



清华大学出版社计算机系列教材

C++及Windows可视化

程序设计

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是在 C++ 程序设计和 Windows 编程的基础上,进行合理组合与取舍之后编写而成的,力求反映学科发展,展现它们的最新特征。全书把重点放在程序设计方法上,将内容划分为三大部分:面向过程、面向对象和 Windows 可视化编程。在介绍面向过程时,直接引入使用对象的概念,通过使用对象,设计面向过程的程序,熟悉使用对象的方法;通过使用 C++ 提供的类,建立对象行为及实例的概念,为面向对象程序设计打下基础。在介绍了 C++ 语言面向对象程序设计之后,转入设计 Windows 程序,并引入 MFC 进行可视化程序设计,重点放在消息处理和可视化程序的结构上,以便读者尽快掌握核心技术。

本书不要求读者学过 C 语言。由于面向过程设计部分的思想也适合 C 语言,只是在实现上与 C 语言有些差异,故通过该部分也可以学习 C 语言编程。这部分还介绍了面向对象和面向过程所共有的许多设计方法,因此,已经学过 C 语言的读者,还必须重新学习这部分内容,以建立面向对象的概念。

本书取材新颖、结构合理、概念清楚、实用性强,易于教学。本书适合作为高等院校的教材,也可作为培训班教材、自学教材及工程技术人员的参考书。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

C++ 及 Windows 可视化程序设计/刘振安编著. —北京:清华大学出版社,2003

(高等学校计算机基础教育教材精选)

ISBN 7-302-06786-4

I. C… II. 刘… III. ①C 语言—程序设计—高等学校—教材 ②窗口软件, Windows—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312 ②TP316.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 047344 号

出 版 者:清华大学出版社

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

社 总 机:010-62770175

组稿编辑:索 梅

文稿编辑:索 梅

印 刷 者:北京市通州区大中印刷厂

发 行 者:新华书店总店北京发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:27.75 字数:637 千字

版 次:2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-06786-4/TP·5047

印 数:1~6000

定 价:35.00 元

出版说明

—— 高等学校计算机基础教育教材精选 ——

在教育部关于高等学校计算机基础教育三层次方案的指导下,我国高等学校的计算机基础教育事业蓬勃发展。经过多年的教学改革与实践,全国很多学校在计算机基础教育这一领域中积累了大量宝贵的经验,取得了许多可喜的成果。

随着科教兴国战略的实施以及社会信息化进程的加快,目前我国的高等教育事业正面临着新的发展机遇,但同时也必须面对新的挑战。这些都对高等学校的计算机基础教育提出了更高的要求。为了适应教学改革的需要,进一步推动我国高等学校计算机基础教育事业的发展,我们在全中国各高等学校精心挖掘和遴选了一批经过教学实践检验的优秀教学成果,编辑出版了这套教材。教材的选题范围涵盖了计算机基础教育的三个层次,面向各高校开设的计算机必修课、选修课以及与各类专业相结合的计算机课程。

为了保证出版质量,同时更好地适应教学需求,本套教材将采取开放的体系和滚动出版的方式(即成熟一本、出版一本,并保持不断更新),坚持宁缺勿滥的原则,力求反映我国高等学校计算机基础教育的最新成果,使本套丛书无论在技术质量上还是文字质量上均成为真正的“精选”。

清华大学出版社一直致力于计算机教育用书的出版工作,在计算机基础教育领域出版了许多优秀的教材。本套教材的出版将进一步丰富和扩大我社在这一领域的选题范围、层次和深度,以适应高校计算机基础教育课程层次化、多样化的趋势,从而更好地满足各学校由于条件、师资和生源水平、专业领域等的差异而产生的不同需求。我们热切期望全国广大教师能够积极参与到本套丛书的编写工作中来,把自己的教学成果与全国的同行们分享;同时也欢迎广大读者对本套教材提出宝贵意见,以便我们改进工作,为读者提供更好的服务。

我们的电子邮件地址是: jiaoh@tup.tsinghua.edu.cn (E-mail); 联系人: 焦虹。

清华大学出版社

2001年8月

前言

———— C++ 及 Windows 可视化程序设计 ————

计算机科学发展的每一步几乎都在软件设计和程序设计语言中得到充分体现。软件是一个发展的概念,随着软件开发规模的扩大和开发方式的变化,人们开始将程序设计语言作为一门科学来对待。程序设计方法和技术在各个时期的发展不仅直接导致了一大批风格各异的程序设计语言的诞生,而且对计算机理论、硬件、软件以及计算机应用技术等多方面都产生了深远的影响。

人们把操作系统作为底层软件,应用软件作为高层软件。一般来说,层次愈高,软件技术含量愈低,但和用户的应用要求也愈密切。层次越高的软件,其界面部分所占的比例越高,越可以采用所谓的“预制件”和可视化编程技术来提高开发效率。需要强调的是,从软件专业的角度讲,能胜任较低层次的软件开发是软件开发能力的基础。在开始学习编程的阶段,不应该把重点放在可视化编程工具等高层次的技巧上,而应该放在直接采用这种语言“手工”编程的基本功上。

另外,大多数的语言教材都是把重点放在基本词法、语法和简单的程序上,学习之后,很难编出实用的程序。本书是在原开设的 C++ 程序设计和 Windows 编程两门课的基础上,进行合理组合与取舍,并力求反映学科发展,展现它们的最新特征。全书重点放在程序设计方法上,将内容划分为 3 大部分:面向过程、面向对象和 Windows 可视化编程。在介绍面向过程时,直接引入使用对象的概念,通过使用对象,设计面向过程的程序,熟悉使用对象的方法;通过使用 C++ 提供的类,建立对象行为及实例的概念,为面向对象程序设计打下基础。在介绍了 C++ 语言面向对象程序设计之后,转入设计 Windows 程序,并引入 MFC 进行可视化程序设计,重点放在消息处理和可视化程序的结构上,以便读者尽快掌握核心技术。

本书将对象贯穿于每一章,强化对象的概念,以利于概念的建立和学习。本书不求读者学过 C 语言。由于面向过程设计部分的思想也适合 C 语言,只是在一些实现上与 C 语言有些差异,也可以学习 C 语言编程。这部分还介绍了面向对象和面向过程所共有的许多设计方法,因此,对于已经学过 C 语言的读者,还必须重新学习这部分内容,以建立面向对象的概念,更好地接受 C++ 的新思想。为了方便没有学过 C 语言的读者在学习 C++ 时也能掌握 C 语言的一些特征,本书将 C 语言的相关内容以附录的形式给出。

全书共分 14 章。第 1 章是程序设计基础,它是全书的开篇,分别介绍基于过程、面向

对象和可视化程序设计的基本概念,引入面向对象的概念并介绍 C++ 程序和面向对象编程的基础知识。第 2 章至第 4 章侧重于过程编程和对象的概念。第 2 章是结构化编程基础,将首先结合实例,简要介绍 C++ 语言的对象在基于过程设计中的使用方法,然后结合使用对象,简要介绍结构化程序的基本设计原理,既为基于过程的编程打下基础,也加深使用对象的概念;第 3 章是构造类型初探,介绍以基本类型为基础构造出来的几个典型的构造类型,并简要说明它们的使用方法,从而为程序设计提供新的舞台;第 4 章是函数,在 C++ 面向对象程序设计中,成员函数也是函数,所以本章也是学习面向对象编程的基础。实验将涉及多文件编程的知识,多文件编程更是面向对象编程必须遵循的原则。第 5 章至第 10 章是 C++ 面向对象编程。第 5 章是对象和类,这一章首先抽象对象的概念,以便更好地描述对象,然后讨论对象的 3 大要素并介绍面向对象语言的 4 大特征,重点介绍在 C++ 中定义类、建立和使用对象的方法;第 6 章是继承和派生类,将讨论 C++ 语言继承方面的语法特征和一般的使用方法;第 7 章是多态性和虚函数,由于多态性是一个与实现有关的概念,因而难于理解和掌握,这一章将重点介绍运行时的多态性,并通过图解和大量程序实例帮助读者更好地理解多态性;第 8 章是类的成员和对象,这一章将讨论类的基本结构和一些特殊的成员(数据成员及成员函数),其中的成员函数都是一些更特殊的函数,涉及面更广,也比较繁琐;第 9 章是运算符重载及流类库,这一章将简要介绍运算符重载的基础知识、流类库的概念及使用流类库进行文件存取的基本方法;第 10 章是面向对象课程设计,重点讨论面向对象分析技术和一些深入课题及设计实例。第 11 章至第 14 章是 Windows 编程。第 11 章介绍 Windows 程序基本风格,本章将使用手工编制一个 Windows 程序,说明编程的基本原理,然后再用 Visual C++ 6.0 提供的 AppWizard(编程向导)自动产生一个程序,通过比较进一步说明消息处理机制;第 12 章是使用 MFC 类库编程,介绍如何使用 MFC 类库编程,并通过一个简单的例子说明 MFC 的消息处理机制,然后通过模拟编制文档和视文件,说明多文件编程的优点,从而引入使用向导和文档/视(Document/View)结构;第 13 章是 MFC 文档/视结构,通过分析 MFC 如何使用文档/视结构提供单一、一致的方法实现数据管理和数据显示的分离,介绍应用程序向导自动产生的代码将为应用程序完成哪些常规操作,以便程序员把精力集中在应用程序的主体(也就是应用程序数据的处理)上;第 14 章是可视化设计实例,该章通过实例进一步阐述可视化设计的一般方法。每章均有实验和习题,习题中也包括一些实验题,以便训练编程能力。

教育部计算机课程指导委员会副主任委员,中国科学技术大学计算机系高性能计算中心主任陈国良教授、原安徽大学副校长,计算机系程慧霞教授及南京大学计算机系陈本林教授在百忙之中审阅了书稿并提出许多宝贵意见,特此表示感谢。写作中还参考了大量资料,特此对这些作者表示感谢。

彭程、孙忱、刘燕君、王晋军、周航、王健、葛愿、尹萍、章守信、潘剑锋、孙捷、许雪等参加了本书的编写工作,本教材在定稿之前,曾为一个软件工程硕士班及两个本科生班讲授,他们也提出了一些好的建议并验证了书中的程序及实验,陈本林教授也逐字推敲并与

我充分讨论,提出许多宝贵意见。在定稿之后,彭程、刘燕君、周航、尹萍、王健和孙忱又各自将全部程序重新验证一遍,以保证程序的正确性。彭程不仅逐字校对,还反复推敲,提出意见供本人修改,以便使文字简洁易懂。在寒假期间,刘燕君又将全书的程序验证一遍,并提出完善某些程序的建议,以提高程序的完美性。尽管我们已经竭尽全力,但因才疏学浅,遗漏之处在所难免,敬请广大同行和读者批评指正。联系地址: zaliu@ustc.edu.cn

刘振安
于中国科学技术大学

目录

第 1 章 程序设计基础	1
1.1 面向过程的程序设计方法	1
1.1.1 自然语言与计算机语言之间的鸿沟	1
1.1.2 面向过程与结构化程序设计	3
1.2 面向对象的程序设计方法	5
1.3 可视化程序设计	8
1.4 面向对象语言的发展	9
1.5 C++ 的面向过程和面向对象程序设计	10
1.6 C++ 面向对象程序设计特点	11
1.6.1 对象	11
1.6.2 抽象和类	12
1.6.3 封装	13
1.6.4 继承	14
1.6.5 多态性	14
1.7 数据对象和数据类型的属性	14
1.7.1 数据对象、变量和常量	14
1.7.2 数据类型规范的基本组件	16
1.7.3 基本数据类型的实现	16
1.8 C++ 的基本数据类型和表达式	17
1.8.1 初识 C++ 的函数和对象	17
1.8.2 标识符	20
1.8.3 变量对象	21
1.8.4 基本数据类型	22
1.8.5 变量对象的存储类型	23
1.8.6 常量对象	27
1.8.7 匈牙利命名法	29
1.8.8 运算表达式	30
1.8.9 赋值运算符与赋值表达式	31
1.8.10 逗号运算符与逗号表达式	33

1.9	面向对象的标记图	33
1.9.1	类和对象的 UML 标记图	34
1.9.2	表示对象的结构与连接	34
1.9.3	使用实例	36
1.9.4	对象、类和消息	37
1.10	使用类和对象实例	38
1.10.1	进一步使用 C++ 的对象	38
1.10.2	char 和 string 对象	40
1.10.3	使用对象小结	42
1.11	程序的编辑、编译和运行的基本概念	43
1.12	本书的结构	44
实验 1	如何编辑、编译、调试和运行一个实际程序	45
习题 1		46

第 2 章 结构化编程基础 48

2.1	典型 C++ 程序结构	48
2.1.1	函数和函数原型	49
2.1.2	const 修饰符和预处理程序	50
2.1.3	程序注释	52
2.1.4	程序语句	52
2.1.5	大小写字母的使用	54
2.1.6	程序的书写格式	54
2.1.7	数据的简单输入输出格式	54
2.2	关系运算与逻辑运算	58
2.3	结构化程序设计概述	60
2.4	控制选择结构	61
2.4.1	用 if 语句实现选择结构设计	61
2.4.2	用 switch 语句实现选择结构设计	64
2.5	循环控制结构设计	65
2.5.1	while 语句	65
2.5.2	do~while 语句	67
2.5.3	for 语句	68
2.5.4	break 语句、countinue 语句及 goto 语句	69
2.5.5	控制语句的嵌套	71
实验 2	通过调试改正程序中的错误	72
实验 2.1	查错实验	72
实验 2.2	编程调试实验	72
习题 2		73

第 3 章 构造类型初探	75
3.1 指针	75
3.1.1 构造指针类型	75
3.1.2 指针类型及指针运算	77
3.1.3 对指针使用 const 限定符	79
3.1.4 进一步讨论指针	81
3.2 引用	83
3.3 数组	85
3.3.1 一维数组	85
3.3.2 数组与指针的关系	88
3.3.3 多维数组	90
3.3.4 字符串数组	91
3.3.5 指针数组	92
3.3.6 命令行参数	93
3.4 向量容器	93
3.4.1 定义向量列表	94
3.4.2 向量最基本的操作方法	95
3.5 类型定义关键字 typedef	98
3.6 枚举	98
3.7 结构	99
3.7.1 结构定义及其对象的初始化	99
3.7.2 结构数组	101
3.7.3 结构指针	102
3.7.4 动态分配内存	103
3.8 联合	103
实验 3 综合实验	105
习题 3	105
第 4 章 函数	108
4.1 函数基础知识	108
4.1.1 函数基本要素	108
4.1.2 函数调用形式	110
4.1.3 递归调用	112
4.2 函数参数的传递方式	112
4.2.1 传值和传地址	112
4.2.2 传引用方式	114
4.2.3 默认参数	114

4.2.4	正确选择函数原型及传递参数	115
4.3	深入讨论函数返回值	119
4.3.1	返回引用的函数	119
4.3.2	返回指针的函数	120
4.3.3	返回对象的函数	121
4.3.4	函数返回值作为参数	121
4.4	函数指针	122
4.4.1	通过函数指针完成对函数的调用	122
4.4.2	通过函数指针对象将函数作为参数传给其他函数	124
4.5	内联函数	126
4.6	函数重载	127
4.7	函数模板	129
4.8	解题算法知识	130
4.8.1	计算机解题	130
4.8.2	算法知识简介	134
实验 4	编辑多文件程序及使用函数和函数指针实验	136
实验 4.1	编辑多文件程序实验	136
实验 4.2	使用函数指针实验	137
习题 4		137

第 5 章	对象和类	140
5.1	类及其实例化	140
5.1.1	定义类	140
5.1.2	使用类的对象	143
5.1.3	数据封装	146
5.1.4	成员函数重载及默认参数	147
5.1.5	this 指针	148
5.1.6	一个类的对象作为另一个类的成员	149
5.2	类和对象的性质	150
5.2.1	类对象的性质	150
5.2.2	类的性质	151
5.3	结构和联合	153
5.4	构造函数	154
5.4.1	定义构造函数	154
5.4.2	构造函数和运算符 new	156
5.4.3	默认构造函数和默认参数	157
5.4.4	复制构造函数	158
5.5	析构函数	159

5.5.1	定义析构函数	159
5.5.2	析构函数和运算符 delete	160
5.5.3	默认析构函数	160
5.6	综合例题	161
5.7	重载对象的赋值运算符	163
5.8	对象成员的初始化	166
5.9	类模板与标准模板库	168
5.9.1	类模板	168
5.9.2	标准模板库 STL	170
5.10	面向对象编程的文件规范	173
5.10.1	编译指令	173
5.10.2	编写类的头文件	175
实验 5	使用类模板	176
习题 5		177
第 6 章	继承和派生类	179
6.1	继承和派生的基本概念	179
6.2	单一继承	181
6.2.1	单一继承的一般形式	181
6.2.2	派生类的构造函数和析构函数	181
6.2.3	类的保护成员	183
6.2.4	访问权限和赋值兼容规则	184
6.3	继承类模板	189
6.4	多重继承	193
6.5	继承的构造函数与析构函数调用顺序	194
6.6	二义性及其支配规则	198
6.6.1	二义性和作用域分辨符	198
6.6.2	二义性及名字支配规则	200
6.7	虚基类	200
实验 6	公有派生的赋值兼容性规则	202
习题 6		202
第 7 章	多态性和虚函数	204
7.1	多态性	204
7.1.1	静态联编中的赋值兼容性 & 名字支配规律	204
7.1.2	动态联编的多态性	206
7.2	虚函数	208
7.2.1	虚函数的定义	208

7.2.2	虚函数实现多态性的条件	208
7.2.3	进一步探讨虚函数与实函数的区别	210
7.2.4	构造函数和析构函数调用虚函数	213
7.2.5	纯虚函数与抽象类	215
7.3	多重继承与虚函数	217
实验 7	探讨影响虚函数表长度的因素	218
习题 7		219
第 8 章	类的成员和对象	221
8.1	静态成员	221
8.2	友元函数	224
8.3	const 对象和 volatile 对象	228
8.4	转换函数	232
8.5	指向类成员的指针	233
8.6	数组和类	237
实验 8	使用类成员函数的指针	238
习题 8		239
第 9 章	运算符重载及流类库	240
9.1	运算符重载	240
9.1.1	运算符重载的实质	240
9.1.2	类运算符和友元运算符的异同	241
9.1.3	++和--运算符的重载	243
9.2	流类库	245
9.2.1	流类库的基本类等级	245
9.2.2	运算符“<<”和“>>”的重载	246
9.2.3	格式控制	248
9.3	文件操作	250
9.3.1	文件操作方式	250
9.3.2	常用输出文件流成员函数	251
9.3.3	二进制输出文件	254
9.3.4	常用输入流及其成员函数	254
9.3.5	文件读写综合实例	257
实验 9	综合实验	260
习题 9		261
第 10 章	面向对象课程设计	262
10.1	面向对象系统分析基础知识	262

10.1.1	面向对象的主要原则	262
10.1.2	OOA 模型	266
10.1.3	发现对象并建立对象层	266
10.1.4	定义数据成员	268
10.1.5	定义成员函数	270
10.1.6	如何发现基类和派生类结构	270
10.2	接口继承与实现继承	272
10.3	类的成员	279
10.4	命名空间	279
10.5	异常处理	281
10.5.1	引入异常处理	281
10.5.2	异常处理思想	283
10.5.3	异常处理的实现	284
10.5.4	异常处理中的构造与析构	287
10.6	虚基类和多继承实例	288
10.7	链表	292
10.7.1	简单的链表实例	292
10.7.2	改进封装性的实例	294
实验 10	改进链表实验	296
习题 10		296

第 11 章	Windows 程序基本风格	298
11.1	一个简单的 Windows 程序	298
11.1.1	手工编制一个简单的 Windows 程序	298
11.1.2	Windows 的程序结构	302
11.1.3	WinMain 函数	304
11.1.4	WndProc 函数	309
11.1.5	Windows 程序编程特点分析	311
11.2	使用向导编程	312
11.2.1	使用 AppWizard 生成程序框架	312
11.2.2	Windows 程序的组成	315
11.2.3	使用资源程序的组织原理图	316
11.2.4	添加自己的代码	317
11.3	使用消息映射表	319
11.3.1	为消息处理建立映射表	319
11.3.2	为命令消息建立映射表	320
实验 11	熟悉 Windows 编程	325
习题 11		326

第 12 章 使用 MFC 类库编程	327
12.1 一个使用全局对象的程序	327
12.2 使用 MFC 编制 Win32 Application 程序	328
12.2.1 Hello MFC	329
12.2.2 简单分析	330
12.3 模拟文档/视结构的 MFC 程序	335
12.3.1 程序清单	336
12.3.2 多文件中的消息映射	340
12.3.3 资源文件	342
12.3.4 单文档模板	344
12.3.5 动态创建	345
12.4 MFC 类库与编程向导 AppWizard	346
12.4.1 自动生成文档/视结构实例	346
12.4.2 MFC 和 Application Framework	348
12.4.3 MFC 概貌	349
12.4.4 向导提供的程序风格	356
12.5 基于对话框风格的设计实例	357
12.5.1 界面设计	357
12.5.2 设置成员变量	358
12.5.3 增加消息处理函数	359
实验 12 将两个字符串拼接后输出的实验	360
习题 12	361
 第 13 章 MFC 文档/视结构	 362
13.1 MFC 单文档应用程序结构	362
13.2 文档对象	364
13.3 视的对象	366
13.4 文档和视的联系	369
13.4.1 逻辑关系	370
13.4.2 调用关系	370
13.4.3 配合实例	370
13.5 框架窗口	371
13.6 文档模板	373
13.7 分析单文档应用程序	376
13.7.1 应用程序类 CTestApp	376
13.7.2 文档类 CTestDoc	378
13.7.3 视类 CTestView	378



13.7.4	框架窗口类 CMainFrame	378
13.7.5	对话框类 CAboutDlg	379
13.7.6	工具栏和状态栏	380
13.7.7	标准菜单	381
13.8	创建单文档应用程序实例	382
13.9	多文档应用程序简介	386
13.9.1	MDI 的三位一体创建流程	386
13.9.2	MDI 的菜单	387
13.9.3	创建 MDI 应用程序	389
13.10	消息处理映射规则	389
13.11	各对象之间关系综述	390
13.12	本章小结	391
实验 13	输出三角形 3 条边长并显示其图形的实验	392
习题 13		392
第 14 章	可视化设计实例	393
14.1	简单的数值输出和画图实例	393
14.2	使用计算数据画直方图实例	394
14.3	可滚动的多文档实例	397
14.3.1	设计思想	397
14.3.2	设计实现	399
14.4	不同类型文档的实例	406
14.4.1	增加新的文档模板	407
14.4.2	设计文本文档的菜单	409
14.4.3	编程实现其他函数	410
14.4.4	编译运行程序	411
14.5	综合自选实验	413
习题 14		413
附录 A	按字母表顺序排序的 C 和 C++ 保留字	414
附录 B	C 语言关键字	415
附录 C	C 和 C++ 语言过程设计算法描述方法	416
附录 D	C 语言的 printf 格式输出函数	418

附录 E C 语言的 scanf 格式输入函数	420
附录 F 以 CObject 为直接基类的派生类图	422
附录 G CCmdTarget 类的派生类图	423
参考文献	424