

普通高校本科计算机专业

特色

教材精选

MFC Windows 应用程序设计

任哲等编著

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

清华大学出版社



普通高校本科计算机专业 **特色** 教材精选

MFC Windows 应用程序设计

任 哲 等编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书针对学习过 C/C++ 语言的读者,从 Windows SDK 程序设计出发,用 C++ 类对 Windows 应用程序进行了模拟封装,重点介绍 MFC 的应用程序框架,并以精炼的语言介绍 Windows 的图形图像处理、应用程序界面、资源、文件、动态链接库、进程与线程管理等知识。最后,又介绍了组件对象模型 (COM)、ActiveX 技术和数据库的基础知识。

本书重点突出、注重应用、文字通俗易懂,适合作为普通高等院校的教学及教学参考用书,也可以作为其他计算机开发应用人员的参考书。

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

MFC Windows 应用程序设计/任哲等编著. —北京:清华大学出版社,2004.6

(普通高校本科计算机专业特色教材精选)

ISBN 7-302-08545-5

I. M… II. 任… 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(2004)第 037831 号

出 版 者: 清华大学出版社

地 址: 北京清华大学学研大厦

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

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

客户服务 010-62776969

组稿编辑: 王听讲

文稿编辑: 王冰飞

印 装 者: 清华大学印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 20.25 字数: 450 千字

版 次: 2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-08545-5/TP·6132

印 数: 1~5000

定 价: 27.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、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)62770175-3103 或 (010)62795704

编审委员会

主任：蒋宗礼

副主任：李仲麟 何炎祥

委员：（排名不分先后）

王向东 宁 洪 朱庆生 吴功宜 吴 跃

张 虹 张 钢 张为群 余雪丽 陈志国

武 波 孟祥旭 孟小峰 胡金初 姚放吾

原福永 黄刘生 廖明宏 薛永生

秘书长：王听讲

195114/03

出版说明

INTRODUCTION

在我国高等教育逐步实现大众化后,越来越多的高等学校将会面向国民经济发展的第一线,为行业、企业培养各级各类高级应用型专门人才。为此,教育部已经启动了“高等学校教学质量和教学改革工程”,强调要以信息技术为手段,深化教学改革和人才培养模式改革。如何根据社会的实际需要,根据各行各业的具体人才需求,培养具有特色显著的人才,是我们共同面临的重大问题。具体地,培养具有一定专业特色的和特定能力强的计算机专业应用型人才则是计算机教育要解决的问题。

为了适应 21 世纪人才培养的需要,培养具有特色的计算机人才,急需一批适合各种人才培养特点的计算机专业教材。目前,一些高校在计算机专业教学和教材改革方面已经做了大量工作,许多教师在计算机专业教学和科研方面已经积累了许多宝贵经验。将他们的教研成果转化为教材的形式,向全国其他学校推广,对于深化我国高等学校的教学改革是一件十分有意义的事。

清华大学出版社在经过大量调查研究的基础上,决定编写出版一套“普通高校本科计算机专业特色教材精选”。本套教材是针对当前高等教育改革的新形势,以社会对人才的需求为导向,主要以培养应用型计算机人才为目标,立足课程改革和教材创新,广泛吸纳全国各地的高等院校计算机优秀教师参与编写,从中精选出版确实反映计算机专业教学方向的特色教材,供普通高等院校计算机专业学生使用。

本套教材具有以下特点:

1. 编写目的明确

本套教材是深入研究各地各学校办学特色的基础上,面向普通高校的计算机专业学生编写的。学生通过本套教材,主要学习计算机科学与技术专业的基本理论和基本知识,接受利用计算机解决实际问题的基本训练,培养研究和开发计算机系统,特别是应用系统的基本能力。

2. 理论知识与实践训练相结合

根据计算学科的三个学科形态及其关系,本套教材力求突出学科的理论与实践紧密结合的特征,结合实例讲解理论,使理论来源于实践,又进一步指导实践,学生通过实践深化对理论的理解,更重要的是使学生学会理论方法的实际运用。在编写教材时突出实用性,并做到通俗易懂,易教易学,使学生不仅知其然,知其所以然,还要会其如何然。

3. 注意培养学生的动手能力

每种教材都增加了能力训练部分的内容,学生通过学习和练习,能比较熟练地应用计算机知识解决实际问题。既注重培养学生分析问题的能力,也注重培养学生解决问题的能力,以适应新经济时代对人才的需要,满足就业要求。

4. 注重教材的立体化配套

大多数教材都将陆续配套教师用课件、习题及其解答提示,学生上机实验指导等辅助教学资源,有些教材还提供能用于网上下载的文件,以方便教学。

由于各地区各学校的培养目标、教学要求和办学特色均有所不同,所以对特色教学的理解也不尽一致,我们恳切希望大家在使用教材的过程中,及时地给我们提出批评和改进意见,以便我们做好教材的修订改版工作,使其日趋完善。

我们相信经过大家的共同努力,这套教材一定能成为特色鲜明、质量上乘的优秀教材,同时,我们也希望通过本套教材的编写出版,为“高等学校教学质量和教学改革工程”作出贡献。

清华大学出版社

前言

PREFACE

近年来, Windows 一直是一个主流操作系统, 因而市场上对开发 Windows 应用程序的需求也与日俱增。但是, 随着 Windows 操作系统的发展, Windows 应用程序变得越来越复杂, 使得单纯使用 Windows API 来开发 Windows 应用程序变得越来越困难。于是, 一些可视化的 Windows 开发工具 (如 Visual Basic、Delphi、C++ Builder 等) 如雨后春笋般地涌现出来, 这给 Windows 应用的开发者带来了极大的方便, 同时也大大地提高了开发效率。但是, 由于这些开发工具对应用程序框架的代码封装得过于严密, 因而使得对 Windows 底层应用的开发几乎成为不可能。而 MFC (Microsoft Foundation Classes, Microsoft 基础类库) 只是使用 C++ 类对 Windows API 进行封装, 因而它一方面较大程度地屏蔽了 Windows 编程的复杂性, 使得 Windows 应用程序的设计变得简单起来; 另一方面, 它仍然允许有经验的程序员使用 Windows 的底层功能开发高效的 Windows 应用程序。再加上与 MFC 配套的开发工具 Visual C++ 提供的功能强大的各种向导, 使 MFC 成为一个强有力的 Windows 应用程序的开发工具。

目前, 许多高等院校已经把 C/C++ 列为理工科专业学生的必修课程, 这门课程使学生初步了解和掌握了面向对象程序设计的思想和方法, 为学生学习和掌握 MFC 打下了良好的基础。如果在此基础上开设 MFC 课程, 不但可以使学生掌握 Windows 应用程序设计的基本方法, 还可以使学生更进一步深刻、全面地理解面向对象程序设计的思想, 从而把握程序设计方法的发展方向。

基于上述这些理由, 各个高校都在 MFC 的教学方面进行了积极探索。本书即是作者积数年教学经验, 为高等院校理工科学生编写的一部应用 MFC 进行 Windows 应用程序设计的入门教材。

本书共有 16 章, 参考教学时数为 50 小时。

本书的特点是遵循循序渐进的教学原则, 从 Windows SDK 程序入手, 在介绍 Windows 应用程序一般特点的基础上, 重点介绍 Windows 的消息机制和 Windows 程序的基本结构, 以 C++ 类对其进行模拟封装, 使学生迅

速建立起 MFC 应用程序框架的基本概念。然后以精炼的语言介绍 Windows 的图形图像处理、应用程序界面、资源、动态链接库、进程与线程管理等知识。最后, 为使学生对软件工程的发展有一个初步的了解, 又介绍了组件对象模型 (COM)、ActiveX 技术和数据库的基本常识。

为配合教学和学习, 本书为每一个知识点都配以必要的实例, 力求通过实例让读者掌握 MFC 程序设计的特点及方法, 所有实例都在 Windows 98 和 Visual C++ 6.0 环境中测试通过。并且, 为配合教师教学, 本书为使用本教材的教师免费提供源代码和电子教案。

在本书的编写过程中, 作者得到了吉林大学张长海教授及其他教师的悉心指导, 他们对本书的内容、章节编排等方面提出了宝贵意见和建议, 在此对他们表示衷心的感谢。在本书的编写过程中, 还参考了大量的相关文献, 并引用了其中的一些例题和内容, 在此也对这些文献的作者表示诚挚的谢意。

参加本书编写的作者为: 任哲、李益民、车进辉。由于作者水平有限, 书中的缺点和错误在所难免, 恳请读者批评和指正。

作者的联系方式为:

通信地址: 北华大学计算机科学技术学院, 132021

电子信箱: renzhe71@sina.com

作 者

2004 年 4 月

目 录

CONTENTS

第 1 章 Windows 应用程序基础知识	1
1.1 Windows 应用程序的基本概念	1
1.1.1 Windows 应用程序的界面	1
1.1.2 Windows 应用程序与 API 函数	2
1.1.3 Windows 的一个特殊数据类型——句柄	2
1.1.4 Windows 应用程序的数据类型	3
1.1.5 消息与消息循环	4
1.2 Windows 应用程序的结构	5
1.2.1 主函数	5
1.2.2 消息的处理部分——窗口函数	7
1.2.3 Windows 系统、主函数、窗口函数之间的关系	8
1.3 用 C 函数封装 Windows 程序	11
小结	13
习题	14
第 2 章 Windows 应用程序的类封装	15
2.1 应用程序主函数的 C++ 类封装	15
2.1.1 窗体类的声明	15
2.1.2 应用程序类的声明	17
2.1.3 主函数封装后的程序	18
2.2 派生类的应用	22
2.2.1 应用程序类的派生类	22
2.2.2 窗体类的派生类	24
2.3 窗口函数的封装——消息映射	28
2.3.1 消息处理函数的简单封装	29
2.3.2 消息映射	31
2.3.3 消息映射的声明和定义	34

小结	37
习题	37
第 3 章 MFC 应用程序框架	39
3.1 早期的应用程序框架及其 MFC 类	39
3.1.1 早期的应用程序框架	39
3.1.2 MFC 的窗口类	40
3.1.3 CWinApp 类	41
3.2 最简单的 MFC 程序实例	42
3.2.1 程序的编写	42
3.2.2 程序主函数的代码	44
3.3 应用程序的文档/视图结构及其框架类	46
3.3.1 文档/视图结构的基本概念	46
3.3.2 文档类 CDocument	47
3.3.3 视图类 CView	48
3.3.4 框架窗口类 CFrameWnd	49
3.3.5 文档模板类 CDocTemplate	50
3.3.6 应用程序类 CWinApp	50
3.3.7 程序员的主要工作	51
3.4 对象的动态创建	52
3.4.1 类信息表及其声明和实现	52
3.4.2 对象的动态创建	53
小结	53
习题	54
第 4 章 图形	55
4.1 GDI 和设备描述环境	55
4.1.1 GDI 的基本概念	55
4.1.2 设备描述环境	56
4.2 CDC 类	56
4.3 CPen 类	58
4.4 CBrush 类	61
4.5 绘图模式	64
4.6 文本和 CFont 类	64
4.6.1 显示文本	65
4.6.2 字体和 CFont 类	68
4.7 CDC 的其他派生类	70
4.7.1 窗口用户区设备描述环境 CClientDC 类	70

4.7.2 图元文件设备描述环境 CMetaFileDC 类	71
小结	73
习题	73
第 5 章 MFC 的通用类	75
5.1 简单数据类	75
5.1.1 点类 CPoint	75
5.1.2 矩形类 CRect	76
5.1.3 尺寸类 CSize	77
5.1.4 字符串类 CString	77
5.2 群体数据类	79
5.3 数据在文档/视图结构程序中的位置	81
小结	82
习题	82
第 6 章 Windows 应用程序界面的设计	85
6.1 SDI 和 MDI 界面	85
6.2 SDI 界面窗口的样式	86
6.2.1 在 MFC AppWizard 中确定窗口样式	86
6.2.2 在函数 PreCreateWindow 中修改窗口的样式	88
6.2.3 可拆分为小窗口的 SDI 界面	90
6.3 拆分窗口的同步更新	91
6.3.1 拆分窗口的同步更新功能	91
6.3.2 提高拆分窗口更新效率的方法	92
6.4 创建带有滚动条的窗口	96
小结	100
习题	101
第 7 章 鼠标和键盘	103
7.1 处理鼠标消息	103
7.1.1 客户区鼠标消息	104
7.1.2 非客户区鼠标消息	107
7.1.3 鼠标消息的捕获	109
7.2 处理键盘消息	110
7.2.1 按键的虚拟码	110
7.2.2 一般按键消息	112
7.2.3 系统按键消息	114
7.3 应用程序窗口的焦点	114

小结	116
习题	116
第8章 资源	119
8.1 资源和资源文件	119
8.1.1 资源脚本文件	119
8.1.2 资源头文件	119
8.2 菜单	120
8.2.1 菜单资源的描述文件	120
8.2.2 编辑现有的菜单	123
8.2.3 自定义菜单	126
8.2.4 用菜单编辑器编辑菜单	128
8.2.5 菜单选项的动态修改	128
8.3 快捷键	132
8.3.1 在资源描述文件中定义快捷键表	132
8.3.2 使用快捷键编辑器编辑快捷键表	132
8.4 图标	133
8.4.1 制作图标	133
8.4.2 在应用程序中使用图标	133
8.5 位图	134
8.5.1 在资源描述文件中定义位图资源	134
8.5.2 位图资源的使用	134
小结	137
习题	138
第9章 MFC 的文件处理机制	139
9.1 永久性对象与序列化	139
9.1.1 序列化的基本概念	139
9.1.2 永久性对象	140
9.1.3 Serialize 函数	140
9.2 对象的序列化	141
9.2.1 CArchive 类	141
9.2.2 程序实例	142
9.3 CFile 类	146
小结	147
习题	148

第 10 章 控件	149
10.1 标准控件及其使用	149
10.1.1 标准控件	150
10.1.2 静态文本控件	150
10.1.3 按钮控件	152
10.1.4 编辑控件	156
10.2 通用控件	158
10.2.1 进度条控件	158
10.2.2 微调器控件	159
10.2.3 图像列表控件	163
10.2.4 列表视图控件	164
10.3 控件的背景颜色	172
小结	174
习题	175
第 11 章 对话框	177
11.1 对话框模板资源描述文件	177
11.2 自定义对话框的创建	179
11.2.1 MFC 的对话框类及用户自定义对话框类	179
11.2.2 模态对话框	181
11.3 对话框的数据交换和数据检验	185
11.3.1 数据交换	185
11.3.2 使用 ClassWizard 为对话框添加成员变量	187
11.3.3 数据检验	189
11.4 以对话框为主界面的应用程序	190
11.4.1 应用程序框架的设计	190
11.4.2 应用程序代码的设计	190
11.5 MFC 预置的通用对话框	193
11.5.1 文件对话框	193
11.5.2 字体选择对话框	195
11.6 非模态对话框	198
11.7 属性页	200
小结	203
习题	203
第 12 章 进程与线程的管理	205
12.1 进程、线程及其优先权	205
12.1.1 进程、线程的基本概念	205

12.1.2	进程和线程的优先级	205
12.2	工作线程和用户界面线程	207
12.2.1	工作线程的创建	207
12.2.2	用户界面线程的创建	208
12.3	线程同步	210
12.3.1	线程同步的基本概念	210
12.3.2	事件对象	211
12.3.3	临界段	215
12.3.4	互斥体	216
12.3.5	信号计数器	218
12.4	线程通信	220
12.4.1	利用全局变量进行通信	220
12.4.2	利用自定义的消息进行通信	222
	小结	224
	习题	224
第 13 章	动态链接库	225
13.1	动态链接库概述	225
13.1.1	动态链接库的基本概念	225
13.1.2	动态链接库的组成	226
13.2	动态链接库的创建	228
13.2.1	导出函数的声明	228
13.2.2	用 MFC 编写 DLL	231
13.3	动态链接库的使用	235
13.3.1	隐式链接方式	235
13.3.2	显式链接方式	235
	小结	237
	习题	237
第 14 章	组件对象模型基础	239
14.1	组件对象模型	239
14.1.1	软件模块化的发展历程	239
14.1.2	组件应用程序的构成和组件对象模型	240
14.1.3	组件的接口	241
14.1.4	COM 的标识与注册	247
14.2	在客户程序中使用组件	248
14.2.1	组件对象的申请过程	248
14.2.2	在客户程序中使用组件的方法	248

14.3	组件的包含与聚合	250
14.3.1	包含	250
14.3.2	聚合	251
14.4	进程外组件	252
14.4.1	进程外组件的基本概念	252
14.4.2	进程的透明性	252
14.5	使用 ATL 设计组件	253
14.5.1	ATL 对 COM 的支持	253
14.5.2	使用 ATL 设计组件的步骤和方法	255
	小结	258
	习题	258
第 15 章	用 MFC 开发 ActiveX 应用	259
15.1	ActiveX 技术概述	259
15.1.1	ActiveX 的前身——OLE	259
15.1.2	ActiveX 技术的起源	261
15.1.3	ActiveX 容器和 ActiveX 服务器	261
15.1.4	ActiveX 自动化应用程序	262
15.1.5	ActiveX 控件	262
15.1.6	ActiveX 文档	263
15.2	用 MFC 设计 ActiveX 容器	263
15.2.1	ActiveX 容器的结构	263
15.2.2	用 MFC 设计 ActiveX 容器的方法	264
15.3	用 MFC 设计 ActiveX 服务器	266
15.4	用 MFC 设计 ActiveX 自动化应用程序	268
15.4.1	用 MFC 设计 ActiveX 自动化服务器	268
15.4.2	用 MFC 设计 ActiveX 自动化客户	270
15.5	用 MFC 设计 ActiveX 控件	273
	小结	277
	习题	277
第 16 章	用 MFC 设计数据库应用程序	279
16.1	数据库系统及数据库应用程序	279
16.1.1	数据库系统	279
16.1.2	数据库应用系统的设计	280
16.2	ODBC 的基本构成	280
16.3	配置 ODBC 数据源	281
16.3.1	ODBC 管理器	282



16.3.2	配置 ODBC 数据源的方法和步骤	282
16.4	MFC 的 ODBC 类	284
16.4.1	CDatabase 类	285
16.4.2	CRecordset 类	287
16.4.3	CDBException 类	290
16.5	ODBC 应用程序实例	291
16.5.1	显示和处理表中的数据	291
16.5.2	连接两个表	296
16.6	使用 DAO 设计数据库应用程序简介	297
16.6.1	DAO 简介	297
16.6.2	DAO 和 MFC	298
16.6.3	使用 MFC DAO 类编程	298
小结		299
习题		300
附录		301
附录 A	数据类型与 Windows 句柄	301
附录 B	标识符的匈牙利记法	302
参考文献		305

第 1 章

CHAPTER

Windows 应用程序基础知识

Windows 是一种应用于微型计算机的操作系统,它为应用程序提供了一个多任务环境,这个环境具有一致的图形化窗口和菜单。在 Windows 操作系统上运行的应用程序叫做 Windows 应用程序。

本章主要内容:

- Windows 应用程序的基本概念;
- Windows 应用程序的数据类型;
- Windows 应用程序的消息机制;
- Windows 操作系统与 Windows 应用程序的主函数、窗口函数之间的关系;
- 使用函数对 Windows 应用程序进行封装。

1.1 Windows 应用程序的基本概念

1.1.1 Windows 应用程序的界面

Windows 应用程序的一个突出特点是它有一个美观的图形用户界面(GUI),见图 1-1。应用程序的这个图形用户界面与键盘和鼠标配合起来,使得用户对应用程序运行的控制及操作变得极为方便。

仔细观察这个图形界面,可以发现它是由许多不同的图形元素组成的,并且某些图形元素在接受了用户的某个动作后,可以使程序执行某种相应的操作。例如,用鼠标单击工具条最左边的按钮,程序就会建立一个新的文件;而单击工具条上带有软磁盘图标按钮,程序就会把当前文件存盘,等等。

显然,这个图形界面是 Windows 应用程序与用户交换信息的一个“窗口”。简单的 Windows 应用程序只有一个窗口,而复杂的 Windows 应用程序可能需要多个窗口。因此,设计一个或一组满足要求的窗口,是 Windows 应用程序设计中的一项重要任务。