



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



北京市高等教育精品教材立项项目

高等教育国家级教学成果二等奖
第一版荣获教育部全国普通高等学校优秀教材二等奖
第二版被评为“北京高等教育精品教材”
国家精品课程配套教材

清华大学计算机基础教育课程系列教材

Visual C++ 面向对象 与可视化程序设计 (第三版)

黄维通 贾续涵 编著

清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



北京市高等教育精品教材立项项目

高等教育国家级教学成果二等奖
第一版荣获教育部全国普通高等学校优秀教材二等奖
第二版被评为“北京高等教育精品教材”
国家精品课程配套教材

清华大学计算机基础教育课程系列教材

Visual C++ 面向对象 与可视化程序设计 (第三版)

黄维通 贾续涵 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书的特点是从面向对象的基本概念出发,讲述可视化程序设计的思想与方法。本书对每一部分的知识点、概念、难点,都力求以较精练的语言进行讲解,同时,对每一个知识点都配以必要的实例,实例中配以较为详细的步骤说明、代码说明及语法说明,力求通过实例让读者较好地掌握“面向对象与可视化程序设计”的思路、开发技巧与体系。

本书由4个部分内容组成:第一部分 Visual C++ 的基础知识;第二部分 应用 Windows API 进行可视化编程的基本方法;第三部分 应用 MFC 进行可视化编程的基本方法;第四部分 高级编程应用。

本书适合作为在校本科生、研究生的教材,也可作为相关培训班的教材,还可供计算机软件开发人员参考。

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

Visual C++ 面向对象与可视化程序设计/黄维通,贾续涵编著. —3版. —北京:清华大学出版社,2011.6

(清华大学计算机基础教育课程系列教材)

ISBN 978-7-302-25694-6

I. ①V… II. ①黄… ②贾… III. ①C语言—程序设计—高等学校—教学参考资料
IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 103134 号

责任编辑:谢琛 薛阳

责任校对:时翠兰

责任印制:何芊

出版发行:清华大学出版社

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

社 总 机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62795954,jsjjc@tup.tsinghua.edu.cn

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

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

印 装 者:三河市李旗庄少明装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:24

字 数:546千字

版 次:2011年6月第3版

印 次:2011年6月第1次印刷

印 数:1~5000

定 价:36.00元

序

计算机科学技术的发展不仅极大地促进了整个科学技术的发展,而且明显地加快了经济信息化和社会信息化的进程。因此,计算机教育在各国备受重视,计算机知识与能力已成为 21 世纪人才素质的基本要素之一。

清华大学自 1990 年开始将计算机教学纳入基础课的范畴,作为校重点课程进行建设和管理,并按照“计算机文化基础”、“计算机技术基础”和“计算机应用基础”三个层次的课程体系组织教学:

第一层次“计算机文化基础”的教学目的是培养学生掌握在未来信息化社会里更好地学习、工作和生活所必须具备的计算机基础知识和基本操作技能,并进行计算机文化道德规范教育。

第二层次“计算机技术基础”是讲授计算机软硬件的基础知识、基本技术与方法,从而为学生进一步学习计算机的后续课程,并利用计算机解决本专业及相关领域中的问题打下必要的基础。

第三层次“计算机应用基础”则是讲解计算机应用中带有基础性、普遍性的知识,讲解计算机应用与开发中的基本技术、工具与环境。

以上述课程体系为依据,设计了计算机基础教育系列课程。随着计算机技术的飞速发展,计算机教学的内容与方法也在不断更新。近几年来,清华大学不断丰富和完善教学内容,在有关课程中先后引入了面向对象技术、多媒体技术、Internet 与互联网技术等。与此同时,在教材与 CAI 课件建设、网络化的教学环境建设等方面也正在大力开展工作,并积极探索适应 21 世纪人才培养的教学模式。

为进一步加强计算机基础教学工作,适应高校正在开展的课程体系与教学内容的改革,及时反映清华大学计算机基础教学的成果,加强与兄弟院校的交流,清华大学在原有工作的基础上,重新规划了“清华大学计算机基础教育课程系列教材”。

该系列教材有如下几个特色:

1. 自成体系: 该系列教材覆盖了计算机基础教学三个层次的教学内容。其中既包括所有大学生都必须掌握的计算机文化基础,又包括适用于各专业的软、硬件基础知识;既包括基本概念、方法与规范,又包括计算机应用开发的工具与环境。

2. 内容先进: 该系列教材注重将计算机技术的最新发展适当地引入教学中来,保持了教学内容的先进性。例如,系列教材中包括了面向对象与可视化编程、多媒体技术与应用、Internet 与互联网技术、大型数据库技术等。

3. 适应面广：该系列教材照顾了理、工、文等各种类型专业的教学要求。

4. 立体配套：为适应教学模式、教学方法和手段的改革，该系列教材中多数都配有习题集和实验指导、多媒体电子教案，有的还配有 CAI 课件以及相应的网络教学资源。

本系列教材源于清华大学计算机基础教育的教学实践，凝聚了工作在第一线的任课教师的教学经验与科研成果。我希望本系列教材不断完善，不断更新，为我国高校计算机基础教育做出新的贡献。



注：周远清，曾任教育部副部长，原清华大学副校长、计算机专业教授。

前 言

随着计算机技术的飞速发展,社会对高校毕业生的计算机应用与程序开发水平的要求也日益提高,为适应此形势,高校的计算机基础教学内容也在不断地改革,其中,课程设置的改革,是教学改革的重要组成部分。

学习本教材,要求先修 C 语言(或其他任何一种编程语言),虽然 C 语言已经成为高校理工科学生的必修或选修课程,但 C 语言是面向过程的编程语言,随着软件工程技术不断发展,面向对象的编程技术已经成为当今软件开发的重要手段之一,因此,掌握“面向对象与可视化程序设计”的技术与方法已经成为对大学生掌握信息技术和应用开发能力的要求之一。

本教材自 2000 年出版以来,被国内很多开设的相关课程的学校采用。第一版被评为教育部“全国普通高等学校优秀教材”二等奖,第二版被评为“北京高等教育精品教材”,现在呈现在读者面前的是第三版。

本教材充分考虑 Visual C++ 面向对象程序设计技术的发展,在原有第二版的基础上,结合第一版、第二版教材的应用和教学体会,从面向应用的教学改革的定位出发,对部分例题进行的修订,提高了例题的实用性和趣味性。同时,所有例题全部在 Visual C++ 2008 环境下调试通过。

本书主要分为 4 个部分,第一部分讲述 Visual C++ 的基础知识,包括 C++ 的基础知识、Visual C++ 的开发环境以及 Windows 程序设计中消息响应机制等基础知识;第二部分介绍应用 Windows API 进行可视化编程的基本方法,包括 Windows 绘图、文本输入/输出、键盘与鼠标的应用以及资源的应用等基础知识;第三部分介绍应用 MFC 进行可视化编程的基本方法,包括类库的基本知识、各种类在编程中的应用、各种控件的应用、利用 Visual C++ 的资源编辑器编写资源文件及其应用、文档操作等知识点;第四部分介绍高级编程应用,如多媒体、数据库和网络编程的基本概念与方法。本书可作为非计算机专业的面向对象程序设计课程的使用教材,建议授课学时为 48 小时。

本书的特点是从面向对象的基本概念出发,讲述可视化程序设计的思想与方法。本书对每一部分的知识点、概念、难点,都力求以较精练的语言进行讲解,同时,对每一个知识点都配以必要的实例,实例中配以较为详细的步骤说明、代码说明及语法说明,力求通过实例让读者较好地掌握“面向对象与可视化程序设计”的思路、开发技巧与体系。

本书中部分专题内容,如第 9 章中介绍的“对话框通用控件”中的应用程序、第 10 章的资源应用程序、第 11 章的文档应用程序、第 13 章的数据库应用程序以及第 14 章的网络应用程序,都分别以一个综合应用程序的方式,把相关知识点内容分解到各节的内容中去,通过各节内容的介绍,不断增强本章样例中的功能,使得读者在循序渐进的学习中掌握一个完整的应用程序的开发方法及相关知识点。第 12 章介绍的多媒体编程,介绍了常用的音频、视频的应用,以及简单的图形处理软件功能的应用。

本书面向各大专院校本科生、研究生及从事计算机软件开发的专业人员,既适合作为高等学历教育的教材,也适合作为非学历教育的各类培训的培训教材,同时也适合计算机爱好者自学。

本书由黄维通、贾续涵、许家佗、马力妮编写,其中贾续涵对书中的部分例题进行了改写,校对了 Visual C++ 6.0 版本和 Visual C++ 2008 版本的差别,并加以修订。在本书的编写过程中,查阅了一些文献,在本书的“参考文献”部分列出了这些文献的作者,在此也对上述作者表示感谢。

由于作者水平有限,缺点和错误在所难免,恳请读者批评指正。

谢谢喜欢阅读本书的读者!

作者联系邮箱:hwt@cic.tsinghua.edu.cn

黄维通

2011年5月于清华园

目 录

第一篇 基础知识

第 1 章 Visual C++ 2008 简介	3
1.1 集成开发环境简介	3
1.1.1 主窗口	3
1.1.2 工具栏选项	3
1.1.3 项目和解决方案	4
1.2 创建控制台应用程序	5
1.3 创建 MFC 应用程序	8
1.4 创建 Windows Forms 应用程序	9
1.5 小结	11
第 2 章 C++ 基础知识	12
2.1 C++ 的发展历程	12
2.2 一个简单的 C++ 程序	13
2.3 C++ 的基本数据类型	13
2.4 C++ 中的类与对象	14
2.4.1 类的定义	14
2.4.2 对象	15
2.4.3 内联函数	17
2.5 构造函数和析构函数	18
2.5.1 构造函数	18
2.5.2 析构函数	20
2.6 重载	21
2.6.1 函数重载	21
2.6.2 操作符重载	23
2.7 友元	25
2.8 this 指针	27
2.9 继承	28
2.9.1 派生类	28
2.9.2 多重继承	29
2.10 多态性和虚拟函数	31

2.10.1	多态性	31
2.10.2	虚拟函数	31
2.10.3	虚拟析构函数	35
2.11	流	35
2.12	小结	36

第二篇 SDK 编程

第 3 章	Windows 应用程序	39
3.1	Windows 编程基础知识	39
3.1.1	窗口	40
3.1.2	事件驱动	40
3.1.3	句柄和 Windows 消息	41
3.2	Windows 应用程序常用消息	43
3.3	Windows 中的事件驱动程序设计	44
3.4	Windows 应用程序的基本结构	45
3.4.1	Windows 应用程序的组成	45
3.4.2	源程序组成结构	46
3.4.3	应用程序举例	52
3.5	小结	54
3.6	练习	54
第 4 章	Windows 的图形设备接口及 Windows 绘图	56
4.1	图形设备接口	56
4.1.1	图形设备接口的一些基本概念	56
4.1.2	图形刷新	58
4.1.3	获取设备环境的方法	60
4.1.4	映射模式	61
4.2	绘图工具与颜色	64
4.2.1	画笔	64
4.2.2	画刷	65
4.2.3	颜色	66
4.3	常用绘图函数	67
4.4	应用实例	69
4.5	小结	82
4.6	练习	83
第 5 章	文本的输出方法与字体的设置	84
5.1	设置文本的设备环境	84

5.1.1	字体句柄	84
5.1.2	创建自定义字体	85
5.1.3	设置字体和背景颜色	86
5.2	文本的输出过程	86
5.3	文本操作实例	88
5.4	小结	98
5.5	练习	98
第 6 章	Windows 应用程序对键盘与鼠标的响应	100
6.1	键盘在应用程序中的应用	100
6.2	键盘操作应用举例	103
6.3	鼠标在应用程序中的应用	109
6.4	鼠标应用程序实例	112
6.5	小结	120
6.6	练习	120
第 7 章	资源在 Windows 编程中的应用	122
7.1	菜单和加速键资源及其应用	122
7.1.1	菜单的创建过程	123
7.1.2	操作菜单项	126
7.1.3	动态地创建菜单	129
7.1.4	加速键资源	129
7.1.5	创建菜单资源实例	131
7.2	位图资源及其应用	135
7.2.1	位图概念	135
7.2.2	位图的操作过程	136
7.2.3	位图操作实例	138
7.3	对话框资源及其应用	141
7.3.1	模式对话框的编程方法	142
7.3.2	非模式对话框的编程方法	145
7.3.3	对话框应用实例	147
7.4	图标资源的应用	152
7.4.1	图标资源的操作	152
7.4.2	图标资源应用举例	153
7.5	小结	155
7.6	练习	156

第三篇 MFC 开发

第 8 章 MFC 基础知识	161
8.1 MFC 概述	161
8.2 MFC 类的组织结构及主要的类的简介	164
8.2.1 MFC 类的组织结构	164
8.2.2 根类	165
8.2.3 应用程序体系结构类	165
8.2.4 可视对象类	169
8.2.5 通用类	172
8.2.6 OLE 类	173
8.2.7 ODBC 数据库类	174
8.3 MFC 中全局函数与全局变量	174
8.4 应用程序向导	175
8.5 小结	179
8.6 练习	179
第 9 章 Windows 标准控件在可视化编程中的应用	180
9.1 可视化编程概述	180
9.1.1 在程序界面中增加控件方法	180
9.1.2 为控件添加消息映射	182
9.1.3 在应用程序中使用控件	185
9.1.4 自定义控件类	186
9.2 按钮控件及其应用	187
9.2.1 按钮控件的创建过程	188
9.2.2 按钮控件示例	192
9.3 滚动条控件	195
9.3.1 滚动条类的结构及其方法	195
9.3.2 滚动条类编程实例	197
9.4 静态控件	203
9.4.1 静态控件的特点	203
9.4.2 静态控件应用举例	204
9.5 列表框控件	205
9.5.1 列表框控件的类结构	205
9.5.2 列表框类的方法	207
9.5.3 列表框和应用程序之间消息传递	209
9.5.4 列表框应用举例	210
9.6 编辑框控件	212

9.6.1	编辑框控件简介	212
9.6.2	编辑框与应用程序间的消息传递	213
9.6.3	编辑框编程实例	214
9.7	组合框控件	219
9.7.1	组合框(CComboBox)类的结构及组合框的特点	219
9.7.2	组合框与应用程序间消息传递	220
9.7.3	组合框控件应用举例	222
9.8	对话框通用控件	237
9.8.1	Picture 控件的使用	237
9.8.2	Spin 控件的使用	238
9.8.3	Progress 控件的使用	239
9.8.4	Slider 控件的使用	240
9.8.5	Date Time Picker 控件的使用	241
9.8.6	List Control 控件的使用	242
9.8.7	Tree Control 控件的使用	248
9.8.8	Extended Combo Box 控件的使用	252
9.9	小结	254
9.10	练习	254
第 10 章	在 MFC 中创建应用程序的资源	257
10.1	获取资源的一个样例	257
10.2	资源的应用	258
10.2.1	菜单资源的使用	258
10.2.2	快捷菜单的创建及其应用	266
10.2.3	加速键资源的创建及其使用	270
10.2.4	工具条资源的创建及其使用	270
10.2.5	图标资源的创建及其使用	275
10.2.6	字符串资源的使用	276
10.2.7	对话框资源的创建及其应用	276
10.2.8	位图资源的创建及其应用	279
10.3	小结	281
10.4	练习	281
第 11 章	单文档与多文档	283
11.1	概述	283
11.1.1	单文档界面与多文档界面	283
11.1.2	文档/视图结构	283
11.1.3	SDI 程序中文档、视图对象的创建过程	284

11.1.4	SDI 程序的消息传递过程	285
11.2	Doc/View 框架的主要成员	285
11.2.1	CWinApp 类	285
11.2.2	CDocument 类	286
11.2.3	CView 类	288
11.2.4	CDocTemplate 类	290
11.2.5	CFrameWnd 类	293
11.3	文档操作中的一些重要概念	294
11.3.1	串行化处理	294
11.3.2	消息映射	295
11.3.3	消息传递	298
11.4	SDI 编程实例	298
11.5	MDI 编程实例	302
11.6	小结	310
11.7	练习	310

第四篇 综合应用案例

第 12 章	多媒体应用程序的设计	315
12.1	利用音频函数实现多媒体程序设计	315
12.1.1	一个简单的应用实例	315
12.1.2	几个常用的音频函数	316
12.1.3	用 MCI 控制波形声音的播放	318
12.2	利用 Windows Media Player 控件实现多媒体程序设计	326
12.3	常见格式图片的显示	329
12.4	小结	333
12.5	练习	333
第 13 章	数据库应用程序的开发	334
13.1	有关数据库的基础知识	334
13.2	ODBC 介绍和引用	334
13.2.1	ODBC 简介	334
13.2.2	MFC 对 ODBC 的封装	335
13.2.3	如何访问数据库	336
13.2.4	在数据库应用程序中常用的几个类	339
13.3	小结	356
13.4	练习	356

第 14 章 开发 Internet 应用程序	357
14.1 Internet 应用程序开发的几种类型	357
14.2 WinInet 开发简介	358
14.3 WinInet 类介绍	359
14.3.1 CInternetSession 类	360
14.3.2 CInternetConnection 类	360
14.3.3 CInternetFile 类	361
14.3.4 CGopherLocator 类	361
14.4 用 WinInet 类开发应用程序	361
14.5 WinInet 类编程实例	362
14.6 小结	368
14.7 练习	368
参考文献	369

第一篇

基础知识

第 1 章

Visual C++ 2008 简介

本教材主要介绍 Visual C++ 面向对象与可视化程序设计的基本概念和基本知识及开发技术,运用 Visual C++ 2008 作为编程开发环境,借助该开发环境,介绍面向对象与可视化程序设计的基本思想与方法。因此首先简要介绍 Visual C++ 2008 的基本环境。

对于前面谈到的可视化,不同领域的人有不同的认识,本教材的可视化技术,是指软件开发阶段的可视化,即可视化编程。Visual C++ 是一个很好的可视化编程工具,使用 Visual C++ 环境来开发基于 Windows 的应用程序大大缩短了开发时间,而且它的界面更友好,便于程序员操作。在没有可视化开发工具之前,程序员要花几个月的时间来完成 Windows 程序的界面开发,而现在只需较少的时间就可完成。

本章概述了 Visual Studio 2008 的集成开发环境。到本章结束时,读者将学到以下内容:

- Visual C++ 2008 的主要组件。
- 解决方案和项目的概念及创建过程。
- 如何创建并编辑程序。
- 如何编译、链接并执行 C++ 控制台程序。
- 如何创建并执行基本的 Windows 程序。

1.1 集成开发环境简介

随 Visual C++ 2008 一起提供的 IDE(集成开发环境,Integrated Development Environment)是一个用于创建、编译、链接和测试 C++ 程序的完全独立的环境,并且它还是一个很好的学习 C++ 的环境。在本教材中,所有程序的开发和执行都是在 IDE 内完成的。

1.1.1 主窗口

启动 Visual C++ 2008 后会出现一个与图 1-1 类似的应用程序窗口(注意:由于读者的机器的使用状态不一样,该界面有所不同,但本质是一样的)。

1.1.2 工具栏选项

通过在工具栏区域内单击鼠标右键,弹出如图 1-2 所示的工具栏列表,用户可以在工具栏列表中选择在 Visual C++ 窗口中显示哪些工具按钮。那些当前显示在窗口内的工