十五规划计算机系列教材

Visual C++程序设计与实验指导

主　编：孔令德
副主编：张岳新　马　锐

兵器工业出版社

Visual C++程序设计与实验指导

主　编　孔令德

副主编　张岳新　马　锐

兵器工业出版社

内 容 简 介

C++通过类和对象等概念提供了对面向对象特征的全部支持，是学习可视化程序设计语言的基础。C++不仅功能强大，而且结构层次清晰，为许多初学者所钟爱。要想在较短的时间内提高C++语言程序设计水平，最快捷的方式莫过于简单了解基本概念后尽快上机实践。

本书共分两部分。第1部分学习指导包括第1章至第16章是基础理论部分，每章针对教学重点给出内容概括、典型例题分析和误点分析，为第2部分的上机实验提供了知识储备。第2部分实验指导包括17个精选实验是上机实践部分，每个实验针对教学难点指导学生一步步完成上机，在实践中领悟C++的深邃内涵。

本书可作为计算机专业学生的教材，也是报考计算机专业硕士研究生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Visual C++程序设计与实验指导 / 孔令德主编. —北京：兵器工业出版社，2004.1
ISBN 7-80172-172-1

Ⅰ.C… Ⅱ.孔… Ⅲ.C语言—程序设计—高等学校—教学参考资料 Ⅳ.TP312

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第000779号

出版发行：兵器工业出版社
责任编辑：张小洁
责任技编：魏丽华
邮编社址：100089 北京市海淀区车道沟10号
经　　销：各地新华书店
印　　刷：军事医学科学院印刷厂
版　　次：2006年2月第1版第3次印刷
印　　数：3501—6500

封面设计：李　晖
责任校对：朴　喆
责任印制：莫丽珠
开　　本：787×1092　1/16
印　　张：17.75
字　　数：450千字
定　　价：28.00元

计算机系列教材编辑工作委员会

前　言

C++是面向对象的程序设计语言。近年来，随着大型应用系统开发需求的增长，可视化面向对象技术的发展如火如荼。Visual C++、Visual Basic、Visual Foxpro、Power Builder、Java 等语言已成为最流行的前端开发工具。作为学习可视化面向对象技术的入门基础，C++语言已开始代替传统的 C 语言成为计算机教学语言。C++以类、对象、继承、封装、消息等概念提供了对面向对象特征的全部支持，又向下兼容了传统的 C 语言的结构化程序设计特征。直接从 C++开始学习计算机基本编程语言，可以较快地为掌握可视化的面向对象语言奠定良好的基础。

学习 C++语言的最快捷的方式就是在于简单掌握了基本概念后，尽快上机操作。本书在这方面提供了具体的指导。本书共分两部分：学习指导和实验指导。学习指导进行了知识概括、典型例题分析和错误提示，每章后面都有思考题和知识测试，学生可以根据学习进度自己检测知识掌握情况。实验指导则通过手把手指导学生上机完成具体实验题目，在实践中把握 C++的精髓。

编者根据多年讲授 C++的经验选定了本书的结构和内容。本书精心设计的大量例题都在 Microsoft Visual C++ 6.0 系统上调试通过。

本书由华北工学院分院计算机工程系孔令德博士担任主编，南京理工大学张岳新老师和北京理工大学马锐老师担任副主编，华北工学院分院王建国老师参加了本书的编写。

本书可作为大专院校计算机专业学生的教材。也可作为教师的参考书。

本书的编写得到华北工学院分院电子工程系田生喜老师的大力支持，华北工学院分院计算机工程系的赵美虹老师审阅了全书，编者在此一并表示感谢。

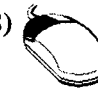
由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，敬请读者指正。

作　者

2003.11

目　录

第1部分　学习指导



第2部分 实 验 指 导

第1部分　学习指导

第1章 C++概述

C++称为“带类的C”，就是在C的基础上引入面向对象的机制而形成的一门程序设计语言，而C是面向过程的程序设计语言。C++几乎继承了C的所有特点，同时添加了面向对象的特征。C++既支持面向过程的程序设计，又支持面向对象的程序设计。面向过程的程序设计语言是基于功能分析的，以算法为中心的程序设计方法；面向对象的程序设计语言是基于结构分析的，以数据为中心的程序设计方法。面向对象的程序设计方法具有三大特征：封装性、继承性和多态性，其基本思想是尽可能模拟人类的自然思维方式来构造软件系统，不仅可以提高对用户需求的适应性，而且支持软件复用。可视化的面向对象语言（如Visual C++、Visual Basic等）是当前软件开发工具发展的主流方向，而学好C++是基础。C++包括三个要素：类、对象和继承。

1.1 面向对象方法概述

软件工程学家Coad/Yourdon认为：面向对象＝对象＋类＋继承＋消息 。如果一个计算机软件系统采用这些概念来建立模型并予以实现，就是面向对象的。

1.1.1 面向对象的主要概念

1. 对象

对象是一个实体，可以是现实世界中具体的物理实体或概念化的抽象实体。一个学校是对象，桌、椅是对象，规章制度也是对象。对象是一个封装数据（属性，静态特征）和操作（服务，动态特征）的实体，是构成系统的基本单元。

2. 类

类是具有相同属性和相同操作的对象的集合，是抽象数据类型的实现。类是创建对象的模板，给出了属于该类的全部对象的抽象定义。对象的抽象是类，类的实例是对象。在客观世界存在的是类的实例，即对象。

3. 封装

封装是指把对象属性和操作结合在一起，构成独立的单元，其内部信息对外界是隐蔽的，不允许外界直接存取对象的属性，只能通过有限的接口与对象发生联系。类是数据封装的工具，对象是封装的实现。类的访问控制机制体现在类的成员中，可以有公有成员、私有成员和保护成员。对于外界而言，只需要知道对象所表现的外部行为，而不必了解内部实现细节。封装体现了面向对象方法的“信息隐蔽和局部化原则”。

4. 继承

继承指子类（派生类）可以自动拥有父类（基类）的全部属性和服务。父类和子类是一般与特殊的关系。在定义一个子类时，可以把父类所定义的内容作为自己的内容，并加入若干新的内容。继承是面向对象语言的重要特性，提高了软件的可重用性。继承分为单重继承和多重继承。单重继承时，一个子类只有一个父类；多重继承时，一个子类可以有多个父类。单重继承构成的类之间的关系是树状结构，多重继承构成的类之间的关系是网状结构。

5. 消息

消息指对象之间在交互通讯中所传送的信息。消息由三部分构成：消息名、接收消息的对象标识和参数。一个对象向另一个对象发送消息请求某项服务，接收消息的对象响应该消息，进行所要求的服务，并把操作的结果返回给请求服务的对象。

6. 多态性

多态性是指在基类中定义的属性和服务被子类继承后，可以具有不同的数据类型和表现出不同的行为。当一个对象接收到一个请求进行某项服务的消息时，将根据对象所属的类，动态地选用该类中定义的操作。不同的类对消息按不同的方式解释。多态性机制不但为软件设计提供了灵活性，减少信息冗余，而且显著提高了软件的可复用性和可扩充性。重载是实现多态性的方法之一。C++语言可以定义虚函数，支持动态联编。动态联编是多态性的一个重要表现。

1.1.2　面向对象设计方法

面向对象方法由面向对象分析（OOA）和面向对象设计（OOD）构成。

1. 面向对象分析

对应 5 个层次：（1）识别对象；（2）识别类的结构；（3）确定主题；（4）定义属性；（5）定义服务。

2. 面向对象的设计

在面向对象分析的 5 个层次上确定 4 个组元：（1）设计问题域组元；（2）设计人机界面组元；（3）设计任务管理组元；（4）设计数据管理组元。

尽管面向对象分析和面向对象设计的定义有明显区别，但在软件开发过程中其界线是模糊的。许多分析结果可以直接映射成设计结果，而在设计中又往往会加深对系统的理解，进一步完善分析的结果。因此分析活动和设计活动是一个多次迭代的过程。面向对象方法无论在概念上还是表示方法上是一致的，保证了开发活动的平滑过渡。

1.2　C++的基本语法规则

C++程序的组成：注释部分（两种风格）、编译预处理部分（宏定义，文件包含和条件编译）、程序正文部分（类型定义、常变量定义、函数定义）。最终，程序源代码由 ASCII 码组成类似单词或词组的单元（词法单元），可以用任意的文本编辑器编辑，源代码中的空白（空格、Tab、回车换行）用来表示词法单元的开始和结束，除这一功能外其余空白将被忽略，但如果是字符串内部的空白（不含回车换行，或者说字符串内不能直接回车换行，需要使用转

义符）将作为字符串的一部分输出，不会忽略。

其中，由开发平台 Visual C++定义的词法单元被称为关键字，而编程人员定义的词法单元被称为标识符（含宏名、自定义类名、常量名、变量名和函数名）。关键字表有：ANSI 国际标准 C++关键字，VC++扩展关键字，X86 寄存器伪变量三部分，其中国际标准部分可以分为：C 兼容部分和 C++专有部分。

1.2.1 编译预处理命令

C++的编译预处理命令以“#”开头。C++提供了三类编译预处理命令：宏定义、文件包含和条件编译。

1.2.2 标识符和关键字

C++的标识符由字母、下划线和数字组成。标识符的第一个字符不能为数字，长度为 32 个字符，文件名只能识别前 8 个。标识符不能取为关键字，并且大小写敏感。同一个单词的不同大小写被编译器看做是不同的标识符。在实际使用时应尽量采用有意义的单词做标识符，做到见名知意。关键字又称保留字，是系统定义的一些特殊标识符，不允许程序员将他们作为一般标识符使用。在用 Visual C++的编译器编辑代码时，关键字能够自动显示为蓝色。

1.2.3 变量命名规范

大型程序中使用许多变量，如果不遵守规范的命名方式，每个变量的含义和作用不容易记住，可能会造成理解性的降低。Microsoft 公司提供了一套“匈牙利命名法”，为每个变量提供前缀，使得每个变量有姓有名，易于区别。如：i_sum 是用于结果累计的整型变量，“姓”：i，“名”：sum。推荐大型程序的开发者使用匈牙利命名法，以便于交流。

1.2.4 语句书写格式

语句以分号结束。短语句一行写一个语句；长语句可以分行，分行原则是不能将一个单词分开，也不要将用双引号括起的一个字符串分开。程序代码的布局对于程序的可读性有很大的影响，一般要求用缩排书写格式显示程序的逻辑结构。Visual C++中的代码布局要求很多，读者应当遵守：

（1）尽量使用 Tab 键对齐代码。

（2）使用花括号的时候，要注意位置匹配。

（3）同一行内不要写多个语句。

1.2.5 分隔符

分隔符被称为程序中的标点符号，是用来分隔单词或程序正文。常用的分隔符包括空格、逗号、分号、冒号和花括号。

1.2.6 注释

注释是编程人员和阅读者的“人-人”通讯方式。程序的注释一般分为序言性注释和功