



新世纪高职高专
软件专业系列规划教材

面向对象程序设计 (C++)

新世纪高职高专教材编审委员会组编

主编 王明福



大连理工大学出版社

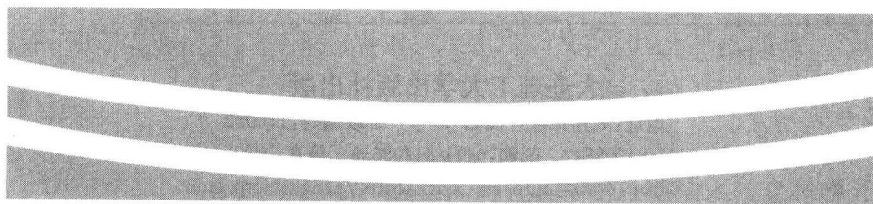


新世纪

新世纪高职高专软件专业系列规划教材

面向对象程序设计(C++)

主 编 王明福 副主编 孙宏伟 金光浩 张丽娜



MIANXIANG DUIXIANG CHENGXU SHEJI C++

大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

面向对象程序设计:C++ / 王明福主编. —大连:大连理工大学出版社, 2008. 6

新世纪高职高专软件专业系列规划教材

ISBN 978-7-5611-4268-4

I. 面… II. 王… III. C语言—程序设计—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 096333 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail: dulp@dulp.cn URL: <http://www.dulp.cn>

大连理工印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸: 185mm×260mm	印张: 21	字数: 470 千字
2008 年 6 月第 1 版	2008 年 6 月第 1 次印刷	

责任编辑: 马 双

责任校对: 白 俊

封面设计: 张 莹

ISBN 978-7-5611-4268-4

定 价: 34.00 元

总 序

我们已经进入了一个新的充满机遇与挑战的时代,我们已经跨入了 21 世纪的门槛。

20 世纪与 21 世纪之交的中国,高等教育体制正经历着一场缓慢而深刻的革命,我们正在对传统的普通高等教育的培养目标与社会发展的现实需要不相适应的现状作历史性的反思与变革的尝试。

20 世纪最后的几年里,高等职业教育的迅速崛起,是影响高等教育体制变革的一件大事。在短短的几年时间里,普通中专教育、普通高专教育全面转轨,以高等职业教育为主导的各种形式的培养应用型人才的教育发展到与普通高等教育等量齐观的地步,其来势之迅猛,发人深思。

无论是正在缓慢变革着的普通高等教育,还是迅速推进着的培养应用型人才的高职教育,都向我们提出了一个同样的严肃问题:中国的高等教育为谁服务,是为教育发展自身,还是为包括教育在内的大千社会?答案肯定而且惟一,那就是教育也置身其中的现实社会。

由此又引发出高等教育的目的问题。既然教育必须服务于社会,它就必须按照不同领域的社会需要来完成自己的教育过程。换言之,教育资源必须按照社会划分的各个专业(行业)领域(岗位群)的需要实施配置,这就是我们长期以来明乎其理而疏于力行的学以致用问题,这就是我们长期以来未能给予足够关注的教育目的问题。

如所周知,整个社会由其发展所需要的不同部门构成,包括公共管理部门如国家机构、基础建设部门如教育研究机构和各种实业部门如工业部门、商业部门,等等。每一个部门又可作更为具体的划分,直至同它所需要的各种专门人才相对应。教育如果不能按照实际需要完成各种专门人才培养的目标,就不能很好地完成社会分工所赋予它的使命,而教育作为社会分工的一种独立存在就应受到质疑(在市场经济条件下尤其如此)。可以断言,按照社会的各种不同需要培养各种直接有用人才,是教育体制变革的终极目的。

随着教育体制变革的进一步深入,高等院校的设置是否会同社会对人才类型的不同需要一一对应,我们姑且不论。但高等教育走应用型人才培养的道路和走研究型(也是一种特殊应用)人才培养的道路,学生们根据自己的偏好各取所需,始终是一个理性运行的社会状态下高等教育正常发展的途径。

高等职业教育的崛起,既是高等教育体制变革的结果,也是高等教育体制变革的一个阶段性表征。它的进一步发展,必将极大地推进中国教育体制变革的进程。作为一种应用型人才培养的教育,它从专科层次起步,进而应用本科教育、应用硕士教育、应用博士教育……当应用型人才培养的渠道贯通之时,也许就是我们迎接中国教育体制变革的成功之日。从这一意义上说,高等职业教育的崛起,正是在为必然会取得最后成功的教育体制变革奠基。

高等职业教育还刚刚开始自己发展道路的探索过程,它要全面达到应用型人才培养的正常理性发展状态,直至可以和现存的(同时也正处在变革分化过程中的)研究型人才培养的教育并驾齐驱,还需要假以时日;还需要政府教育主管部门的大力推进,需要人才需求市场的进一步完善发育,尤其需要高职教学单位及其直接相关部门肯于做长期的坚忍不拔的努力。新世纪高职高专教材编审委员会就是由全国100余所高职高专院校和出版单位组成的旨在以推动高职高专教材建设来推进高等职业教育这一变革过程的联盟共同体。

在宏观层面上,这个联盟始终会以推动高职高专教材的特色建设为己任,始终会从高职高专教学单位实际教学需要出发,以其对高职教育发展的前瞻性的总体把握,以其纵览全国高职高专教材市场需求的广阔视野,以其创新的理念与创新的运作模式,通过不断深化的教材建设过程,总结高职高专教学成果,探索高职高专教材建设规律。

在微观层面上,我们将充分依托众多高职高专院校联盟的互补优势和丰裕的人才资源优势,从每一个专业领域、每一种教材入手,突破传统的片面追求理论体系严整性的意识限制,努力凸现高职教育职业能力培养的本质特征,在不断构建特色教材建设体系的过程中,逐步形成自己的品牌优势。

新世纪高职高专教材编审委员会在推进高职高专教材建设事业的过程中,始终得到了各级教育主管部门以及各相关院校相关部门的热忱支持和积极参与,对此我们谨致深深谢意,也希望一切关注、参与高职教育发展的同道朋友,在共同推动高职教育发展、进而推动高等教育体制变革的进程中,和我们携手并肩,共同担负起这一具有开拓性挑战意义的历史重任。

新世纪高职高专教材编审委员会

2001年8月18日

前 言

面向对象设计技术已成为当今一种流行的软件设计技术。C++是在面向对象的大潮流中诞生的宠儿,同时由于它的广泛运用又极大地推动了面向对象技术的发展。

本书以面向对象的基本思想、方法和 VC++ 应用开发为主要内容,以微软 Visual C++ 6.0 作为开发平台。前 7 章是面向对象基本特征和基本技术的学习,主线突出 C++ 面向对象的抽象、封装、继承、多态和动态联编五大特征的知识讲授。主要内容包括 C++ 语言基础、流程控制、函数、数组与指针,以及类与对象、派生与继承、多态和虚函数。第 8~13 章是 VC++ 应用开发,实践工学结合、知识与技能的结合。通过开发绘图程序、媒体播放器、学生成绩管理系统和 MyQQ 聊天程序等程序,详细介绍了包括菜单、对话框、常用控件、工具栏等在内的界面设计,以及图形、多媒体、数据库和网络通信等编程技术。

本书改变传统教材的编写方法,具有如下特点:

1. 兼顾面向过程与面向对象程序设计的适度分离和高度融合的原则,强调工学结合、知识与技能的结合,以及基本技能的训练和 VC++ 的应用开发。在教学内容编排上注重基础性和应用性,前 7 章是 C++ 面向对象程序设计基础,入门起点低,读者不需要具备 C 语言的基础,未学过其他语言的读者也可以直接学习。后几章是 VC++ 应用开发,是 C++ 面向对象程序设计的应用实践。

2. 基于工作过程系统化思想,兼顾项目的开发过程与知识的系统性和完备性。通过开发学生成绩管理系统、绘图程序、媒体播放器和 MyQQ 聊天程序等程序,一方面实践工学结合,体验软件的开发过程;另一方面也达到了学习菜单、对话框、常用控件、工具栏等在内的界面设计方法,以及对图形、多媒体、数据库和网络通信等编程技术。采用项目驱动的编写方式,把知识点融入到实际项目的开发中,通过项目的不断扩展学习,掌握知识点。具有结构合理、通俗



易懂、案例实用有趣、图文并茂、可操作性强等特点。

3. 在案例或项目的选择上,遵循“易学”、“有趣”和“有用”的原则,这样有利于激发学生的求知欲望。教材所选案例(或项目)基本包含了面向对象程序设计的基本概念和VC++的程序设计技巧,由浅入深、循序渐进、逐步拓宽知识点。兼顾了理论知识的系统性和完整性,考虑到了独立和相关的平衡,其总目标是强调综合应用开发能力的培养。换言之,既能实践循序渐进的教学方法,也有利于开展“项目综合”的教学模式,符合教学规律。

4. 一切以实用为目的,注重知识应用的先进性和前沿性。本教材着眼于IT产业飞速发展的需要,将多媒体编程技术、数据库技术和网络通信技术纳入教材内容。本书不追求面面俱到,而是大胆舍去不用或根本不实用的内容,适合“理论够用,重在实践”的高职高专教学的特点。

本书可作为高职高专院校计算机类各专业,以及应用型、技能型人才培养的各类教育的“面向对象程序设计”课程的教材,也可作为培训学院的培训教材和自学读物。所以,根据不同的读者对象应各有取舍:

(1) 已开设C语言程序设计课程的学校,前4章中只选学§3.7(函数重载)和§3.8(默认参数),第8章~第13章可作为实践教学内容。

(2) 没有开设C语言程序设计课程的学校,本教材可作C++程序设计的入门教材,并选学第8章~13章的部分章节,作为实践教学内容。

(3) 开设过面向对象程序设计课程的学校,第8章~13章的应用开发部分可作为整周实训教学内容。

书中所有程序全部运行通过,可登录<http://www.dutpgz.cn/modules/wfdownloads/>,点击“计算机类”下载源代码。

本书由王明福、孙宏伟、金光浩和张丽娜编写。其中第8章~13章由王明福编写;第2、6、7章由孙宏伟编写;第4、5章由金光浩编写;第1、3章由张丽娜编写,全书由王明福统一修改后定稿。此外,李亮、王梅和余苏宁在百忙之中对本书的编写思想提出许多宝贵意见,并承担了部分章节的文字编辑录入工作。同时还得到了计算机软件专业全体老师的大力支持,并提出了许多建设性意见。在此,深表感谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免有错漏之处,敬请广大读者批评指正。

所有意见和建议请发往:gzjckfb@163.com

欢迎访问我们的网站:<http://www.dutpgz.cn>

联系电话:0411-84707492 84706104

编 者

2008年6月

目 录

第1章 绪 论	1
1.1 C++案例程序演示	1
1.2 概 述	4
1.3 C++程序的基本结构	7
1.4 C++程序的开发过程.....	10
1.5 C++程序的上机步骤.....	10
课堂实训	14
习题一	14
第2章 数据类型和表达式	15
2.1 基本字符、标识符和关键字	15
2.2 基本数据类型.....	16
2.3 常量与变量.....	17
2.4 运算符与表达式.....	20
2.5 类型转换.....	27
课堂实训	28
习题二	28
第3章 语句和函数	29
3.1 赋值语句.....	29
3.2 选择语句.....	30
3.3 循环语句.....	34
3.4 continue 语句和 break 语句	39
3.5 函 数.....	40
3.6 全局变量和局部变量.....	48
3.7 函数的重载.....	50
3.8 函数的默认参数.....	52
3.9 系统函数的调用.....	53
3.10 编译预处理	54
课堂实训	58
习题三	58

第4章 复合数据类型	60
4.1 一维数组	60
4.2 二维数组	63
4.3 字符数组与字符串	65
4.4 结构体类型	69
4.5 指 针	72
课堂实训	82
习题四	82
第5章 类与对象	85
5.1 类	85
5.2 对 象	91
5.3 构造函数和析构函数	95
5.4 静态成员	100
5.5 类与指针	104
课堂实训	108
习题五	109
第6章 继承与派生	112
6.1 继承与派生的概念	112
6.2 基类和派生类	113
6.3 单继承	118
6.4 多继承	124
6.5 虚基类	127
6.6 应用实例	132
课堂实训	134
习题六	135
第7章 多态性和虚函数	138
7.1 静态联编和动态联编	138
7.2 虚函数和抽象类	140
7.3 应用实例	145
课堂实训	147
习题七	148
第8章 Visual C++编程基础	149
8.1 Windows 编程概念	149
8.2 Windows 程序结构	150

8.3 MFC 编程基础	159
8.4 第一个 MFC 应用程序	163
8.5 应用程序分析	169
8.6 资 源	172
习题八	175
第 9 章 对话框与常用控件	176
9.1 MyCalculator 程序	176
9.2 开发 MyCalculator 程序	176
9.3 “口令”对话框	189
9.4 通用对话框	195
9.5 常用控件介绍	197
课堂实训	200
第 10 章 屏幕绘图	202
10.1 绘图程序	202
10.2 设备环境和设备环境类	203
10.3 绘图工具	204
10.4 矢量图形	208
10.5 位图显示	210
10.6 创建绘图程序	214
10.7 实现程序的绘图功能	216
10.8 为绘图程序添加菜单	225
10.9 完善交互手段, 添加快捷菜单	230
10.10 相关知识	234
课堂实训	236
第 11 章 多媒体技术	237
11.1 媒体播放器	237
11.2 MCI 编程基础	238
11.3 封装一个 MCI 控制类: CMCIClass	242
11.4 媒体播放器	249
11.5 为 MyPlayer 添加进程条	255
课堂实训	259
第 12 章 数据库编程	260
12.1 学生成绩管理系统	260
12.2 ODBC 类的编程基础	261

12.3	创建“学生成绩管理系统”应用程序.....	266
12.4	定义操作记录集类的对象.....	268
12.5	注册数据源,连接数据库	272
12.6	实现数据库记录的显示功能.....	273
12.7	实现数据库记录的编辑功能.....	280
12.8	实现数据库记录的查询和排序功能.....	285
12.9	控件的状态更新.....	290
	课堂实训.....	291
第 13 章	网络编程	293
13.1	MyQQ 聊天程序	293
13.2	CSocket 程序设计基础	295
13.3	基于 CSocket 的网络编程.....	300
13.4	MyQQ 客户端程序	301
13.5	MyQQ 服务端程序	313
	课堂实训.....	325
	参考文献.....	326

第 1 章

续 论

面向对象设计技术已成为当今一种流行的软件设计技术。C++是在面向对象的大潮流中诞生的宠儿,同时由于它的广泛运用又极大地推动了面向对象技术的发展。

文章首先演示后续章节的 C++ 案例程序,接着是程序设计方法、面向对象语言的简略介绍,以及 C++ 程序的基本结构和上机开发步骤。

通过本章的学习,使读者:

- 了解本课程的学习目标和技能要求
- 了解程序设计方法
- 了解面向对象的程序设计语言
- 掌握 C++ 程序的基本结构
- 掌握 Visual C++ 6.0 集成开发环境的使用方法

1.1 C++ 案例程序演示

本教材将以绘图程序、媒体播放器、学生成绩管理系统和 QQ 聊天室等案例为项目驱动,学习 C++ 面向对象程序设计方法,掌握包括菜单、对话框、常用控件、工具栏等在内的界面设计, MFC 库的使用和扩展以及文件、多媒体、数据库和网络通信等编程技术。

1. 演示程序 1 —— 运算器程序

如图 1-1 所示,运算器程序具有加、减、乘和除四则运算的计算功能(参见第 9 章)。用户先选择运算类型,输入两个操作数,然后单击“计算”按钮就可看到运算结果。

2. 演示程序 2 —— 绘图程序

图 1-2 是绘图程序 MyDraw 的运行结果(参见第 10 章),具有如下功能:

- (1) 绘制“直线”、“矩形”、“圆角矩形”和“椭圆”基本图形。
- (2) 能设置画笔的粗细(线宽)和绘图颜色。
- (3) 提供菜单、工具栏、快捷键和快捷菜单等方式的人机交互手段。
- (4) 位图的显示功能。

3. 演示程序 3 —— 媒体播放器

图 1-3 是一个正在播放的媒体播放器,可以播放波形音频(WAVE)、MIDI 音频和视频(AVI)三种媒体,其中进程条显示播放的进度(参见第 11 章)。

2 / 面向对象程序设计(C++) □



图 1-1 运算器程序

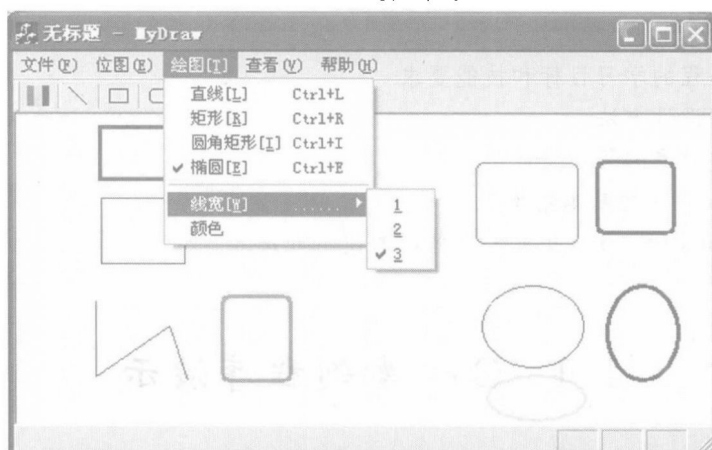


图 1-2 绘图程序的运行情况

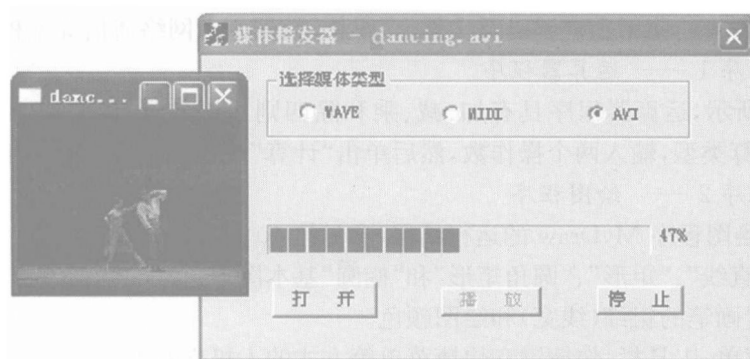


图 1-3 正在播放 dancing.avi 视频文件的媒体播放器

4. 演示程序 4 —— 学生成绩管理系统

图 1-4 是一个简单的学生成绩管理系统(参见第 12 章),每个班有三个表:学生成绩表、科目表和任课老师表。具有以下功能:

(1)记录浏览:单击“显示记录”按钮,各 List 控件框中将显示当前所选班级的 3 个表的记录。

(2)记录编辑:添加记录、删除记录和修改记录。

(3)记录排序:在学生成绩记录表中,单击字段名表头,可按升序(或降序)排序记录,如图 1-4 所示,以“高等数学”为关键字按升序排序。

(4)查找记录:选择不同的关键字段,输入查询条件,便可查找记录。



图 1-4 学生成绩管理系统

5. 演示程序 5 —— MyQQ 聊天程序

如图 1-5 所示为 MyQQ 聊天室客户端应用程序界面(参见第 13 章)。具有私人/公众聊天功能。界面主窗体包含:

- (1)编辑发送信息:编辑聊天的文字信息。
- (2)在线聊天客户:显示聊天室中当前在线的所有用户名。
- (3)聊天室信息:显示客户发送和接收的文字信息。

如图 1-6 所示,服务器端应用程序的运行界面有两个列表框。一个列表框显示目前在线聊天客户;另一个列表框包含三类信息:聊天室公众聊天信息、用户的登入信息和用户的下线信息。

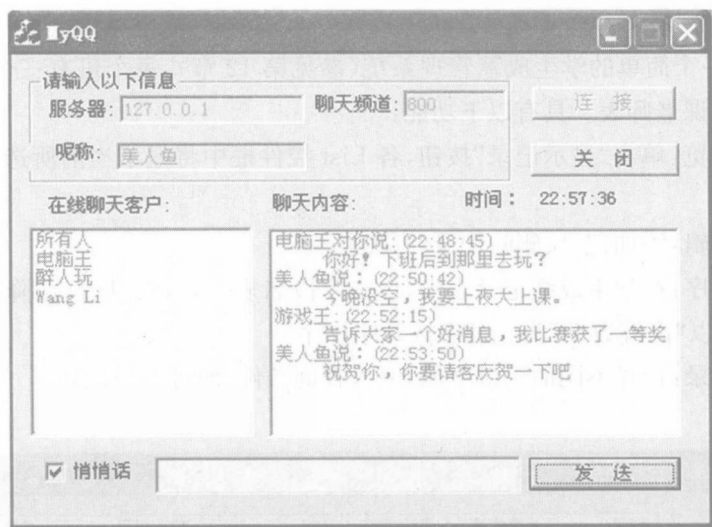


图 1-5 MyQQ 聊天室客户端

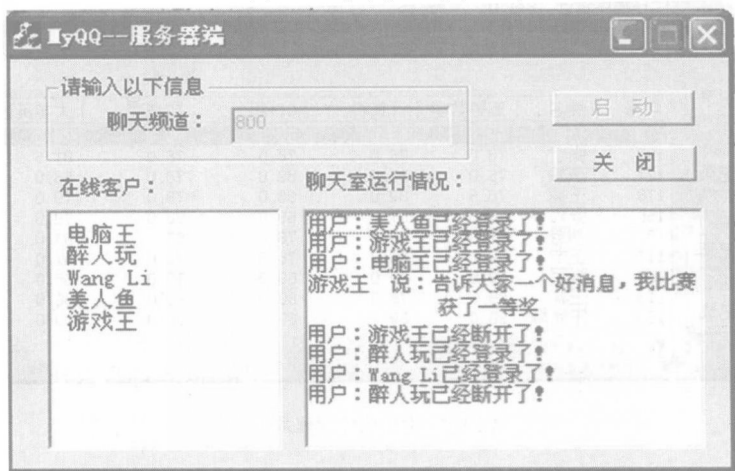


图 1-6 MyQQ 聊天室服务器端

1.2 概 述

1.2.1 C++ 简史

C++源于C语言。1972年至1973年期间,D. M. Ritchie首创了一种新的程序设计语言,取名为C语言。设计C语言的最初目的是编写操作系统,由于其简单、灵活等特点,C语言很快就被用于编写各种不同类型的程序,从而成为世界上最流行的语言之一。

但是,C语言是一种面向过程的语言。随着软件开发技术的进步,程序员最终发现,把数据和施加在其上的操作结合起来,会得到更易于理解的程序,由此产生了面向对象的

程序设计思想。于是,20世纪80年代初,美国AT&T贝尔实验室的Bjarne Stroustrup设计并实现了C语言的扩充、改进版本,最初的成果称为“带类的C”,1993年正式取名为C++。C++改进了C的不足之处,支持面向对象的程序设计,在改进的同时保持了C的简洁性和高效性。因此,C++是C的一个超集。C++扩展并增强了C语言的功能,支持面向对象编程。同时C++还对C语言的其他方面作了多处改进,包括对库例程的扩展。然而,C++的思想和风格还是直接继承于C。因此,要想完全理解和掌握C++,就需要对C语言有较为深入的理解。

目前,C++已经在众多的应用领域中被作为首选的面向对象程序设计语言,它尤其适用于开发中等和大型的计算机应用项目。从开发时间、费用到形成的软件的可重用性、可扩充性、可维护性以及可靠性等方面都显示出C++的优越性。

1.2.2 程序设计方法

面向对象的程序设计是一种全新的软件设计方法,在面向对象的方法产生以前,程序设计主要采用面向过程的设计方法。面向过程的设计方法是将客观事物中本质上密切相关、相互依赖的数据和对数据的操作分离开来,这种实质上的依赖与形式上的分离使得大型程序既难以编写,也使得程序难以调试、修改和维护,代码的可重用性和共享性差。

面向对象的程序设计方法强调在软件开发过程中面向待解决问题域中的事物,即面向客观世界本身,运用人类认识客观世界的普遍思维方法,直接、准确、自然地描述客观世界中的事物。面向对象的程序设计方法的基本特征主要包括抽象性、封装性、继承性和多态性。

1. 结构化程序设计

结构化程序设计的主要思想是功能分解并逐步求精,也就是说,当我们要设计某个目标系统时,先从代表目标系统整体功能的单个处理着手,自顶向下不断地把复杂的处理分解为子处理,这样一一地分解下去,直到只剩下若干个容易处理的子处理为止。当所分解出的子处理已经十分简单,其功能显而易见时,就停止这种分解过程,对每个这样的子处理用程序实现。

结构化程序设计存在诸多问题,例如生产效率低下,软件代码重用程度低,软件很难维护等。针对结构化程序设计的缺点,人们提出了面向对象的程序设计方法。

2. 面向对象的程序设计

面向对象的程序设计方法的出发点,就是模拟人类的认识事物解决问题的过程来开发软件,这是学习和理解面向对象方法的关键。

开发软件的目的是为了了解客观存在的问题,这些问题可以分解为一个一个单独的问题,这些一个一个的问题构成了我们要解决的问题空间,称为问题域,每个问题就是一个客观存在的对象(object)。这些对象有属性、行为。所谓属性就是对象的特性,即静态特性,这些属性确定了对象本身。如汽车为一个对象,它之所以是汽车,而不是火车,是由于汽车有自己的特性。所谓行为就是该对象提供的服务,即对象的动态特性。

通过抽象,找出同一类对象的共同属性和行为,形成类,如抽象汽车和火车的共同属性和行为,忽略其差异,形成车这个类。通过类的继承、多态就可以实现代码的重用,提高

程序开发效率,缩短开发周期。

面向对象方法有许多的优点,然而对于初学者来说是否容易学习和掌握呢?答案是肯定的。面向对象的方法实际上完全模拟了人类认识问题、解决问题的过程,它最基本的思想就是直接面对客观存在的事物,将我们最习惯的方法和方式应用到软件开发之中。

面向对象的程序设计方法就是利用面向对象的观点来描述现实世界,然后用计算机语言来描述并处理该问题,这种描述和处理是通过类与对象实现的,是对现实问题的概括、分类和抽象。

1.2.3 面向对象的特性

面向对象程序设计中引入了类的概念。类概念是高级语言的标志之一,它能帮助程序员更好地描述由对象个体组成的世界。类有三个重要的特性——封装性、继承性和多态性。这些特性在软件的可重用、可扩充性,以及设计和维护方面,具有重要的作用。

(1)封装性

封装性就是把数据和方法(函数)有机地联系在一起形成一个具有类特征的对象。封装好的对象应具有明确的功能和方便的接口,以便其他类引用。另外,封装的对象也有私有性,即内部的数据应受到保护,防止被外界非法获取或更改。

(2)继承性

类可以进行派生,派生出的类称为子类,原来的类称为父类。在类的派生中,子类可以具有父类的全部数据、成员变量和成员函数,这个特点称为类的继承。在子类中,除了继承的变量和函数外,子类也可以自己增加新的数据或新的操作,用来完成新的功能。

(3)多态性

多态性是针对面向对象的特征进行程序设计的一种特性。例如,C++允许建立具有相同成员函数名的对象。这些函数在不同的情况下使用的功能不同。要在一些整数中找到最大值,但是不明确整数的个数,只知道范围是2个、3个或4个。那么就可以利用函数的重载(详见§3.7)。多态性增强了代码的可读性和可移植性。

1.2.4 面向对象语言

面向对象的程序设计语言经历了一个比较长的发展阶段。早在20世纪60年代,Simula 67等语言就具有类和对象的概念;20世纪70年代初,美国Xerox Palo Alto研究中心推出了世界上第一个真正面向对象的程序设计工具Smalltalk语言,它完整地体现并进一步丰富了面向对象的概念。此外,CLU、Ada、Modula-2都或多或少地引入了面向对象的概念,LOOPS、Flavors和CLOS是与人工智能语言相结合形成的面向对象的程序设计语言,Java语言是适合网络应用的面向对象的程序设计语言。C++由C语言发展而来,是一种混合型面向对象的程序设计语言。它支持抽象、封装、继承、多态和动态联编。而不是像Ada或Modula-2那样只是基于面向对象(无继承机制)的程序设计语言。

C++是当今最流行的一种面向对象的程序设计语言,它是在20世纪80年代初由贝尔实验室开发的。当时C语言已经非常流行,随着问题复杂度的提高和面向对象方法的提出,C语言越来越显得力不从心,C++是由C语言扩展而成的,它继承了C语言的优