

文章编号: 2095-2163(2020)10-0190-04

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

C++面向对象程序设计课程教学研究

张海林, 夏传良

(山东建筑大学 计算机科学与技术学院, 济南 250101)

摘要: 本文分析了目前C++程序设计课程教学存在的问题,明确了C++程序设计在计算机科学与技术专业软件类课程中,承上启下的课程定位。分别从理论教学、实验教学和课程设计三个方面,介绍了C++程序设计的教学内容。本文从鼓励课外竞赛、激发学习兴趣、课程考核改革和期末学生评教等方面,介绍了C++程序设计课程的教改措施。经过多年教学实践,本课程已经基本完善,也逐步得到学生的认可,在历年的学生评教活动中都得到了优秀的评价。

关键词: C++; 教学研究; 面向对象

Teaching Research on C++ Object-Oriented Programming

ZHANG Hailin, XIA Chuanliang

(School of Computer Science & Technology, Shandong Jianzhu University, Jinan 250101, China)

[Abstract] The existing problems in the teaching of C++ programming courses were analyzed in this paper, and the curriculum orientation of C++ programming in software courses of computer science and technology professional were clarified. The teaching content of C++ programming is introduced from three aspects: theoretical teaching, experimental teaching and curriculum design, and the teaching reform measures of C++ programming course which include encouraging extracurricular competition, inspiring learning interest, reform of curriculum assessment and evaluation of students at the end of the period are introduced in the paper. After many years of teaching practice, this course has been basically improved, and it has gradually been recognized by students. It has received excellent evaluations in the evaluation activities of students over the years.

[Key words] C++; Teaching research; Object oriented

0 引言

C++程序设计是中国高校计算机科学与技术专业普遍开设的一门专业基础课程,一般在第二学期开设。由于本课程涉及到的面向对象编程的相关概念抽象性比较强,学生在理解接受时有一定难度,加之许多大一新生在第二学期还没有完全适应大学里快节奏学习多门课程的特点,这给本课程的教学实践中的各个环节都增加了难度。在C++的教学实践中,文献[1]提出了不仅要从主观上对学生进行教育,还要创新性的设计一些符合学生专业特色的实验来进行教学;文献[2]提出了基于游戏的C++实验教学系统;文献[3]提出程序设计基础的教学实践应以提高学习兴趣为导向;文献[4]介绍了面向对象程序设计的教学内容的选择、与MFC的衔接等;文献[5]分析了计算机专业学生的程序设计能力的提高路径;文献[6]提出以提高学习兴趣为导向,培养学生面向对象思维的编程能力;文献[7]分析了面向对象程序设计教学中存在的问题,提出了

针对性的课程群建设、师资队伍建设等方案。

综合上述分析及本身的教学体会,本文认为目前C++程序设计课程的教学情况还存在以下问题:

(1)课程偏重理论教学,实验学时较少。以目前安排的实验学时而言,无法进行太多实用内容的教学。学生毕业之后就业困难,部分有学习能力的学生设法在毕业前联系相关的培训机构进行培训。

(2)实验环节安排的内容过于简单,与实际应用脱节。

(3)受限于教材的选择,无法选择案例类书籍作为教材。教学内容不能很好地体现目前的企业需求。

(4)学生还习惯于高中的教育模式,刻苦钻研和自主学习的能力缺乏,对课程学习中遇到的困难准备不足。一旦遇到困难,往往会逃避、逃课甚至完全放弃。

1 课程定位与教学目标

在计算机科学与技术专业的软件类课程中,C++程序设计课程起着承上启下的作用。专业课程

基金项目: 山东省自然科学基金(ZR2016FM19)。

作者简介: 张海林(1977-),男,硕士,讲师,CCF会员D1617M,主要研究方向:计算机应用技术、数据处理;夏传良(1967-),男,硕士,教授,主要研究方向:petri网应用。

通讯作者: 张海林 Email: zhanghailin@sdjzu.edu.cn

收稿日期: 2020-05-27

结构如图 1 所示。本课程接第一学期的 C 语言及程序设计课程,同时也为后续 Java 程序设计、算法设计与分析、大数据基础算法和数据仓库与数据挖掘等课程的学习打下基础。

本课程以 C++语言为例,主要培养学生面向对象程序设计方面的编程能力。通过本课程的理论学习、上机实践和课程设计,让学生熟练掌握 C++语言的基本概念和编程方法,能够独立运用 C++语言编写程序,为后续计算机软硬件系统的学习研发打下良好基础。

2 教学内容设计

2.1 理论教学

C++面向对象程序设计课程,主要介绍了面向对象的编程思想,包括类和对象、封装、继承、重载和多态等知识点的编程方法。对于初学者来说,这些重要的概念和思想,理解和掌握起来并不容易。因此在教学过程中,应做到深入浅出、重点突出,并准备容易理解的案例,配合概念的理解。本课程的思

维导图如图 2 所示。

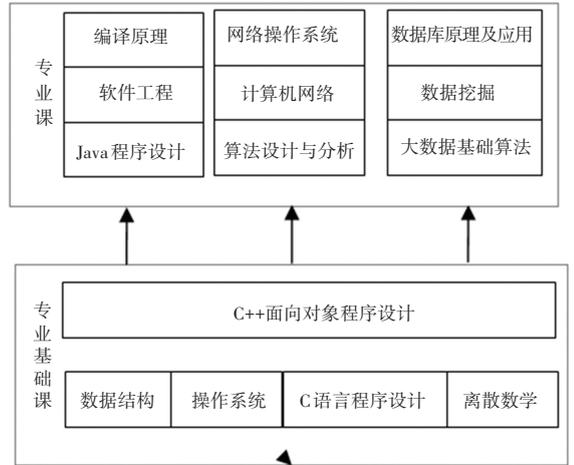


图 1 C++面向对象程序设计课程在计算机科学与技术专业课程体系中的地位

Fig. 1 Position of C++ object-oriented programming course in computer science and technology course system

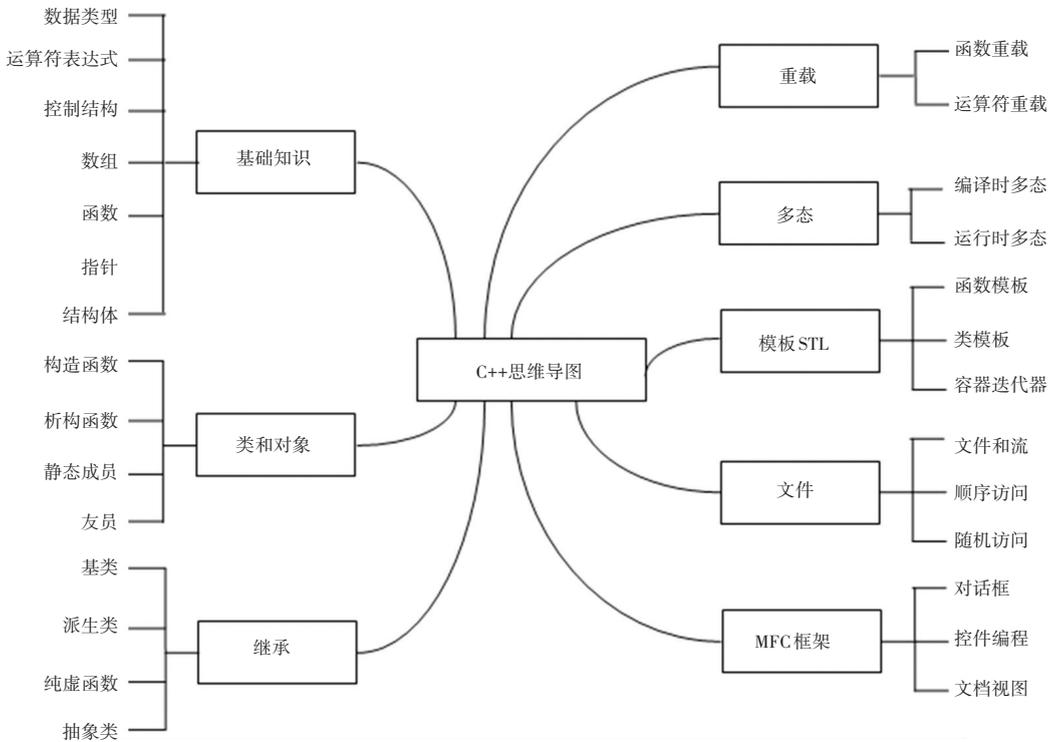


图 2 C++面向对象程序设计课程思维导图

Fig. 2 Mind map of C++ object oriented programming course

本课程的重点是对 C++面向对象程序设计思想的理解和掌握,MFC 框架编程不是本课程的教学重点。如果界面编程部分安排太多学时,会影响到面向对象基本编程思想的讲解,这不利于学生对基本概念的理解和掌握。本课程仅安排 6 个课时,来

讲解 MFC 的基本概念、框架和编程方法,同时鼓励对界面编程感兴趣的学生课后通过网络、书籍等途径继续学习。

本课程的教学内容、基本教学要求、教学的重点、难点和学时安排情况见表 1。

表1 C++面向对象程序设计课程授课教学计划表

Tab. 1 Course teaching plan of C++ object-oriented programming

| 教学内容 | 教学基本要求 | 教学重点、难点 | 学时 |
|------------|---|--------------------------------|----|
| 面向对象技术概述 | 使学生了解面向对象技术的基本概念、面向对象与面向过程的区别;了解对象的概念与类的确定、面向对象技术的基本特征 | 面向对象技术的概念和特征,面向对象和面向过程的区别 | 2 |
| C++基础 | 使学生了解 C++程序的基本组成、数据类型和表达式,掌握程序的基本控制结构、函数定义和函数原型、动态存储分配等内容 | 指针与引用的区别,动态存储分配,函数重载的概念 | 4 |
| 类和对象 | 使学生了解类定义,访问控制,成员函数的实现;掌握构造函数和析构函数的实现,掌握静态成员的概念与初始化,掌握友元函数和友元成员 | 类成员的访问,构造函数和析构函数的调用顺序,友元 | 8 |
| 继承与派生 | 使学生了解继承的层次关系、派生类的概念,掌握派生类的构造函数、析构函数以及多继承的实现成员 | 继承中的访问权限控制,派生类的构造函数与析构函数 | 6 |
| 多态性 | 使学生了解多态的分类,掌握静态联编和动态联编的实现,掌握虚函数的实现以及纯虚函数的应用等 | 虚函数的概念和分类,虚函数与动态联编的关系,运行时多态的实现 | 4 |
| 运算符重载 | 使学生了解运算符重载的意义,掌握运算符重载函数的实现,掌握常用运算符的重载和类型转换 | 运算符重载的实现,类类型转换 | 4 |
| 模板编程 | 使学生了解模板的概念,掌握函数模板与模板函数的实现和应用,掌握类模板与模板类的实现 | 模板的实现,模板和实例的关系,类模板和模板类的关系 | 4 |
| 文件编程 | 使学生了解流的概念,掌握无格式化/格式化输入输出;用户自定义输入输出和文件的输入/输出 | 流的概念,格式化输入/输出 | 2 |
| MFC 框架程序设计 | 介绍 MFC 框架涉及的基本概念,应用程序向导的用法,消息及消息映射概念,了解对话框,菜单栏,工具栏,视图,文档的基本编程方法 | 消息及消息映射 | 6 |

2.2 实验教学

根据表1中对C++课程的理论教学安排,本课程的实验教学要达到下列教学目标。

(1)熟悉 Visual C++ 2015 集成开发环境,掌握类的定义、对象的定义与初始化、对象数组、对象指针以及友元的定义与访问。

(2)熟练掌握类的继承与派生、派生类成员的初始化、派生类析构函数的实现。

(3)熟练掌握虚函数的定义和实现,多态的实现,纯虚函数和抽象类的实现。

(4)熟练掌握常用运算符的重载实现。

(5)熟练掌握文本文件和二进制文件的读写操作。

(6)综合利用类的定义、继承与派生,对象访问,虚函数与多态等面向对象特征以及文件操作,实现完整的小型程序。

(7)了解简单界面程序实现,会利用应用程序向导进行简单的 MFC 界面程序设计。

根据上述实验教学目标,C++面向对象程序设计课程的实验安排见表2。

2.3 课程设计

为了增加实践时间,在课程理论、实践教学结束后,安排了为期2周的课程设计。课程设计中布置了16个C++编程题目供学生选择并设计,每名同学需在题目1-10和题目11-16中分别选择一个题目来完成。每个题目除了几条基本要求外,还有选作

要求。如,用MFC框架编程完成的课程设计评为优秀,而完成的源码中没有包含模板文件内容的不能评为优秀。同时要求学生在开发过程中,要遵循面向对象程序设计的编程思想,根据所选题目实现面向对象中的封装、继承、重载和多态。

表2 C++面向对象程序设计的实验教学安排表

Tab. 2 Experimental teaching schedule of C++ object-oriented programming

| 实验项目名称 | 内容提要 | 学时 | 项目类型 |
|--------------|--|----|------|
| 类和对象 | 类的定义、对象的定义与初始化、对象数组、对象指针以及友元的定义与访问 | 4 | 验证性 |
| 继承和派生 | 虚函数的定义和使用,多态的实现,纯虚函数和抽象类的实现 | 2 | 综合性 |
| 虚函数与多态性 | 虚函数的定义和使用,多态的实现,纯虚函数和抽象类的实现 | 2 | 验证性 |
| 运算符重载 | 常用运算符的重载实现 | 2 | 验证性 |
| 模板编程 | 函数模板与类模板的实现 | 2 | 设计性 |
| 文件编程 | 文本文件和二进制文件的读写操作,用于文件操作的文件类的使用 | 2 | 设计性 |
| 面向对象程序设计综合实践 | 综合利用类的定义、继承与派生,对象访问,虚函数与多态等面向对象特征以及文件操作实现一个完整的小型程序 | 6 | 综合性 |
| MFC 框架编程 | 实现简单的 MFC 框架应用程序 | 2 | 设计性 |

3 教改措施

除了平时教学活动中采用案例教学法、项目教学法,引入微课进课堂等教学方法外,还在以下几方面进行了尝试。

3.1 鼓励参加课外竞赛

鼓励学生参加程序设计相关各个层次的学科竞赛。如,齐鲁软件大赛、ACM 程序设计大赛和互联网+大赛等。制定一套鼓励学生参加学科竞赛的激励机制,如获得省级一等奖的团队奖励 5 000 元、获得省级二等奖的奖励 2 000 元等,可以促进积极参加此类赛事,以进一步提高学生的理论和实践能力。

3.2 激发学习兴趣

在教学过程中,可开展以下方面做工作,以激发学生的学习兴趣。

(1) 鼓励开发图形界面程序。如果一直建立控制台应用程序,对 C++ 程序设计的兴趣就会大打折扣,所以鼓励学生在上机实践时尽量建立基于 MFC 框架的界面程序。

(2) 开展编程竞赛。编程能力的提高是一个循序渐进的过程,仅凭一个学期的上机实验的练习达不到掌握编程能力的程度。为了增加实践教学时间,每年暑假都面向所有本专业学生开展为期 2 周的集中课程设计。课程设计过程中开展编程竞赛,营造出人人爱编程的氛围,并激励学生的竞争欲,以达到更好的实践效果。

(3) 强调本课程的重要性。在平时理论和实践教学过程中,有意识的介绍 C++ 程序设计课程与后续课程之间的联系,以更好的激发学生的学习积极性和学习兴趣。也可以从考研笔试和面试角度强调本课程的重要性。

3.3 考核改革

以往考试都是安排 2 小时笔试,对实践环节重视不够,也未考虑到平时的学习过程。目前的 C++ 程序设计的课程考核更多的参考了实践教学环节的表现,并将笔试更改为机上考试。

(1) 程序设计考核改革。C++ 程序设计作为专业基础必修课程,是一门实践性很强的课程,考核时应更多的考虑实践环节的表现。现采取平时成绩+期末闭卷上机考试的形式进行考核。总成绩 100 分,其中上课考勤占 10%,上机操作部分占 30%,期末机试部分成绩占 60%。

(2) 课程设计考核改革。C++ 程序设计课程设

计教学也需要对考核模式与评价方法进行改革,激励学生重视创新和实践。最终的课程设计成绩实践占 50%,课程设计说明书占 30%,平时成绩占 20%。

其中课程设计说明书部分的成绩由每名同学提交的课程设计说明书来确定。重点考核说明书的内容、格式等;平时成绩由平常的考勤确定;课程设计的实践部分需要通过程序答辩来确定成绩。答辩过程中,可以通过现场提问的方式考查学生的综合分析问题和独立解决问题的能力,在程序答辩过程中可以考察到学生是否真正参与了课程设计工作。

(3) 教学评价。为了客观了解教学效果,在授课过程中和课程设计结束后,通过学生评教发现教学中存在的问题。学生评教时,每名同学可以针对教师的授课方式、授课内容、教学效果、存在的问题等提出各自的意见建议。教学办把这些意见建议汇总后,反馈给对应任课老师,任课老师以此检查教学中存在的问题并做出相应的改进。

4 结束语

C++ 程序设计是计算机科学与技术专业的一门非常重要的入门级编程语言,目前在市场上仍然有着广泛的应用。如何讲好这门课,如何切实提高学生的实际动手能力,是每个程序设计课程任课老师应该考虑的问题。本文对 C++ 程序设计课程进行了教学研究,从学情分析、课程定位、教学目标、教学内容、教改措施和教学评价等方面进行了介绍。经过多年教学实践,这门课程已经基本完善,逐步得到学生的认可,在历年的学生评教中都得到了优秀的成绩。本课程在综合教学案例的更新和教学内容与市场的对接上还存在不足,将来要在这两个方面继续完善。

参考文献

- [1] 徐万松. C++ 程序设计实验教学中的问题及对策[J]. 实验室研究与探索, 2018, 37(11): 230-232.
- [2] 肖志娇, 刘士俊, 徐婧. 基于游戏的面向对象程序设计课程实验系统[J]. 实验技术与管理, 2019, 36(5): 157-159.
- [3] 尹春燕, 刘奇志, 陈家骏. 激发学生编程兴趣的程序设计实验教学实践[J]. 计算机教育, 2018(3): 81-83.
- [4] 张少博, 张绍阳, 张森艳. 计算机专业面向对象程序设计课程教学实践与探索[J]. 软件导刊. 教育技术, 2017, 16(11): 51-53.
- [5] 计春雷, 吉顺如, 宋晓勇. 计算机专业学生程序设计能力培养探索[J]. 职业技术教育, 2014, 35(5): 18-21.
- [6] 韩冰, 郭咏梅, 候慧玲. 以兴趣为导向“面向对象程序设计 C++”教学实践[J]. 软件工程, 2016, 19(6): 59-60.
- [7] 洪惠群, 刘大茂. 应用型本科面向对象程序设计课程改革实践[J]. 实验科学与技术, 2019, 17(3): 100-103.