

Standardized teaching design of “C Language Project Development” based on new engineering

Yin Lin Li Gao

Huaide College, Changzhou University, Jingjiang, Jiangsu, 214513, China

Abstract

This paper designs a standardized teaching plan for the course “C Language Project Development” for lower-grade undergraduates in ordinary colleges and universities. For students who have only completed the “C Language Programming” course, through 40 class hours of teaching, they can master the software engineering process, while focusing on improving software development capabilities and innovation capabilities, highlighting the characteristics of new engineering talent training. The teaching content covers project categories, functions, data structures and interaction design. The teaching process is implemented in stages, following the steps of software engineering. The research clarifies the breadth and depth of project design, and the teaching effect is remarkable. It can improve students' comprehensive ability and team spirit. The plan is reasonable, effective and worthy of promotion.

Keywords

C Language Project Development; Standardized Teaching Design; Software Engineering Process; New Engineering

基于新工科的《C语言项目开发》规范化教学设计

林荫 高莉

常州大学怀德学院, 中国·江苏 靖江 214513

摘要

本文面向普通高校低年级本科生, 设计了《C语言项目开发》课程规范化教学方案。针对仅完成《C语言程序设计》课程的学生, 通过40学时教学, 使其掌握软件工程过程, 同时聚焦提升软件开发能力与创新能力, 凸显新工科人才培养特色。教学内容涵盖项目类别、功能、数据结构及交互设计, 教学过程分阶段实施, 遵循软件工程步骤。研究明确项目设计的广度与深度, 教学效果显著, 能提升学生综合能力、团队协作精神, 方案合理有效且值得推广。

关键词

C语言项目开发; 规范化教学设计; 软件工程过程; 新工科

1 课题背景

在当前普通高校本科教育体系中, 《C语言项目开发》课程通常以课程设计形式存在。近年来, 为贴合行业发展需求, 响应新工科建设对实践型、创新型人才的培养要求, 该课程多以项目化教学或软件开发形式命名, 旨在让学生直观接触实际开发场景, 提升软件开发实战能力与创新思维。

本课程授课对象为普通高校本科低年级学生, 仅学习过《C语言程序设计》课程, 不具备其他算法和程序设计语言基础。已掌握的数据类型包括整型、实型、字符型、数组、结构体、指针等; 过程化结构有顺序、选择、循环结构; 还掌握模块化结构及文件存储等内容。

课程教学时长为两周, 共40学时。核心目标是让学生

通过完整的C语言项目开发实践, 深入掌握C语言综合应用, 初步掌握软件工程开发流程, 培养严谨编程思维、团队协作能力与文档撰写能力, 全面提升解决实际问题的综合素养。同时, 通过项目实践中的创新任务设计, 强化软件开发能力与创新能力, 为其在新工科领域发展奠定基础^[1]。

本课题研究目标聚焦于规范《C语言项目开发》(或称《C语言课程设计》)课程的教学内容、深度和广度, 界定合理界限, 提出适宜的项目课题及实现结构。项目选取源于生产生活实际应用, 经适度裁剪, 确保功能逻辑清晰且不过度复杂, 同时保证软件可用性、功能完整性及数据长久保持能力。在此基础上, 融入创新元素, 鼓励学生在项目中探索新方法、新思路。

2 教学内容设计

2.1 项目类别设计

(1) 信息管理类项目。核心功能是对信息的输入输出及增删改查操作, 功能通过菜单展示, 方便用户操作。结合

【课题项目】江苏高校品牌专业建设工程三期项目。

【作者简介】林荫(1970-), 女, 中国湖北新洲人, 硕士, 副教授, 从事计算机教育, 算法与大数据研究。

新工科理念,引导学生结合智慧校园、智能社区等实际场景拓展功能,如在学生信息管理项目中,加入基于兴趣标签的分组管理功能,让学生在开发中思考技术与实际需求的结合,提升软件开发的实用性与创新性^[2]。

(2) 信息查询类项目。核心功能涵盖信息的输入输出,按字段精确查询、模糊查询、多字段联合查询、按数据内容查询等功能。菜单设计中,基本选项用一级菜单,精确和模糊查询设二级菜单。教学中鼓励学生借鉴搜索引擎的查询优化思路,尝试设计更高效的查询算法,如引入简单的索引机制,培养软件开发中的优化意识与创新能力。

(3) 信息统计类项目。核心功能包括信息输入输出,以及数据的最高最低值、求和、均值、排序(或排名)、筛选和分类统计等操作。结合新工科背景,引导学生将统计结果与简单的决策建议结合,如在商品销售统计项目中,根据统计数据给出进货建议,让学生体会数据价值,同时鼓励用字符图形化展示统计结果,提升创新思维^[3]。

在以上类别框架下,综合应用 C 语言知识点,融合算法设计,鼓励学生融入自己的创意,使项目更具特色。

2.2 项目其它功能设计

(1) 从项目安全性考虑,软件进入后需先进行账号和密码验证,验证通过方可使用功能,失败则退出。教学中引导学生探索合适的密码加密方式,让学生了解信息安全基础知识,提升软件开发中的安全意识与实践能力。

(2) 为满足数据持久化要求,项目数据需以文件形式保存,项目中包含文件读写操作。鼓励学生比较不同文件格式(如文本文件、二进制文件)的优缺点,根据项目需求选择合适格式,培养软件开发中的选择与优化能力。

2.3 项目附加功能设计

(1) 部分数据需通过计算获得,而不仅仅是终端输入。如商品小计金额、学生成绩总分和排名等。实现过程中鼓励学生设计更简洁高效的计算逻辑,如用函数指针优化多条件计算场景,提升编程创新能力。

(2) 进行数据有效性校验。如保证编号、学号唯一性,限制学生入学成绩在 400-750 分之间等。引导学生思考更全面的校验规则,如结合正则表达式思想验证手机号、邮箱格式,拓展知识边界,提升软件开发能力^[4]。

(3) 实现数据自动生成。如连续票据编号、随机数生成等。让学生尝试不同的随机数生成算法,引导学生将随机数应用于模拟场景,如模拟超市客流数据,培养创新思维。

(4) 处理复杂事务逻辑。如驾考管理系统中各科目的先后约束关系。鼓励学生用状态机思想优化事务逻辑实现,提升编程灵活性与逻辑设计能力,为复杂系统开发奠定基础。

(5) 体现信息处理联动效应。如购物单数量变化时自动调整金额。引导学生设计事件驱动的处理机制,如用回调函数响应数据变化,培养软件开发中的模块化与解耦思维,

提升创新能力。

(6) 处理时间日期问题。如停车场时长计算、精确年龄计算等。鼓励学生封装时间处理函数,形成可复用模块,提升代码复用意识与软件开发效率^[5]。

2.4 数据结构设计

(1) 项目数据使用结构体数组构建,便于整体管理和操作。引导学生根据数据量动态调整数组大小,如用 `realloc` 函数实现动态扩容,培养内存管理意识与软件开发中的灵活性。

(2) 结构体成员至少覆盖两种以上数据类型,如学生结构体包含整型学号、字符型姓名、浮点型成绩等。鼓励学生根据项目需求自主设计结构体,如在设备管理项目中加入设备类型枚举类型,提升数据结构设计的创新思维。

(3) 根据实际需求选择全局变量或局部变量,体会不同变量作用域和传递方式的影响。让学生比较两种变量在多模块协作中的优劣,培养模块化开发中的变量使用策略,提升软件开发能力^[6]。

2.5 用户交互设计

(1) 界面设计包括欢迎界面、版权界面、各级菜单界面等,要求信息清晰、结构合理、语气友好。鼓励学生设计个性化界面,如用 ASCII 字符画制作欢迎界面,提升创新能力。

(2) 输入操作时准确提示数据格式和内容。如“请输入年-月-日”。引导学生设计更人性化的提示,如结合示例说明输入格式,减少用户错误,提升软件易用性。

(3) 对输入信息格式进行转换。如用数字对应产品类别。鼓励学生探索更便捷的输入方式,如支持模糊输入匹配,提升用户体验设计能力。

(4) 输出数据时先输出清晰表头,明确各列数据含义。

(5) 输出数据时进行必要转换。如将星期数字转换为文字。

(6) 进行清屏和暂停设计,避免信息干扰,方便用户查看。

3 教学过程设计

3.1 软件工程的项目完成过程

第一步:系统需求分析。教师布置课题,明确功能和要求,同时引导学生挖掘潜在需求和创新点,如在图书管理系统中,思考如何加入读者行为分析功能,培养需求分析能力和创新意识。

第二步:系统功能设计。学生拆解项目功能为子功能,用系统功能结构图表示关系。鼓励学生尝试不同拆解方式,如按用户角色划分功能模块,探索高效的模块划分方法,提升系统设计能力与创新思维。

第三步:系统流程设计。学生分析功能运行流程,用总体流程图表示。引导学生优化流程,提升项目运行效率,

锻炼流程设计创新能力。

第四步：数据结构设计。确定数据成员和类型，定义结构体，选择变量存储方式。鼓励学生设计适配功能的高效数据结构，提升数据结构设计创新能力。

第五步：函数调用关系设计。采用模块化实现，通过函数调用完成功能。让学生尝试不同调用方式，如对全局和局部参数的考量，提升函数设计创新能力。

第六步：编程实现。确定开发环境，编写源代码并调试。强调代码规范性和可读性，鼓励采用新编程技巧，如用宏定义简化重复代码，提升软件开发能力。

第七步：测试。全面测试功能，记录过程和结果。引导学生设计全面测试用例，包括边界测试、异常测试，如测试输入负数时的程序响应，培养软件测试创新思维。

第八步：项目总结。评价功能完成度和交互效果，分析优缺点并提出改进意见。鼓励学生思考项目拓展方向，如数据与 excel 文件的转换，激发持续创新意识^[7]。

3.2 教学实施过程

采用分阶段教学，融入提升软件开发能力和创新能力的环节，彰显新工科特色。

第一阶段，教师以实例演示教学，按软件工程过程展开，指导学生完成各步骤。引导学生使用绘图工具绘制图表，搭建程序框架，掌握积木式开发方法和系统评价方式。演示中展示创新设计思路，如独特的模块划分和优化的流程设计。阶段结束进行考核，内容包括基础知识和简单创新设计任务，评估学生掌握情况和创新意识。安排 12 学时授课与练习，不足由学生课外补充，考核 2 学时。

第二阶段，教师布置课题或允许学生自主提出课题（经认可），鼓励学生分组合作完成。学生可融入创新想法，如设计新颖界面、添加独特功能。教师提供针对性指导，解决技术难题。项目完成后考核或答辩，评价标准包括完成度、功能实现，重点考察创新性和技术合理性。安排 24 学时实践与指导，不足由学生课外补充，考核 2 学时^[8]。

4 研究结果

《C 语言项目开发》课程项目设计广度体现在综合应用知识点，如结构体数组、函数模块化、文件读写等，加深学生理解。广度设计融入新工科元素，结合热门行业场景设计项目，如智能家居设备信息管理，让学生了解行业需求，

提升软件开发实践能力。

项目设计深度遵循适度扩展原则，在学生已知知识点基础上加深应用，如引导使用更多字符串库函数、进行数据动态分配等。深度扩展注重培养创新能力，如引导学生改进排序算法提升效率，或用不同方法实现同一功能并比较。

对于非课程教学内容，不强行要求掌握，但给予提示允许学生自主扩展，如图形化界面设计。对于计算机专业后期内容，如网络通信、数据库存储，本课程不做要求，保证教学针对性，避免不必要负担。

5 教学效果反馈

《C 语言项目开发》课程教学效果逐步提升，经多次改进迭代，教学体系已合理有效，具有较高推广价值，契合新工科人才培养需求。

对低年级学生而言，从教师指导到独立完成项目，清楚每个步骤的目标和方法，将精力投入设计、解决问题和表达，而非迷茫等待或依赖外援。这种转变极大提升了自主学习能力、解决实际问题能力，同时在创新任务中激发了软件开发热情和创新思维，能主动探索新的实现方式。

对教师而言，通过课程教学，学生能充分综合应用 C 语言知识，掌握软件工程开发方法，解决问题能力显著提升。分组完成项目增进了同学交流合作，培养了团队协作精神。更重要的是，学生的软件开发能力和创新能力得到有效锻炼，能提出有创意的项目构想并付诸实现，课程教学达到预期目标，为新工科人才培养提供了有力支撑。

参考文献

- [1] 徐嵩松,孙宇.C语言项目开发基础与实战:微课版(M).人民邮电出版社.2024.9
- [2] 向艳.C程序设计实训教程(第2版)(M).北京:清华大学出版社.2019.9
- [3] 明日科技.C语言完全自学教程[M].人民邮电出版社:202307:810.
- [4] 杜成龙,吴亮,杨晓.编程语言项目式教学的课程思政实践及研究——以“Java企业级开发”教学为例[J].太原城市职业技术学院学报,2022,(10):137-139. DOI:10.16227/j.cnki.tyccs.2022.0557.
- [5] 吴劲.C语言程序设计基础[M].人民邮电出版社:202207:228.
- [6] 赵启升,李存华.C语言程序设计[M].南京大学出版社:202112:304.
- [7] 王正万,刘日辉,盛魁.C语言程序设计案例教程[M].人民邮电出版社:202006:278.
- [8] 黑马程序员.C++程序设计教程[M].人民邮电出版社:202101:454.