

doi: 10.3969/j.issn.1671-9247.2024.04.011

# 计算机组成原理课程教学改革探索

陈峰, 黄俊

(安徽工业大学 计算机科学与技术学院, 安徽 马鞍山 243002)

**摘要:** 计算机组成原理课程是计算机专业必修的一门专业基础课, 该课程从数字逻辑的角度讲授计算机硬件系统的实现原理。由于大多数计算机专业的学生缺乏硬件相关的知识储备, 加之课时的压缩, 使得很多学生难以有效地掌握该课程的知识。通过建设线上课程资源, 实施课程思政, 将不同专业课程知识加以融合, 布置差异化的课后作业, 建立合理的奖惩机制, 设计趣味性的通关实验等, 提升学生学习的积极性。

**关键词:** 计算机组成原理; 线上教学; 课程思政

**中图分类号:** G642.0

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1671-9247(2024)04-0051-02

## Exploration of Teaching Reform in the Course of Computer Organization Principles

CHEN Feng, HUANG Jun

(School of Computer Science and Technology, Anhui University of Technology, Ma'anshan 243002, Anhui, China)

**Abstract:** The course of Computer Organization Principles is a compulsory foundational course for computer majors, which teaches the implementation principles of computer hardware systems from the perspective of digital logic. Due to the lack of hardware related knowledge reserves and compressed class hours among most computer science students, many students are unable to effectively master the knowledge of this course. By building online course resources, implementing ideological and political education in courses, integrating knowledge from different professional courses, assigning differentiated homework, establishing a reasonable reward and punishment mechanism, designing interesting clearance experiments, etc., students' enthusiasm for learning can be enhanced.

**Key words:** Computer Organization Principles; online teaching; curriculum ideological and political education

### 一、引言

计算机组成原理是计算机专业的一门必修课程, 是一门理论性、工程性、技术性和实践性都非常强的核心专业基础课程<sup>[1]</sup>。该课程致力于讲授基于逻辑电路实现数字计算机硬件系统的一般性原理, 其在整个计算机学科系列课程中处于承上启下的地位。本课程旨在帮助学生理解计算机系统各个部件的结构、工作原理、运行机制和实现方法, 加深学生对计算机软、硬件系统整体认识, 提升学生在计算机系统设计方面的能力。

传统教学模式下计算机组成原理是以课堂授课为主, 同时辅以一定学时的课程实验<sup>[2]</sup>。该教学模式目前被广泛采用并取得了不错的教学效果, 但也存在诸多缺陷。课程理论性太强, 内容过于抽象, 学生难以深刻理解和掌握; 知识点繁杂, 课时有限, 学生学习被动; 大班授课, 教学进度和学习内容统一, 无法兼顾不同学生的个性化学习需求, 不利于调动学生的学习主动性, 同时也不利于挖掘和培养独立思考能力、创新能力及科研水平<sup>[3]</sup>。随着信息技术的发展, 高校尝试以信息技术为依托进行网络教学资源建设, 推进教学工作的全面发展<sup>[4]</sup>。网络教学资源是高校教育信息化的重要组成部分, 为提升教学有效性, 高校开始聚焦于线上教学资源建设, 并取得了一定的成果。

### 二、计算机组成原理课程教学改革的实践

针对计算机组成原理传统教学过程中所面临的问题, 建设线上课程资源, 采用线上线下相结合的混合式教学方法, 配合课程思政引领、任务驱动、不同专业课程融合、线上研讨、差异化课后作业、合理的奖惩机制以及趣味性通关实验等教学方法, 提升学生学习的积极性以及授课的效率。此外, 线上线下协同教学可以

有效缓解课时压缩带来的教学压力, 从而可以将节省的时间用于加强课堂上师生之间的互动, 引导并督促学生自主学习。

#### (一) 完善线上课程资源

采用安徽工业大学自建的在线开放课程, 由课程组教师在超星泛雅平台同步开课, 平台发布全套线上教学资源, 现有资源主要包括该课程的23个课件, 65个教学视频, 759道课后习题, 340套测验试题, 40个面向课程内容预设的讨论题。计算机技术飞速发展, 超高性能计算机世界排名逐年更新, 相应的技术方法和设计理念也日新月异, 为应对市场需求, 确保课堂知识紧密联系行业需求实际, 课程组每年都会更新教学课件。课件信息的更新主要来源于教师对于课程认知的深化、计算机技术最新的发展成果以及学生的反馈。线上资源还包括在线试题库, 课程组每年都会更新试题库的内容。新的试题主要来源于教材例题和课后习题的变形、各高校最新的考研试题、教师根据教材自拟题目。

#### (二) 课程思政引领

课程思政是将各类课程与思想政治理论课同向同行, 形成协同效应, 把“立德树人”作为教育根本任务的一种综合教育理念<sup>[5]</sup>。课程思政的主要形式是将思政元素包括思政教育的理论知识、价值理念以及精神追求等融入各门课程中, 对学生的思想意识、行为举止产生潜移默化的影响<sup>[6]</sup>。

计算机组成原理作为从数字逻辑层面讲授计算机组成的一门课程, 内容涉及近几十年计算机的发展历程, 以及各种技术的演进过程。数字计算机作为二十世纪最伟大的发明之一, 将人类社会带入信息时代, 计算机每一次改进的背后都有着鼓舞人心的故事和催人

收稿日期: 2023-06-05

基金项目: 安徽高校省级质量工程教学研究项目(2022jyxm185); 安徽高校省级质量工程项目(2022zybj014); 安徽省教育厅自然科学基金重点项目(KJ2021A0375)

作者简介: 陈峰(1989—), 男, 安徽亳州人, 安徽工业大学计算机科学与技术学院讲师, 博士。

奋进的科研精神。因此,将计算机组成原理专业知识和课程思政进行有机融合既有利于学生理解专业知识发展脉络,深化感性认知,也有助于学生在汲取专业知识的同时深刻理解马克思主义的哲学思想,培养文化自信、科研精神和家国情怀。巧妙而有效地从计算机组成原理课程中挖掘思政元素并融入教学是将计算机组成原理和思政教育有机融合的关键步骤。具体而言,在授课过程中,教师可以从计算机组成原理特定的技术细节和知识点出发,引申出该技术出现的历史背景和设计思想,进而引入相关的思政元素,激发并培养学生的科研精神和家国情怀。

### (三) 任务驱动,引导自主学习

当前,计算机组成原理课程从原来的64个学时压缩为56个学时,然而教材知识的体量并没有发生变化,这就需要学生在课下发挥自己的主观能动性,积极进行自学。为调动学生自学的积极性,课程组向学生开

放了所有的线上教学资源。教师在每一章节开始的前一周先给学生布置若干思考题,让学生带着问题结合线上教学资源进行预习;在正式上课时对上一节课留下的思考题进行随机提问,了解学生的自学情况,带着问题进行教学,启发学生主动思考并解决问题。

### (四) 不同专业课程知识融合

计算机组成原理课程以数字电路为基础,贴近硬件。计算机组成原理授课对象包括计算机科学与技术、软件工程、网络工程、物联网工程以及人工智能等专业的本科生,其中软件工程专业并未开设数字电路等基础课程,所以授课难度较大。为解决该问题,可以尝试通过不同专业课程之间的融会贯通,将软件和硬件之间的知识联系起来,借助其他课程帮助学生更好地理解计算机组成原理中的知识点。合理挖掘并有效阐述计算机组成原理和其他课程知识点之间的联系是有效实施该教学方法的关键,表1展示了部分不同课程知识点之间的关联。

表1 不同课程知识点之间的关联

计算机组成原理知识点	其他课程知识点	关联性分析
存储器边界对齐	C语言课程:内存对齐,结构体圆整	二者实质上都是存储空间的对齐,前者对齐是由硬件决定的,后者是由编译器决定的
可变长度指令编码	数据结构课程:利用哈夫曼树进行数据压缩编码	二者都是前缀编码,即短码不是长码的前缀,前者用于指令编码,后者一般用于信息压缩
输入输出设备全互锁异步通信方式	网络技术课程:TCP/IP协议中面向连接的可靠性通信协议	二者都是采用三次握手的方式保证通信的可靠性,前者用于输入输出设备的通信,后者用于网络通信

### (五) 因材施教

传统教学过程中,课后作业以及测验内容基本都是一致的。该方法最大的弊端就是容易出现作弊和抄袭的情况,同时也会降低学生独立完成作业的积极性。而借助线上教育资源可以轻易实现差异化作业的布置。具体而言,对于每个章节,线上题库中会有一些数量的题目,可以通过随机抽题并打乱题目顺序的方式给每位同学分配差异化的作业。差异化作业可以更好地反映学生学习的效果,教师可以根据作业完成情况进行教学工作的调整;同时也可以发现学习水平较差的学生,及时进行有针对性的辅导。

合理的奖惩机制是约束学生按要求完成教学任务的有效手段<sup>[7]</sup>。课时有限而课程知识点繁多导致难以在课堂上进行大量提问并评分,因此,在教学实践中提问环节主要采用线上方式进行。善于思考并能提出问题也是学习的一个重要方面,一个学生遇到的问题很可能也是其他学生所面临的困惑。因此课程组采用学习通和线上聊天工具进行提问并评分,该分数计入学生平时成绩。同时,为了营造良好的学习氛围,鼓励同学之间在学习上互帮互助,对于帮助其他同学解答问题的学生也进行适当加分。为鼓励学生积极思考,踊跃回答,对于非点名式提问(主动回答),即使回答错误,也不扣分;在帮助同学解答时,即使回答错误,仍然酌情加分。

### (六) 趣味性通关实验锻炼动手能力

传统的计算机组成原理实验采用的是DJ-CPTH实验台,该平台所能支持的实验数量和种类极其有限,一般都是跟着实验指导书通过傻瓜式连接来实现,导致学生在学习之后不能真正掌握其原理<sup>[8-9]</sup>。同时该类实验过分依赖于实验室,学生课下或者在宿舍无法进行实验。为此,课程组采用头歌实验平台<sup>[10]</sup>,该平台极具灵活性,支持多种复杂的实验。通过将实验过程设置成类似闯关游戏的模式,每完成一个实验就会获得相应的奖励,该奖励会被换算成平时成绩中的实验得分,

有效提升学生的学习兴趣。

## 三、结语

随着计算机和互联网技术的进一步发展,线上线下协同教学的模式变得更加普遍,高校计算机专业课程的教学工作也面临着诸多的挑战。本文针对计算机组成原理课程在教学过程中所面临的问题及挑战进行了深入分析,并对相应的教学改革设计和具体实施方案进行了探讨。后续,如何进一步利用线上教学资源助力课程建设,提升学生学习的积极性以及授课的效率都将是进一步努力的方向。

### 参考文献:

- [1]宋婷婷,叶逸琛."新工科"背景下计算机组成原理课程教学改革探析[J].中国新通信,2023,25(4):3.
- [2]史小松,马辉.计算机组成原理课程教学改革探索[J].计算机教育,2022(8):34-37.
- [3]吴晶晶,张凯,曹领.运用PBL模式解决《计算机组成原理》课程教学困境[J].电脑知识与技术,2022,18(23):159-160.
- [4]张谦,纪少琪,徐诗语."计算机组成原理"课程混合式教学模式设计[J].教育教学论坛,2023(11):161-164.
- [5]王晓宇,肖彦峰.深化改革创新,提升思政课育人质量:《教育家》杂志线上圆桌论坛实录[J].教育家,2023(19):39-43.
- [6]曾昭平,付剑锋,郑亮,等.计算机组成原理课程与思政教育结合的研究[J].高教学刊,2022(26):84-87.
- [7]陆霞,张国华.基于数据挖掘的高校线上教学学生参与度分析与激励机制的探究[J].电脑知识与技术,2022(23):16-18.
- [8]吴建宁.计算机组成原理课程理论与实验融合教学改革[J].实验室科学,2021,24(5):143-146.
- [9]白家璇,辛雨雯,崔天宇.基于JavaScript的计算机组成原理虚拟实验系统的设计[J].电脑知识与技术,2023,19(10):59-62.
- [10]刘伟.基于头歌实践教学平台的计算机专业本科教学探索[J].电脑知识与技术,2023,19(12):143-145.

(责任编辑 文双全)