

信息类专业数据结构课程思政建设教学探索与实践

王兵书, 吴瑕, 李强, 马春燕

(西北工业大学软件学院, 陕西西安710129)

摘要:为解决信息类专业数据结构课程在思政建设方面存在的“硬融入”“表面化”等问题,根据《高等学校课程思政建设指导纲要》中对工科学生培养的要求,从工程伦理教育、大国工匠精神、家国情怀和使命担当等角度深入挖掘数据结构相关的课程思政元素,并将其融入到专业课教学中。实践结果表明,课程思政改革后学生对专业知识的把握更加清晰,学习兴趣更加浓厚,达到了润物无声的育人效果。所提思政元素亦可为信息类专业其他课程的思政教学提供参考。

关键词:课程思政;数据结构;信息类专业;教学案例

DOI:10.11907/rjdk.231724

中图分类号:G642

文献标识码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

文章编号:1672-7800(2024)009-0209-05



Teaching Exploration and Practice of Ideological and Political Construction in the Course of Data Structure for Information Majors

WANG Bingshu, WU Xia, LI Qiang, MA Chunyan

(School of Software, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710129, China)

Abstract: In order to solve the problems of "hard integration" and "superficiality" in the ideological and political construction of data structure courses in information majors, in accordance with the requirements for the cultivation of engineering students in the "Guidelines for Ideological and Political Construction of Higher Education Curriculum", we will deeply explore the ideological and political elements related to data structures from the perspectives of engineering ethics education, national craftsmanship spirit, patriotism, and mission responsibility, and integrate them into professional course teaching. The practical results show that after the reform of ideological and political education in the curriculum, students have a clearer grasp of professional knowledge points, a stronger interest in learning, and achieved a silent educational effect. The ideological and political elements mentioned can also provide reference for ideological and political education in other courses of information majors

Key Words: curriculum ideological and political education; data structure; information major; teaching cases

0 引言

2020年5月,教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》,对于工学专业的课程思政教育提出要注重强

化学生工程伦理教育,培养学生精益求精的大国工匠精神,激发学生科技报国的家国情怀和使命担当的要求^[1]。在此背景下,越来越多的思政元素被融入到专业课教学中。数据结构是信息类专业的基础课程之一,也是必修科目。基于数据结构开展课程思政教学,将思政元素融入到

收稿日期:2023-06-27

扫描二维码阅读全文:



基金项目:国家自然科学基金青年基金项目(62102318);陕西高等教育教学改革研究项目(21BY012);西北工业大学教育教学改革研究项目(重点)(24GZ11259)

作者简介:王兵书(1991-),男,CCF会员,西北工业大学软件学院副教授,研究方向为计算机视觉、机器学习;吴瑕(2003-),女,西北工业大学软件学院学生,研究方向为软件工程;李强(1994-),男,CCF会员,西北工业大学软件学院硕士研究生,研究方向为计算机视觉、机器学习;马春燕(1978-),女,西北工业大学软件学院副教授,研究方向为嵌入式软件系统建模、分析与验证、软件自动化测试与故障定位、自然语言处理、视频处理。本文通讯作者:李强。

专业知识中,如盐入水,可实现教书与育人的有机结合,对于培养具有扎实专业知识、精益求精的工匠精神、家国情怀的高素质复合型人才具有重要意义。

1 相关研究

1.1 现有课程存在的问题

数据结构是计算机科学中组织和管理数据的基础,对于算法设计与分析以及其他计算机知识的掌握均具有重要作用^[2]。学习数据结构不仅能够培养学生的抽象思维能力,而且可以提高其解决实际问题的能力。尽管数据结构课程在信息类专业中具有重要地位,但在教学方面仍然存在一些问题:①数据结构中的很多概念和算法过于抽象,难以与现实生活联系起来,导致学生产生畏惧心理;②课程思政存在“硬融入”“表面化”等现象,没有与专业知识联系起来^[3];③课程缺乏工程伦理以及社会责任方面的教育。

1.2 课程思政相关研究

目前,全国各大高校均踊跃参与数据结构相关课程思政建设,一线教师为该课程的思政教学注入了源源不断的智慧与创意。例如,刘伯红等^[4]从数据结构实验思政教学入手,多角度、多方位改革实验教学内容,以学生为中心,以成果为导向进行模式创新;肖媚燕等^[5]着力于GIS专业数据结构混合式教学实践,深入挖掘课程中的思政元素,有效培养了学生的民族自豪感;徐新爱等^[6]提出思政元素融入数据结构课程的教学路径,展示了递归思想、最小生成树算法两个具体案例,说明了课程思政建设的重要性和必要性;王燕等^[7]提出思政视域下的数据结构课程线上线下混合教学模式,同时对教学评价体系进行改革,极大提高了学生的自主学习能力和综合素养;杨桂芝等^[8]积极探索基于SPOC的数据结构教学模式,以学生为中心,在课程中融入科技报国、家国情怀、大国工匠精神等思政元素,有效提高了教学质量;钮可等^[9]结合数据结构课程相关知识点,从辩证思维方式、做人做事和军校日常制度3个方面介绍思政案例,为军事院校的课程思政提供参考;侯丽敏等^[10]对数据结构课程思政建设相关文献进行比较分析,通过综合各建设方案的优点提出确定思政目标、提高专业教师思政能力、深入挖掘课程思政元素、多策略融思政于教学、思政建设成效评价五步走建设路径;刘艳红等^[11]从教学目标、教学活动组织、教学评价三方面构建了思政视角下的多维度数据结构教学目标;陶南等^[12]认为传统驱动教学中的人文精神、价值取向等不足,构建了以技为媒、任务驱动、德融课堂的数据结构与算法教学模式;李文生等^[13]搜集了多个思政教育案例,设计了价值引领、知识传授、能力培养三位一体的操作系统课程思政教育方案;韦娜等^[14]对程序设计课程思政展开实践研究,将线上线下教学资源相结合,采用了以问题为中心的教学方法;刘雪洁等^[15]检

索了中国知网2010-2022年收录的675篇计算机专业课程思政文献,对作者、研究机构进行统计,对高频关键词进行中心性分析,对当前计算机专业课程思政的研究热点、前沿趋势等进行了可视化分析;邢翠芳等^[16]从专业课的实用性、实践性入手梳理了计算机系统与网络课程思政建设的基本目标和总体思路,从提升育人能力、挖掘教学内容、修订教学计划、创新教学手段、打造综合体系、构建动态评估制等6个方面阐述了具体实施过程;冷艳梅^[17]从设计课程思政实施策略、强化教师思政意识、拓展思政元素来源、构建课程思政评价体系4个维度分析计算思维与计算机基础课程的思政建设路径。实践表明,相较于传统的理论教学,学生更倾向于接受案例故事、视频动画等形式的思政教学内容。

本文在参考以上研究的基础上,从工程伦理教育、大国工匠精神、家国情怀和使命担当3个角度对数据结构课程思政教学进行探索。通过结合生活实例将思政元素与知识点有机融合,同时借助典故弘扬中华优秀传统文化,与时代发展契合,深掘案例背后蕴含的思政知识,使学生不仅能够学到专业知识,而且能够实现价值塑造和能力提升。

2 思政教学建设

2.1 建设思路

本文以培养具备扎实专业知识、精益求精的工匠精神、富有家国情怀的人才为出发点,在信息类数据结构建设过程中融入多个优秀课程思政案例,强化学生思想政治教育。课程思政的具体建设方法包含以下3个方面:①强化专业课教师的思政意识,提升其思想政治水平,实现教书与育人的统一;②多角度挖掘课程思政元素,从计算机和数据结构的发展历史、中国传统文化、中国创新科技中寻找案例,并结合教学实际,优中选优;③巧妙设计思政元素融入的切入点,与课程内容进行顺畅衔接。设计融入的方式,如形象化和可解释性展示,使课堂富有启发性和感染力。

2.2 实施方法

2.2.1 动态图和视频演示教学法

借助PPT授课是大多数高校的主流授课方式。对于一些抽象的概念和算法,可以利用动图或视频展示,让知识活起来。例如,在介绍递归调用时,可以用动图或视频逐层展示,将算法形象化,从而加深学生对调用过程的理解。这种教学方式不仅提高了课程的趣味性,而且能够帮助学生更好地掌握重要的知识和技能。

2.2.2 可解释性故事和可视化教学法

在讲述数据结构概念时尝试在数据结构与逻辑结构之间增加可解释性的故事来增加内容的趣味性,将中国文化元素融入其中。以“遍历”作为一个典型案例,引入古典

诗词“高檣健席从今始, 遍历三湘与五湖”, 并以图片或视频可视化展示中国大好河山, 鼓励学生“遍历”美丽中国。

2.3 教学设计

一个优秀的教学设计应当将思政元素与专业课程内容密切结合, 能够激发学生的学习兴趣, 引导其将理论知识与实际应用联系起来, 在学习中获得成就感和满足感, 从而达到潜移默化的教育效果。教学设计如图 1 所示。

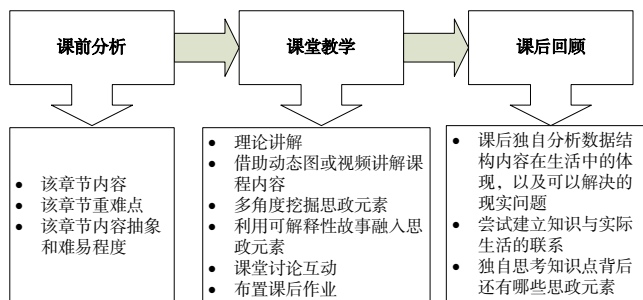


Fig. 1 Teaching design

图 1 教学设计

以“查找算法”为例, 探讨如何通过教学设计融入思政元素。具体包括: ①章节内容。掌握查找的概念和一些经典查找方法; ②章节重难点。包括查找的分类, 如顺序查找、折半查找、块查找; ③分析该章节内容的抽象和难易程度, 借助动态图或视频演示教学内容; ④多角度挖掘思政元素。不同查找方法具有不同的空间和时间复杂度, 关联到科研过程中的文献查找, 相比漫无目的的暴力查找, 采用合适的关键词、检索方法与检索平台能够大大降低检索的时间成本, 提高检索效率。进一步的, 任课老师可以引导学生探讨生活中能够起到事半功倍效果的查找策略, 比如以图搜图, 以图搜视频, 介绍公安部门如何快速查找犯罪嫌疑人、打击犯罪、构建平安中国等; ⑤课堂讨论互动。教师可以根据上述内容通过提问等方式考察学生对课堂知识点和思政内容的掌握情况; ⑥课后回顾。培养学生独立思考的能力, 对于遇到的问题, 鼓励其从搜索查找的角度寻找解决思路; 对于多个方法进行分析比较, 选出最优方案, 培养学生的批判思维。学生可线上或线下记录对课堂所学知识的独立思考过程和个人见解, 老师可通过随机抽查等方式检查教学效果。

2.4 思政教学模式

通过深入挖掘, 从工程伦理教育、大国工匠精神、家国情怀和使命担当 3 个角度挖掘数据结构课程的思政元素。一个典型的多角度课程思政教学模式如图 2 所示。

2.4.1 工程伦理教育

(1) 算法。专业知识点: 数据结构中算法的定义。

思政元素: 例如 ChatGPT 可以辅助学习各种数据结构, 甚至帮忙写代码。“君子善假于物也”, 学生可以使用最新技术, 但不能用于写作业、应付考试等, 要诚实守信。此外, 不能使用最新技术用于违法犯罪活动。

能力培养和价值塑造: 借助 ChatGPT 辅助学习的案

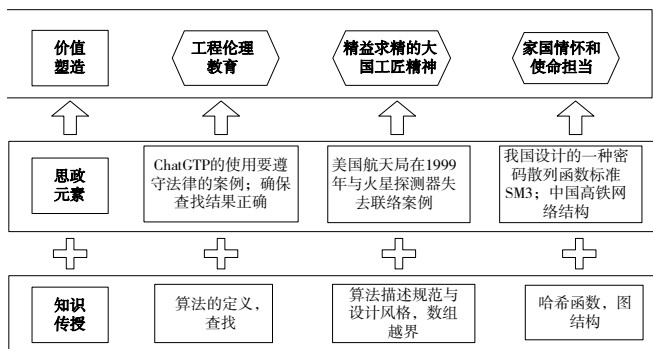


Fig. 2 Curriculum ideological and political teaching mode

图 2 课程思政教学模式

例, 使学生在拥抱新技术的同时能够坚守诚实守信的道德标准。

(2) 查找。专业知识点: 查找的定义, 经典算法。

思政元素: 文献查找是科研活动中非常重要的一个环节, 通过文献查找可以了解相关领域的前沿理论, 掌握最新科研方法, 避免重复劳动, 提高效率。在检索中一定要注重文献的来源和结果必须可靠, “合抱之木, 必有其根, 怀山之水, 必有其源”, 要注意避免“幽灵文献”。

能力培养和价值塑造: 在进行文献检索时要有求真务实的精神, 在工作中要秉持认真负责、实事求是的态度。

2.4.2 大国工匠精神

(1) 算法描述规范与设计风格。专业知识点: 代码编写规范和代码健壮性。

思政元素: 美国航天局在 1999 年与火星探测器 (Mars Climate Orbiter, MCO) 失去联络, 任务失败, 原因是计量单位不规范, 火星气候探测器号上的飞行系统软件使用英制单位磅力计算推进器动力, 而地面人员输入的方向校正量和推进器参数则使用公制单位牛顿, 导致算法的输出和预期不一致, 最终导致了重大损失。

能力培养和价值塑造: 以火星探测器失败的案例介绍算法描述规范的重要性。千里之堤毁于蚁穴, 鼓励学生在专业领域内要有精益求精、注重细节、追求完美的态度, 高质量完成任务。

(2) 数组越界。专业知识点: 数组利用下标索引访问特性, 容易产生越界访问, 编写时不会报错。

思政元素: 数组越界编写时并不会报错, 但是在后续程序访问中会出错。先秦·韩非在《韩非子·喻老》中云: “千丈之堤, 以蝼蚁之穴溃。百尺之室, 以突隙之烟焚”。引导学生思考编码时要防微杜渐, 比如 warning 不会影响程序的运行, 但是如果对所有的 warning 视而不见可能会导致最后程序无法满足需求。

能力培养和价值塑造: 深刻思考数组越界可能会导致的问题, 不因问题小而忽视, 培养学生求真务实、实事求是的精神。

(3) 经典递归问题。专业知识点: 汉诺塔。

思政元素: 根据汉诺塔的解决思路, 对一件复杂的事

情进行分解。《道德经》第六十三章中说：“图难于其易，为大于其细；天下难事，必作于易；天下大事，必作于细。”进一步延伸，引导学生思考软件工程中项目的运作方法，将一个大项目分解为多个小任务，通过逐一击破小任务最终完成大项目。

能力培养和价值塑造：深入讲解汉诺塔问题有助于学生更好地理解递归思想，结合《道德经》中的思想，鼓励学生循序渐进、积少成多。

2.4.3 家国情怀与使命担当

(1) 队列。专业知识点：队列的概念，先进先出的特性。

思政元素：在日常生活中队列随处可见，例如在疫情中人们排队做核酸期间，西安推出了核酸筛查凭证贴纸，极大调动了人们参与核酸检测的积极性。

能力培养和价值塑造：利用队列引入西安在疫情防控期间所作出的努力，体现了疫情时期人民共克时艰、团结一心的爱国担当。

(2) 哈希函数。专业知识点：哈希函数的构造。

思政元素：SM3是我国采用的一种密码散列函数标准，其安全强度非常高，广泛应用于数字签名、电子政务、区块链等领域，已被纳入到国际标准中。央行数字货币也采用了哈希函数对交易数据进行加密，以保护数字货币交易的安全性和隐私性。

能力培养和价值塑造：通过介绍我国在密码散列函数标准方面取得的成就，增强学生的民族荣誉感，鼓励学生努力学习专业知识，树立科技报国的理想。

(3) 图结构。专业知识点：图的定义、遍历等概念。

思政元素：图结构被广泛应用于交通运输领域。在高铁路线设计、规划、调度和优化中都用到了图相关知识。介绍中国高铁网络，指出中国高铁不论是在里程数还是运行速度上都领先于其他国家，可称世界第一。

能力培养和价值塑造：介绍我国高铁领域取得的成就，增强学生的民族自豪感，培养其敢为人先的勇气。

3 思政实施效果

为了更全面地衡量课程思政的实施效果，如表1所示，在2023学年新增了思政评价方式。思政元素融入数据结构课程前后的学生成绩如图3、图4所示。可以看出，相较于2022学年，2023学年高分学生比例大幅度增加，班级总体成绩得到提升，思政实施效果显著有效。

4 结语

本文紧密结合时代需求对信息类专业的数据结构课程中抽象、晦涩难懂的知识点进行了分析和提炼，从多角度挖掘课程思政元素，建立“知识传授+思政元素”的课程

Table 1 New assessment and evaluation methods for the 2023 academic year

表 1 2023 学年新增考核评价方式

评价方式	内容及占比	考核方式
出勤率和课堂表现(10%)	课堂随机点名签到(10%)	线下
思政考核(40%)	思政课堂参与度及表现(20%)，课后独立挖掘专业课程中的思政元素，记录并分享讨论(20%)	线下
	计算专业课题目(40%)，结合生活实际举例说明改题目蕴含的思政元素(10%)	
考试(50%)		线下

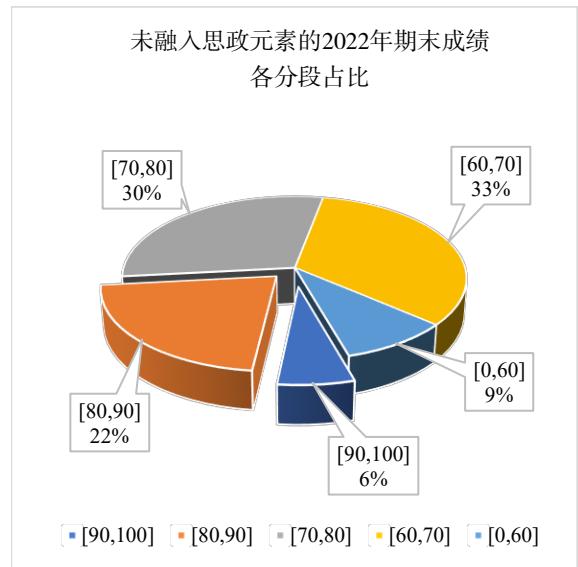


Fig. 3 Student performance in data structure course before incorporating ideological and political elements

图 3 数据结构课程融入思政元素前学生成绩

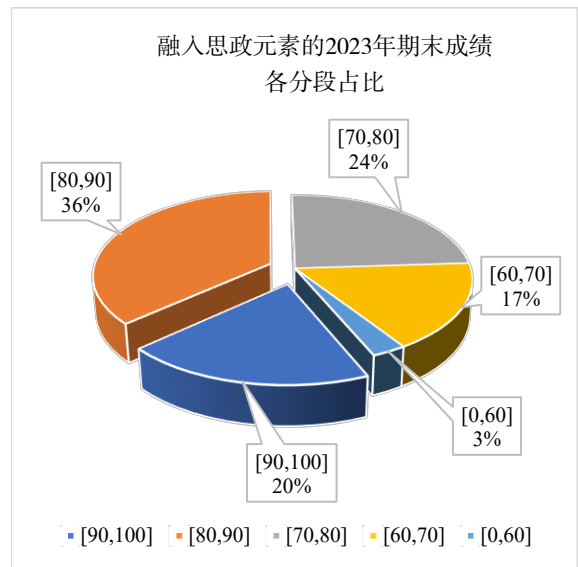


Fig. 4 Student performance in data structure course after incorporating ideological and political elements

图 4 数据结构课程融入思政元素后学生成绩

思政教学模式，取得了较好的教学效果。

本文主要从传统道德层面融入教学案例，没有对不同

学科内容进行分析。未来,课程组将继续挖掘更多思政元素,设计多元化课程思政,从历史学、心理学、哲学等学科融入思政内容,培养学生的批判性思维,提升其思维能力和社会责任感。任课教师也应当根据学生对思政教学效果的反馈,及时改进教学方法和策略,优化教学资源配置,准确把握学生成长和发展的实际情况,进一步优化课程思政教学质量,践行“守好一段渠,种好责任田”的课程思政建设要求,为实现“立德树人”成效贡献力量。

参考文献:

- [1] The Central People's Government of the China. Notice of the Ministry of Education on issuing the guiding outline for ideological and political construction of curriculum in higher education institutions [EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm. 中华人民共和国中央人民政府. 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知 [EB/OL]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm.
- [2] YAN W M, LI D M, WU W M. Data structure [M]. 2nd Edition. Beijing: The People's Posts and Telecommunications Press, 2015:2. 严蔚敏,李冬梅,吴伟民. 数据结构[M]. 第2版. 北京:人民邮电出版社,2015:2.
- [3] HUANG R S, CUI J, TANG B. Practical exploration and empirical enlightenment of the teaching reform of ideological and political theory courses since the 18th National Congress of the Communist Party of China [J]. Chinese University Teaching, 2018(8):12-18. 黄蓉生,崔健,唐斌. 党的十八大以来思政治理理论课教学改革的实践探索与经验启示[J]. 中国大学教学,2018(8):12-18.
- [4] LIU B H, WU S Y, XIA Y. Reform and practice on data structure experimental teaching integrating ideological and political elements [J]. Software Introduction, 2022,21(7):93-97. 刘伯红,吴思远,夏英. 融合思政元素的数据结构实验教学改革与实践[J]. 软件导刊,2022,21(7):93-97.
- [5] XIAO M Y, HUANG Q, LI S P, et al. Data structure hybrid teaching practice for geographic information science [J]. Computer Education, 2022(10):201-205. 肖媚燕,黄琼,李舜鹏,等. 地理信息科学专业的数据结构混合式教学实践[J]. 计算机教育,2022(10):201-205.
- [6] XU X A, WANG L N, ZHU E F. The path and practice of ideological and political education in data structure curriculum [J]. Computer Education, 2022(11):38-42. 徐新爱,王丽娜,朱恩芳. 数据结构课程思政教学路径与实践[J]. 计算机教育,2022(11):38-42.
- [7] WANG Y, LUO J Q, PAN X Y, et al. Exploration of online and offline mixed teaching mode for data structure courses from the perspective of ideological and political education [J]. Computer Education, 2022(9):63-67. 王燕,罗佳琪,潘晓英,等. 课程思政视域下数据结构课程线上线下混合教学模式探索[J]. 计算机教育,2022(9):63-67.
- [8] YANG G Z, PAN J H. Exploration and practice of SPOC mixed teaching mode from the perspective of curriculum ideology and politics—taking the course of data structure and algorithm as an example [J]. Software Guide, 2023,22(2):172-177. 杨桂芝,潘家辉. 课程思政视域下基于SPOC的混合教学模式探索与实践——以数据结构与算法课程为例[J]. 软件导刊,2023,22(2):172-177.
- [9] NIU K, LIU J, SHI L. A case study of ideological and political education in data structure courses in military academies [J]. Computer Education, 2022(6):50-53. 钮可,刘佳,石林. 军队院校数据结构课程思政教学案例[J]. 计算机教育,2022(6):50-53.
- [10] HOU L M, FU J B, HU H T. Research on the path of ideological and political construction of "data structure" courses in universities under the background of "great ideological and political courses" [J]. Heilongjiang Education (Higher Education Research and Evaluation), 2023(5):86-89. 侯丽敏,傅继彬,胡海涛. “大思政课”背景下高校“数据结构”课程思政建设路径研究[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估),2023(5):86-89.
- [11] LIU Y H, LIANG C M, YANG H, et al. The construction of a hybrid teaching model from the perspective of curriculum ideology and politics: taking the data structure course of computer science as an example [J]. Education Observation, 2023,12(10):100-104. 刘艳红,梁长梅,杨华,等. 课程思政视域下的混合式教学模式构建——以计算机专业数据结构课程为例[J]. 教育观察,2023,12(10):100-104.
- [12] TAO N, TANG Y F, LIN P. Design and practice of ideological and political education in the course of data structure and algorithms [J]. Computer Education, 2023(5):60-64. 陶南,唐懿芳,林萍. 数据结构与算法课程思政教学设计与实践[J]. 计算机教育,2023(5):60-64.
- [13] LI W S, YE W, LIU X H. Exploration and practice of the integration of ideological and political education in operating systems course [J]. Software Guide, 2022,21(7):83-88. 李文生,叶文,刘晓鸿. 操作系统课程思政探索与实践[J]. 软件导刊,2022,21(7):83-88.
- [14] WEI N, FAN H W, AN Y S, et al. Study on the curriculum ideological and political education in programming course under blended teaching mode [J]. Software Guide, 2023,22(7):169-173. 韦娜,樊海玮,安毅生,等. 混合教学模式下程序设计课程思政实践研究[J]. 软件导刊,2023,22(7):169-173.
- [15] LIU X J, SUN G, LIU B, et al. Visual analysis of ideological and political research in computer course by of knowledge graph [J]. Software Guide, 2023,22(6):229-234. 刘雪洁,孙度,刘波,等. 计算机课程思政研究的知识图谱可视化分析[J]. 软件导刊,2023,22(6):229-234.
- [16] XING C F, DU J, ZHAO H B, et al. Exploration and practice of ideological and political construction in the course of computer system and network [J]. Software Guide, 2022,21(8):208-212. 邢翠芳,杜晶,赵海冰,等. 计算机系统与网络课程思政建设探索与实践[J]. 软件导刊,2022,21(8):208-212.
- [17] LENG Y M. Ideological and political exploration and practice of computational thinking and computer fundamentals course [J]. Software Guide, 2023,22(6):249-253. 冷艳梅. 计算思维与计算机基础课程思政探索与实践[J]. 软件导刊,2023,22(6):249-253.

(责任编辑:尹晨茹)