

AI 助力《C 语言程序设计》课程精准的教与学

耿慧 司春景通讯作者 劳东青通讯作者

塔里木大学信息工程学院, 新疆, 843300;

摘要: 知识图谱是智慧教育中的关键 AI 技术, 广泛应用于知识展示、学习者建模、智能问答及个性化教学等多个领域。针对《C 语言程序设计》课程的特点以及学生在学习过程中缺乏积极性和参与度的问题, 本文通过构建知识图谱并开发相应的可视化查询系统, 提出了一种详细的教学设计方案及其应用案例。通过合理地组织课程内容并结合知识图谱, 学生能够在思维中建立起更为清晰的知识结构, 显著提升他们的学习信心、兴趣和主动性, 从而提高学习效果和效率。此外, 知识图谱还为学生提供了优质的学习资源, 展现出其在教学中的良好应用前景。

关键词: 知识图谱; 精准教学; 个性化学习; 教学设计方案

DOI: 10.69979/3029-2735.25.1.062

在“互联网+教育”背景下, 为推动教育现代化并促进建设教育强国, 《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020)》于2010年提出了“加快智慧教育发展, 构建学习型社会, 打造智慧教育环境”的核心理念^[1]。此外, 2018年发布的《教育信息化2.0行动计划》进一步强调, 应以人工智能、大数据、物联网等新兴技术为基础, 积极推动智慧教育的创新研究与示范^[2]。智慧教育作为一种依托现代信息技术的创新教学模式, 在推动教育现代化方面起到了关键作用, 同时也促进了人工智能、大数据等新兴技术的迅速发展。尤其是知识图谱, 作为人工智能的重要组成部分, 在教育过程中展现出了广泛的应用潜力, 包括知识库的建设、学习者画像的生成以及精准推荐等功能。

目前, 诸如 eduKg.org、百度 K-12 教育知识图谱、唐诗别苑以及美国在线教育平台 Knewton 等多个教育知识图谱产品, 已经在课堂教学和个性化学习中产生了显著影响。针对这一领域, 许多教育学者对知识图谱的模型设计、构建案例以及应用场景等方面进行了深入的探讨与研究。举例来说, Chung 等人^[3]基于课程本体、教学大纲本体和主体本体构建了一个 E-learning 支持系统, 从而有效提升了学生的学习成果。Zouri 等人^[4]则提出了一种本体驱动的高等教育课程地图绘制方法, 重点创建支持有效知识表示和共享重用的核心课程本体。曾先慧^[5]通过顺序关系、包含关系和相关关系对知识点之间的联系进行了分类, 推动了信息技术与职业教育的深度融合。此外, 李艳燕等人^[6]研究了学科知识图谱与智慧教育的契合度, 并深入分析了学科知识图谱的构建方式及其六大应用场景。2019年, 许斌^[7]将知识图谱引

入基础教育领域的知识表示, 从而进一步促进了智慧教育的发展。同时, 崔京菁等人^[8]基于知识图谱设计了翻转课堂教学模式, 并通过实际课程案例验证了其优良的学习效果。

1 《C 语言程序设计》课程知识图谱构建

基于实体与关系的获取方式, 本文采用了一种自顶向下的半自动构建方法来完成课程知识图谱的建立。这一方法融合了人工监督和深度学习技术, 以确保知识图谱的准确性和高效性。通过人工监督, 能够对构建过程进行指导和纠正, 从而提高了实体和关系的准确率。而深度学习技术则能够在保证准确性的同时提高构建效率, 使得知识图谱的建立更加迅速和可靠。这一方法的采用不仅有助于提高课程知识图谱的质量, 也为未来类似工作提供了有益的借鉴。

1.1 数据采集处理

本研究以《C 语言程序设计》课程的电子教材为主要数据来源, 并以此为基础进行分析。为了确保数据来源的多样性和全面性, 研究进一步拓宽了知识的涵盖范围, 增加了教案、教学 PPT、实验报告、MOOC 平台的相关课件以及百度百科等内容, 从而建立了一个全面的《C 语言程序设计》课程数据集。通过对这些数据源的深入分析、收集与清洗, 确保了数据的完整性与准确性, 为后续研究奠定了坚实的基础。

1.2 课程知识获取

知识获取是课程知识图谱构建的首要环节, 其重要性不言而喻。在这一过程中, 需从多个角度全面获取并

整理相关知识点。具体而言,知识获取主要涉及课程知识点实体识别、知识点属性抽取和知识点间关系抽取三个方面。本研究结合深度学习模型与人工处理方法,处理了结构化、半结构化和非结构化数据,从文本语料中提取了课程知识点的实体、关系和属性等信息,最终形成了完整的知识点三元组。这一丰富多样的知识获取过程为课程知识图谱的建立奠定了坚实的基础,为学习者提供了更加全面和深入的知识支持。

1.3 知识融合存储

在构建《C语言程序设计》课程知识图谱时,需要对收集到的实体、关系和属性进行审核和筛选,以剔除重复和错误的信息。这个步骤被称为知识融合,其目的是确保知识图谱的精确性和完整性。只有在完成知识融合后,数据才能被存储到图数据库中,从而生成一个初步完善的知识图谱。由于本文所用数据主要为非结构化数据和半结构化数据,为了更有效地处理这些数据并提高系统的性能,我们选择了将知识融合操作集成到 Neo4j 图数据库中。在这一过程中,本文采用了实体消歧^[9]和共指消解^[10]等方法。

1.4 知识加工更新

本研究将构建的《C语言程序设计》课程知识图谱提交给信息工程学院的8位教师,这些教师具有相关课程授课经验。他们从多个角度对知识图谱进行了全面的评估,包括课程要求、课堂应用的频率、学生在学习中的难点以及课程之间的关联性。在一个学期的试用过程中,教师们提出了若干改进意见,建议在某些知识单元、知识集和知识点的“实验资源”属性中,添加指向中国大学慕课相关视频的超链接。这项更新有助于丰富学生的学习资源,使他们更便捷地获取相关的实践资料。其次,针对某些实体的“试题练习”属性,教师们建议增加中国大学慕课中“测试与作业”的超链接。这样的更新可以帮助学生更好地进行练习和测试,提升他们的学习效果。最后,教师们对部分知识点和关系进行了校正和修改,以确保知识图谱的准确性和完整性。经过这些更新,知识图谱中的知识点数量达到了1265个,关系数量达到了2200组。

2 基于课程知识图谱的可视化查询系统

《C语言程序设计》课程知识图谱可视化查询系统的设计包括用户管理、知识图谱展示、查询和修改等功

能。用户管理模块支持不同身份用户的登录和权限管理,确保系统安全可控。知识图谱展示模块呈现了课程知识图谱的整体结构和详细信息,帮助用户全面了解课程内容。查询功能允许用户根据需求快速检索特定知识点或关系,提供定制化的查询体验。知识图谱修改模块则为教师提供了更新和维护知识图谱的工具,确保知识体系的及时更新和管理。通过这些功能,系统为用户提供了便捷高效的使用体验,为课程教学和学习提供了有力支持。

2.1 用户管理模块

用户管理模块是系统的核心部分,旨在实现登录验证功能。根据用户的身份,系统在登录后会显示不同的界面和功能,依据其权限进行相应的操作。例如,教师登录后,可以进行课程知识图谱的添加、删除、修改和查询等管理操作;而学习者则主要在知识图谱的展示与查询模块中进行学习活动。这种身份区分和权限设置有助于确保系统功能的合理使用,提高了用户体验的个性化和专业性。

2.2 课程知识图谱展示模块

课程知识图谱展示模块包含两个核心部分,旨在帮助学习者全面理解并有效利用课程知识图谱。首先是整体展示部分,涵盖知识框架、章节内容和课程之间的关系。学习者可以从这三个维度全面了解《C语言程序设计》课程的结构,有助于构建个人的知识体系。接下来是知识图谱内容的详细展示,学习者可以通过搜索框输入相关的知识点名称,迅速定位到对应的知识节点。在右侧的“知识点信息”区域,学习者可以查看该知识点的具体属性。此外,点击下方的“查询关系”按钮,学习者还可以了解各知识点之间的相互关系,这对他们建立课程内部结构框架具有重要价值。结合这些功能,学习者能够更直观地探索和掌握课程知识图谱,从而提升学习效果。

2.3 课程知识图谱查询模块

课程知识图谱查询模块为学习者提供了简便的知识点查询与展示功能。学习者只需在搜索框中输入感兴趣的知识点名称,系统便会从 Neo4j 图数据库中进行检索,并呈现相关的知识点信息。同时,学习者还可以利用高级搜索功能,指定起始知识点、终止知识点和关系,从而精确查询知识图谱中的各种联系。该设计旨在帮助

学习者更全面地掌握课程内容,提高学习效率。

2.4 课程知识图谱修改模块

教师登录知识图谱可视化查询系统后,可以进入知识图谱修改模块,该模块包含两个核心部分,旨在为知识图谱管理提供高效支持。首先,教师可以利用搜索栏查找特定的知识点,并在右侧的操作面板中选择“编辑”或“删除”来修改或移除知识点。此外,该模块还支持“导入数据”、“导出数据”和“添加知识点”等功能,使教师能够灵活地管理课程内容。其次,教师还可以修改知识点之间的关系,操作界面和步骤与知识点的修改类似,使得知识图谱的管理和更新更加便捷。

3 课程知识图谱可视化查询系统的应用

3.1 教学设计方案

该教学设计方案的价值在于深入了解学生的学习需求,并为他们量身定制了教学活动,提供个性化的学习内容,符合智慧教育中以学习者为中心的理念。通过这一方案,学生能够将隐性知识转化为显性知识,从而提升学习效果和体验。此外,该方案还注重培养学生利用现代教育技术进行问题分析和解决问题的能力,同时增强独立思考与团队合作的意识。在实践中,通过探索与合作,学生不仅能够提升学习效率,还能增强综合运用知识的能力,为未来的学习和成长打下坚实的基础。

3.2 教学应用案例

在上述课程知识图谱教学设计方案的基础上,本文以《C语言程序设计》课程中的“选择结构程序设计”模块为具体案例,进行详细的教学设计。

(1) 教学对象与学情分析

根据本课程的特点以及学生的学习背景,教学的核心内容之一是“选择结构程序设计”,并将重点放在这一部分。教学对象是计算机科学与技术专业的大一学生,他们在逻辑思维能力方面已有较大提升。学生们此前已学习过《大学计算机基础》等基础课程,掌握了“高级程序设计语言、程序编译、计算思维、算法分析与设计”等前期知识,为后续课程的学习打下了坚实的基础。

(2) 教学内容分析

本课程内容选自谭浩强教授主编的《C语言程序设计(第五版)》教材,目的是帮助学生深入理解C语言中的选择结构程序设计。学生将在课程知识图谱可视化

查询系统中进行信息检索,查找与“选择”或“if-else”相关的知识点、扩展资源、课后习题和实验资料等。

(3) 三维教学目标分析

本课程的教学目标涉及知识与技能、过程与方法,以及情感态度与价值观等多个方面,旨在全面提升学生的能力和综合素养。

(4) 教学重难点

教学重难点的准确定义是确保课程进展的关键,只有明确这些内容,才能有效推动课堂高效进行。

(5) 开展具体教学过程

在课堂上,教师对每个学生的思维导图进行详细分析,并根据布鲁姆认知领域的六个层次,将学生分配到不同的小组。那些仅掌握了关系运算符和关系表达式的学生被划分到基础组,而那些已经理解了if语句的多种形式,包括if-else语句、if-else if-else语句以及嵌套if语句的使用方法的学生则被分到应用组。而那些掌握了实验内容,能够在Dev-C++编译器上完成“综合应用”的学生则被划分到创新组。

4 结束语

本文通过构建《C语言程序设计》课程知识图谱并设计可视化查询系统,旨在深化师生的智慧教育理念,为学习者提供更个性化和精准化的教学服务。该系统不仅为学生提供了直观、便捷的学习工具,也为教师提供了更多可能性和挑战,促进了师生之间的深入互动与合作。这一教学模式的实施不仅为学生的学习提供了更多可能性,也为教师的教学实践带来了新的启示和挑战。

参考文献

- [1]中华人民共和国教育部.国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)[EB/OL].中华人民共和国教育部网新闻,2010-07-29.
- [2]中华人民共和国教育部.教育部关于印发《教育信息化2.0行动计划》的通知[EB/OL].中华人民共和国教育部网公开,2018-4-13.
- [3]Chung H S, Kim J M. Ontology design for creating adaptive learning path in e-learning environment[C]. Proceedings of the international Multi-Conference of engineers and computer scientists,2012,1:585-588.
- [4]Zouri M, Ferworn A. An ontology-based approach

- ach for curriculum mapping in higher education [C]. 2021 IEEE 11th Annual Computing and Communication Workshop and Conference, 2021: 0141-0147.
- [5] 曾先慧. 中职《移动电子商务》课程知识图谱的构建与应用研究[D]. 广东技术师范大学, 2021.
- [6] 李艳燕, 张香玲, 李新, 杜静. 面向智慧教育的学科知识图谱构建与创新应用[J]. 电化教育研究, 2019, 40(08): 60-69.
- [7] 许斌, 苏伟杰, 刘阳. 基础教育知识图谱赋能智慧教育[J]. 人工智能, 2019(03): 37-43.
- [8] 崔京菁, 马宁, 余胜泉. 基于知识图谱的翻转课堂教学模式及其应用——以小学语文古诗词教学为例[J]. 现代教育技术, 2018, 28(07): 44-50.
- [9] 段宗涛, 李菲, 陈柘. 实体消歧综述[J]. 控制与决策, 2021, 36(05): 1025-1039.
- [10] 陈远哲, 匡俊, 刘婷婷, 等. 共指消解技术综述[J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 2019(05): 16-35.
- [11] 谢丽芬, 姚盛辉. 基于布鲁姆认知理论的智慧深度教学模式[J]. 科学咨询(教育科研), 2022(09): 116-118.
- 作者简介: 司春景(1981—), 女, 河北涿州人, 硕士生导师; 劳东青(1983—), 女, 广西灵山人, 塔里木大学副教授(通讯作者); 耿慧(2001—), 女, 河南驻马店人, 塔里木大学信息工程学院研究生.
- 项目资助: 塔里木大学一流课程项目《C语言程序设计A》(编号: TDYKLC202431); 塔里木大学课程思政项目《C语言程序设计A》(编号: TDKCSZ22347)