

AI 时代下软件工程专业课程体系改革研究

殷丽凤 刘震

大连交通大学软件学院

DOI:10.12238/mef.v7i4.7687

[摘要] 本论文探讨了AI时代背景下软件工程专业课程体系改革,以培养适应未来社会和经济发展的需求的高素质工程技术人才。首先对当前课程体系存在的问题进行了分析,然后提出了一系列具体的改革方案,包括增设人工智能方向课程、建设融合人工智能的软件工程实践课程体系、建设师资队伍、改革教学方法和跨学科合作等。这些改革方案将有助于软件工程专业更好地融合人工智能技术,培养出更适应未来技术发展趋势的人才。

[关键词] 新工科; 人工智能; 软件工程专业; 课程体系改革

中图分类号: G622.3 **文献标识码:** A

Research on the Reform of Curriculum System in Software Engineering Under the AI Era

Lifeng Yin Zhen Liu

School of Software, Dalian Jiaotong University

[Abstract] This paper explores the reform of the course system in the field of software engineering under the background of the AI era, aiming to cultivate high-quality engineering and technical talents that meet the needs of future social and economic development. Firstly, the existing problems of the current course system are analyzed, and then a series of specific reform proposals are put forward, including the addition of AI-oriented courses, the construction of a course system integrating AI into software engineering practice, the development of teaching staff, reform of teaching methods, and interdisciplinary cooperation. These reform proposals will help the software engineering profession better integrate AI technology and cultivate talents that are more adaptable to future technological trends.

[Key words] New Engineering; Artificial Intelligence; Software Engineering Major; Curriculum Reform

引言

随着科技的飞速发展,人工智能(AI)已经成为推动社会进步的关键力量。新工科教育应运而生,旨在培养具备创新精神、实践能力、国际视野和跨学科素养的高素质工程技术人才。软件工程专业作为信息技术领域的核心,其课程体系的改革与创新成为教育改革的重要内容。然而,现有课程体系在适应人工智能时代的需求方面存在一定的局限性,如课程内容更新滞后、实践教学环节不足等问题,这限制了学生创新能力和实践技能的培养。因此,探讨新工科背景下软件工程专业融合人工智能的课程体系改革,对于培养符合未来社会和经济发展的需求的人才具有重要意义。

教育部在2017年提出了新工科建设,并在2018年4月提出了“高等学校人工智能创新行动计划”,强调了人工智能与新工科教育的结合^[1-2]。相关文献^[3]探讨了软件工程专业和人工智能两种学科融合的可能性;文献^[4]则探讨了在低年级教学中将程序设计课程和人工智能专业内容相结合的可能性。此外,文献^[5]讨论了双学科下人才的培养方式,强调了存在的缺点并提出了

解决方案,以提升学生的核心竞争力。文献^[6]针对人工智能时代的教学改革,对《C语言程序设计》课程进行了教学方面的探索与实践。这些研究在新工科和人工智能教育方面提供了重要的见解和实践经验,为推动人工智能与新工科教育的融合发展做出了积极的贡献。

本文首先对大连交通大学当前软件工程专业课程体系存在的问题进行了深入分析,随后提出了融合人工智能的课程体系具体的改革方案。这些方案包括课程理论体系更新、课程实践体系更新以及教学方法的创新等具体措施。

1 当前软件工程专业课程体系存在的问题

大连交通大学软件学院的软件工程专业课程体系在与人工智能融合方面存在的问题主要包括以下几个方面:

1.1 课程内容更新滞后

许多软件工程专业的课程内容还停留在传统的编程语言、软件开发方法等基础知识上,对于人工智能、机器学习、深度学习等前沿技术的介绍和应用不够及时和深入。

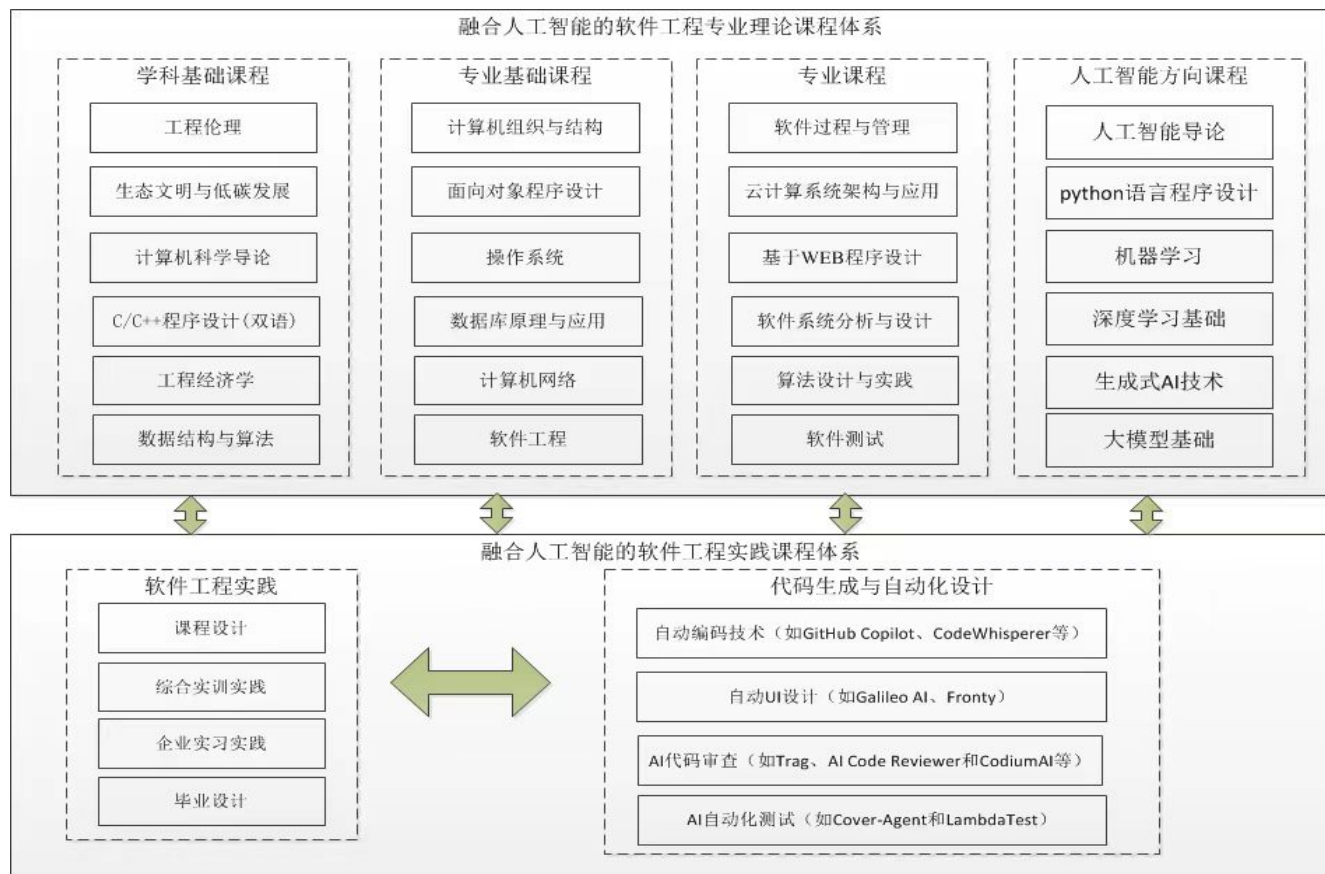


图1 融入人工智能的软件工程课程体系

1.2理论与实践中脱节

现有的课程体系过于侧重于理论知识的传授,而缺乏将这些知识应用于人工智能领域的实践教学,导致学生在实际操作中难以将理论知识与人工智能技术相结合。

1.3缺乏跨学科课程设计

软件工程专业的课程往往局限于计算机科学领域,缺少与数据科学、人工智能科学、管理学等其他学科的交叉融合,这限制了学生对人工智能多维度理解和应用的能力。

1.4教学方法单一

在教学方法上,传统的讲授式教学仍占主导地位,缺乏互动式、探究式和项目驱动式的教学方法,这不利于激发学生对人工智能技术的兴趣和创新思维。

1.5实践教学资源不足

大连交通大学软件学院在人工智能实践教学方面资源有限,缺乏足够的实验室设施、项目案例和行业合作机会,无法为学生提供充分的实践操作和经验积累。

1.6师资队伍建设滞后

大连交通大学软件学院在人工智能领域的师资队伍建设上投入不足,导致教师在人工智能领域的专业知识和教学经验有限,难以满足学生对高质量教学的需求。

1.7学生个性化学习需求未得到满足

在人工智能技术快速发展的背景下,学生对个性化、灵活的

学习路径有更高的需求,而现有的课程体系往往无法提供足够的选修课程和个性化学习方案。

1.8评估和反馈机制不完善

现有的课程评估体系可能过于侧重于考试成绩,而忽视了对学生在人工智能项目实践、创新能力和团队协作等方面的综合评价。

为了解决以上问题,需要不断更新课程内容、创新教学方法、加强师资培训、丰富实践教学资源、以及建立更为全面和多元化的评估体系。通过这些措施,可以更好地将人工智能技术融入软件工程专业课程体系,培养出更适应未来技术发展趋势的软件工程人才。

2 融合人工智能的课程体系改革方案

针对上面提到的软件工程专业课程体系存在的问题,本文提出了融合人工智能的课程体系改革方案,主要包括融合人工智能的软件工程专业理论课程体系、融合人工智能的软件工程专业实践课程体系(具体见图1)以及师资队伍的建设、教学方法改革和跨学科合作等方面。

2.1增设人工智能方向课程

引入人工智能导论、Python语言程序设计、机器学习、深度学习基础、生成式AI技术以及大模型基础等课程,确保学生掌握AI的核心理论和技术。

这些课程的引入将有助于拓展软件工程专业知识边界,

使得学生可以接触并掌握人工智能领域的前沿技术和应用。通过学习人工智能导论,学生可以全面了解人工智能的发展历程、基本概念和技术应用,为其提供了对人工智能领域的整体认知和理解。Python语言程序设计的引入为学生提供了一种高效的编程工具,而机器学习、深度学习基础、生成式AI技术以及大模型基础等课程则使学生可以深入学习人工智能领域的核心理论和实践技能。

这些课程的融入也有助于提高软件工程专业学生的综合能力。通过学习Python语言程序设计,学生可以掌握一种在人工智能领域广泛应用的编程语言,为其今后的学习和工作奠定基础。而机器学习、深度学习等课程的学习则可以培养学生的分析和解决问题的能力,使其具备在实际工作中应用人工智能技术解决复杂问题的能力。此外,生成式AI技术和大模型基础等课程的引入也将有助于学生扩展视野,了解人工智能技术在不同领域的应用场景,提高其综合应用能力和创新能力。

2.2 建设融合人工智能(AI)的软件工程实践课程体系

2.2.1 实践内容与AI融合

软件工程实践在课程设计、综合实训实践、企业实习实践和毕业设计等环节中都应与人工智能应用相结合,通过整合人工智能技术来完成软件开发。在课程设计阶段,可以选择与人工智能相关的项目题目,如基于机器学习的数据分析应用、深度学习在图像处理中的应用等,以便学生在实践中接触和应用人工智能技术。在综合实训实践中,学生可以利用人工智能技术开发具有智能化特点的软件系统,例如基于自然语言处理的智能对话系统、基于机器学习的推荐系统等。在企业实习实践中,学生可以参与企业的人工智能项目,了解行业应用,积累实际经验。而在毕业设计环节,学生可以选择结合人工智能的课题进行研究,如基于生成式AI技术的创新软件设计等。

2.2.2 在软件开发实践中应用AI技术

实践过程中可利用AI技术辅助开发,如自动化代码生成(如GitHub Copilot、CodeWhisperer等)、自动化UI设计(如Galileo AI、Fronty)、AI代码审查(如Trag、AI Code Reviewer和CodiumAI等)和自动化测试(如Cover-Agent和LambdaTest)等。这些工具利用人工智能和自然语言处理技术,提供实时的代码补全和优化建议,自动生成用户界面的设计和原型,分析代码质量和安全隐患,并自动生成测试用例和执行测试,从而提高开发人员的效率和质量。

通过将人工智能技术融入课程设计、实训、实习和毕业设计,学生能够接触并应用最新技术,增强就业竞争力。同时,在软件开发实践中应用AI技术可以提高效率和质量,自动化工具帮助团队减少重复工作、提高代码质量,推动软件开发向智能化、高效化发展,使开发人员更专注于创新和核心业务实现。这种融合促进了学生对人工智能技术的理解 and 应用,也推动了软件开发实践的进步,助力行业持续发展。

2.3 师资队伍建设

为了丰富大连交通大学软件学院软件工程专业的师资队伍,

学校可以采取一系列措施。

2.3.1 引进专业人工智能领域的专家教授

学校可以积极引进具有人工智能研究和实践经验的专家教授,他们可以为学生提供权威、实用的人工智能知识,帮助教学内容与行业应用有效结合,推动软件工程课程体系与人工智能的紧密融合。

2.3.2 加强国际交流与合作

学校可以与国内外知名高校、科研机构开展学术交流与合作,邀请人工智能领域的专家学者来校进行学术讲座、合作研究等活动,从而提升师资队伍学术影响力和资源,为软件工程师资队伍建设注入新的活力。

2.3.3 组织师资培训班

学校可以组织人工智能领域的师资培训班,培养现有教师的人工智能教学能力,提升其在该领域的实践经验与教学水平,使其能够更好地指导学生掌握人工智能技术和应用。

2.3.4 建立产学研合作机制

与人工智能行业企业建立合作机制,邀请在职专业人士或企业技术专家到校授课或进行科研合作,使学生能够接触到实际应用案例和最新技术动态,促进软件工程专业的实践能力和就业竞争力提升。

通过以上措施,大连交通大学软件学院软件工程专业的师资队伍将得到有效丰富,教学水平和实践能力将得到提高,为学生提供更加全面、专业的人工智能教育,推动软件工程课程体系改革取得更好的成效。

2.4 教学方法改革

教学方法改革对于融合人工智能课程具有重要意义。针对人工智能课程的特点,引入多种教学方法,具体如下:

2.4.1 引入案例教学

通过引入案例教学,学生可以深入了解人工智能技术在实际场景中的应用,帮助他们将理论知识与实际问题相结合。教师可以选择具有代表性的案例,引导学生分析和解决问题,促进他们的实践能力和创新思维。

2.4.2 推行项目驱动教学

采用项目驱动教学方法,让学生参与真实的人工智能项目,培养他们的问题解决能力和团队合作精神。通过实际项目的设计与实施,学生能够更好地理解课程内容,并培养实际操作的技能。

2.4.3 实施小组合作学习

鼓励学生进行小组合作学习,通过协作完成任务,促进他们之间的交流和合作能力。小组讨论和合作项目可以激发学生的团队合作意识,培养他们的沟通技巧和解决问题的能力。

2.4.4 采用问题导向学习方法

引导学生通过问题导向学习方法,自主学习和探索知识,激发他们的创新思维和解决问题的能力。教师可以提出具有挑战性的问题,引导学生主动思考和探索,培养他们的独立思考能力。

2.4.5 鼓励学生参与讨论和实验

营造积极的学习氛围,鼓励学生积极参与讨论、研讨和实验。通过与同学和教师的互动,学生可以加深对知识的理解,提高实际操作能力,促进人工智能技术的应用和创新。

通过这些教学方法改革,大连交通大学软件学院软件工程课程体系将更加贴近实际需求,激发学生的学习兴趣,提高他们的实际操作能力和创新意识,为他们未来在人工智能领域的发展奠定坚实基础。这样的教学方法改革将促进软件工程教育的发展,培养更多优秀的人工智能人才。

2.5 跨学科合作

跨学科合作对于软件工程专业融合人工智能课程体系改革至关重要。具体措施如下:

2.5.1 建立跨学科教学团队

学校可以建立跨学科的教学团队,由数据科学、计算机科学、人工智能等相关学科领域的专家共同参与软件工程专业的人工智能课程的教学与研究。这样的团队可以为学生提供更全面的知识视角和学科交叉融合的学习体验,促进学生的综合能力的提升。

2.5.2 组织跨学科学术交流活动

学校可以组织跨学科的学术研讨会、讲座等活动,邀请数据科学、计算机科学、人工智能等领域的专家学者进行学术交流。这样的活动可以拓宽学生的学科视野,增强他们的综合学科素养,同时也为学生提供了更广泛的学术资源和交流平台。

2.5.3 推动跨学科科研项目合作

学校可以推动跨学科的科研项目合作,鼓励学生参与不同学科领域的科研项目,培养其团队合作与创新能力,提高综合应用能力。这样的合作可以让学生在实践中学习,促进不同领域知识的交叉融合,培养学生的实际应用能力和创新思维。

通过跨学科合作,软件工程专业学生将能够更好地理解人工智能技术在不同学科领域的应用,拓展其知识边界,提高综合应用能力,为未来的职业发展做好充分准备。这样的跨学科合作将为学生提供更广阔的发展空间,促进软件工程专业与人工智能领域的融合发展。

2.6 课程评估体系

针对大连交通大学软件学院软件工程课程体系改革,建立完善的课程评估体系至关重要。具体措施如下:

(1) 制定明确的课程目标和教学标准:学校可以与相关领域的专家学者共同制定人工智能相关课程的目标和教学标准,以确保教学质量和学习效果。

(2) 引入多方参与的评估机制:可以建立学生、教师和企业等多方参与的评估机制,通过学生评价、教师评估和企业反馈等方式收集多方面的意见和建议,全面了解课程的教学效果和实际应用价值。

(3) 借鉴国际先进的课程评估方法和标准:与国内外知名高校开展合作,进行课程评估的经验交流和分享,提高课程评估的专业性和科学性。

(4) 建立健全的课程改进机制:学校可以建立健全的课程改

进机制,及时根据评估结果对课程进行调整和改进,以确保人工智能相关课程能够紧跟行业发展的步伐,培养出更具竞争力的软件工程专业人才。

通过以上举措,大连交通大学软件学院可以建立起完善的课程评估体系,更好地把握人工智能教育的质量和方向,为学生提供更优质的教学资源和学习环境。

3 结论

本文针对软件工程专业课程体系在融合人工智能方面的问题,提出了一系列改革方案。首先,通过增设人工智能方向课程,建设融合人工智能的软件工程实践课程体系,以及加强师资队伍建设和教学方法改革和跨学科合作等措施,可以更好地将人工智能技术融入软件工程专业课程体系,培养出更适应未来技术发展趋势的软件工程人才。这些改革方案将有助于弥补现有课程体系的滞后和不足,提升学生的创新能力、实践技能和综合应用能力。同时,建立健全的课程评估体系也将确保人工智能相关课程的教学质量和学习效果,为学生提供更优质的教学资源和学习环境。综合而言,通过本文提出的融合人工智能的课程体系改革方案,软件工程专业将更好地适应未来社会和经济发展的需求,为人工智能技术的发展和培养更具竞争力的人才。

【基金项目】

教育部产学合作协同育人项目:“基于华为云的端云协同的机器学习课程实训项目建设”(230700007314508);大连交通大学本科教学质量与教育教学改革研究项目:“新工科背景下软件工程专业融合人工智能的课程体系改革研究”(010702)。

【参考文献】

[1]刘欣,王亚敏,李凯峰.“新工科”背景下软件工程专业融合人工智能课程体系改革研究[J].科技创新与应用,2020,(4):100-101.

[2]张雪梅,王蓓蓓.人工智能技术在软件工程专业教学中的应用探索[J].现代教育技术,2020,(6):94-97.

[3]强新建,程国建,肖红.The Intersections between Artificial Intelligence and Software Engineering and Their Development Trends[C]//Intelligent Information Technology Application Association.Proceedings of 2011 2ND International Conference on Innovative Computing and Communication and 2011Asia-Pacific Conference on Information Technology and Ocean Engineering (CICC-ITOE 2011 V3).西安石油大学计算机学院,2011:4.

[4]黄书剑,吴震,陈家骏,等.融合人工智能专业知识的程序设计课程建设[J].计算机教育,2022,(10):119-122+127.

[5]于晓婷,吕志峰,潘魏.人工智能背景下软件工程专业双创人才培养模式[J].人才资源开发,2022,(07):72-73.

[6]王国华,郑永森,林琳,等.人工智能时代《C语言程序设计》教学改革[J].现代计算机,2020,(28):65-68.

作者简介:

殷丽凤(1976--),女,汉族,辽宁大连人,博士,副教授,研究方向:机器学习、人工智能算法优化及应用。