

人工智能背景下的软件工程专业课程体系重构研究

唐博海

哈尔滨信息工程学院 黑龙江哈尔滨 150431

摘要: 在人工智能飞速发展的今天,软件工程专业课程体系急需重新构建以满足新技术时代教育与就业的需要。该研究首先对传统软件工程课程体系组成和问题进行剖析,并揭示人工智能所面临的挑战。基于此,本文提出了以生为本和就业为本的课程体系重构的原则,并确定了融合人工智能相关课程和增强实践能力等重构策略,并设计了一个包含人工智能基础知识、技术、应用等模块的重构方案。为了保证重构方案得到有效落实,本研究从加强师资队伍建设和教学资源与实践教学基地建设,建立教学质量监控与评价体系等方面提出了保障措施。

关键词: 软件工程;课程体系重构;人工智能教育;师资建设;实践能力

当人工智能不断冲击技术领域之时,软件工程专业课程体系必然会迎来一场空前的改革。传统课程体系已经无法充分适应业界对于软件工程师尤其是人工智能技能与应用知识的全新需求。为此,研究目的在于探究人工智能环境下软件工程专业课程体系现状及存在的不足,进而提出相关重构方案。通过重建,以培养能满足人工智能时代发展需要的软件工程人才为目标,也对高校软件工程教育改革提供了理论和实践上的指导。

1. 人工智能背景下的软件工程专业课程体系的现状分析

1.1 传统软件工程专业课程体系

软件工程作为一门历史悠久的课程,传统的课程体系以软件生命周期为主线,覆盖了需求分析——设计——编码——测试——维护等整个流程。这种面向过程的课程结构侧重于教授学生怎样通过采用标准化的方法与工具,开发与维护大型软件系统。比如学生们会学会用 UML 来设计并掌握像 Java,C++ 这些传统编程语言和对软件项目管理各方面的熟悉。另外,这门课一般都包含了计算机科学核心知识,如算法,数据结构和数据库系统。在该课程体系中,人们期待学生对软件开发过程的理论有深刻的了解并将其用于实践。但在科技飞速发展尤其是人工智能的崛起,使得这一传统课程体系受到了更大的挑战。在这种传统的教学模式中,学生可能对最新的技术趋势,例如机器学习和数据科学的发展,了解不足,并可能缺乏与这些新兴技术整合的技能。另外,传统课程一般侧重于开发个体软件开发技能,在实践中跨学科团队合作变得越来越重要,需要

软件工程师掌握编程技能,还需要对人工智能算法的理解与运用,才能实现多领域团队的高效交流与协作。

1.2 当前课程体系中存在的问题

目前软件工程专业课程体系尽管在教授基础编程及软件开发流程等方面有坚实的教学内容,但是在适应行业需求方面表现出一些不足之处。首当其冲的就是这个系统常常跟不上日新月异的技术潮流,造成课程内容和行业实际应用断层。例如,敏捷开发、DevOps 等实践虽然在业界得到了广泛的应用,但在很多课程中仍然没有得到足够的重视。另外,云计算,大数据以及容器化这些新兴技术不一定会融入标准课程中。另外,在学习的过程中学生经常会出现实践机会不足的情况。理论和实际应用的差距,决定了学生在毕业时可能很难很快地适应工作环境。比如,尽管学生可能已具备软件开发方面的理论知识,但是如果缺乏大型软件系统实际撰写与部署的经验,就可能会遇到将知识运用于真实场景的困难。现有课程体系通常忽略实践项目,尤其是能使学生与真实客户及业界工具联系在一起的课程。最后指出课程体系中跨学科整合的缺失同样是个比较突出的问题。软件工程已经不是孤立的范畴,而是和人工智能,数据分析和网络安全等多个领域紧密相连。但传统课程通常没有给学生充分地提供跨领域的知识,这就使得学生在遇到需要结合多方面技能才能处理的复杂题目时变得捉襟见肘。

1.3 人工智能对现有课程体系的挑战

人工智能的快速发展,给软件工程提出了空前挑战。

随着人工智能技术被广泛地应用于各行业,要求软件工程师必须掌握相关知识与技能,才能对智能系统进行设计与维修。传统软件工程课程体系对人工智能覆盖不足,导致毕业生求职市场处于竞争劣势。首先,人工智能技术的应用彻底改变了软件开发的传统模式,这使得软件工程师有必要去理解和运用机器学习模型,尽管这些通常不会被纳入传统的软件工程课程之中。二是人工智能数据驱动的特点要求软件工程师必须具有数据处理与分析能力,传统课程通常未能对其进行全面训练。另外,智能系统中的伦理与法律问题给软件工程师们带来了一些往往被传统课程所忽略的新要求。实际案例证明人工智能的加入对于软件工程专业学生有很高的需求。以汽车自动驾驶领域为例,软件工程师既要具备编程、软件开发等常规技能,又要了解复杂机器学习算法并且能对大量传感器数据进行处理。

2. 人工智能背景下的软件工程专业课程体系重构

2.1 重构原则

人工智能时代,对于软件工程专业课程体系的重构,一定要坚持从学生长远发展出发,与此同时密切关注市场就业要求。该原理需要教育者深入了解学生学习需求、认清行业对软件工程师提出的特定要求、综合考虑两个因素进行课程设计。这就决定了课程内容必须既涵盖现行技术与手段,又能发展学生适应能力,让学生在将来技术变化中继续学习与发展。要落实这一原则就必须更新教学方法与课程内容,确保学生在毕业时就有立即上手并投入到工作中。其中包括既要使学生理解人工智能基础理论,又要使学生能将学到的知识运用到工程中去,并能解决现实问题。

2.2 重构策略

就重构课程体系策略而言,关键是要把人工智能相关课程内容有机融合到软件工程专业学习之中,以此为基础促进学生实践能力发展。这就决定了教育者需要结合传统软件工程知识和人工智能领域最新进展对课程设计进行革新,以培养既懂得软件工程原理,又能够应用人工智能技术的复合型人才。整合策略应该包括将人工智能基本原理,例如机器学习,自然语言处理,计算机视觉纳入到课程之中。还要增加编程实训、数据分析能力训练、人工智能系统设计与实现等实际操作环节。这样学生们就能一边学习传统软件工程,一边掌握人工智能领域中的一些关键技术,从而为今后从事

高科技领域奠定扎实基础。另外,增强实践能力并不限于实验室与课堂内部的研究。应鼓励他们参加真实世界中的计划,例如开放源代码计划、比赛等等,并与公司一起开展研究计划,使他们能够在真实世界里锻炼并提高实际操作能力及团队协作能力。学生在这些实践活动中能够对人工智能和软件开发之间的结合点有更深刻的了解,并在此基础上发展项目管理以及沟通协调等方面的技能。

2.3 重构方案

为应对人工智能所提出的挑战,应将重构课程体系模块化,包括人工智能基础知识,技术能力和应用实践几个层面。每一个单元应以发展学生核心能力为中心,以保证学生掌握各阶段所需的知识与技能。在人工智能基础知识模块,同学们将了解人工智能发展历史,主要理论和基本算法及其数学基础。该单元将给同学们提供一个对人工智能技术进行了解与分析的架构,并为进一步深入学习奠定坚实基础。人工智能的技术模块将主要关注技术和工具在实际中的应用,这包括但不限于机器学习、深度学习框架、自然语言处理以及机器视觉等领域。本单元将以项目为载体,以实验室工作为载体,强化学生实践技能并让其在实践中设计与实现人工智能解决方案。最后是人工智能应用模块,将重点研究人工智能技术在医疗,金融,交通等产业中的不同应用。学生们将获得一个参与现实和跨学科项目并解决特定问题的机会,这样既可以提高工程技能又可以使其学习如何运用人工智能来处理各种行业背景。整个重新构建的课程体系会注重理论联系实际,保证学生既有较深的理论知识又有充分的实际操作能力及创新能力。

3. 人工智能背景下的软件工程专业课程体系重构方案的实施与保障

3.1 师资队伍建设

人工智能时代背景下软件工程专业课程体系重构既是课程内容更新问题,也是教师队伍面临的深层次挑战问题。教师在课程传授过程中处于主体地位,其教学能力的高低直接影响着教育质量与学生学习效果。所以重视师资队伍建设和提高教师人工智能教学能力具有重要意义。为达到这一目的,各大学需要制订一系列可行的举措,如举办专业培训工作坊、邀请该领域专家和学者举办系列讲座等,和鼓励教师在人工智能领域参与研究计划,等等。这类活动有助于教师深入了解人工智能最新发展,不断更新自身

知识结构并把这些新知识纳入教学实践。另外,高校应鼓励教师出校并与企业、研究机构等建立密切联系,以实际项目合作促进其实战经验及创新能力。这样既可以丰富教师教学的内容,又可以给学生一个真实的案例,提高学习针对性与实用性。教师终身学习意识同样是师资队伍建设的组成部分。高校需要给老师们提供不断学习,比如在线课程学习和参加学术会议等机会来刺激他们自我更新。

3.2 教学资源建设

在软件工程专业课程体系重构过程中,构建全面且不断更新的人工智能专业相关教学资源库是关键。这类资源库在满足学生自主学习需要的前提下,为教师教学提供了大量学习材料和辅助工具。建设教学资源库工作要精心策划,要覆盖人工智能最新研究成果,技术报告,教学视频,在线课程,实验指导书和开放源代码。这类资源应多样化,既有理论学习材料又有实践操作指南,以便满足不同阶段学习的需要。资源库建设亦需紧跟时代步伐,经常进行更新。可建立一支专业队伍来监控人工智能领域最新进展,并适时在资源库中收录最新研究成果与技术进展。与此同时,各院校也可与企业协作,在实际应用领域中获得最新的案例及数据集,让教学资源更加接近实际工作需要,提高了教学实用性及前瞻性。

3.3 实践教学基地建设

和理论知识互为补充,培养实践技能对软件工程专业学生非常关键。建立人工智能相关专业实践教学基地对加强学生动手能力、解决实际问题等方面都具有其他教学基地无法代替的重要意义。这类实践基地的目的是为学生在课堂上所学的理论知识运用到具体项目上提供模拟实际工作情境的舞台。在实践教学基地建设中,各院校要考虑到当前人工智能技术的现实发展需要,装备先进的软硬件工具。实验室既需要充足的计算资源来支撑机器学习,数据处理等计算密集型工作,又需要提供多种传感器,机器人等装置供学生练习物联网,自动化等知识。教学基地要通过与企业、研究机构等合作方式,导入真实业务场景、项目等,使学生能够在导师指导下解决现实问题、开展产品开发、创新实践等。这种跨界合作既可以给同学们带来实战经验,也可以帮助同学们及时掌握行业动态、提前满足将来职场中的需求。就实践教学而言,多元化教学方法同样至关重要。比如可举办黑客马拉松和项目竞赛,以激发

同学们的创造力及团队协作能力。

3.4 教学质量监控与评价

建立教学质量监控与评价体系应遵循客观,公正,综合,动态等原则,从多个角度,多个维度对教学过程与结果实施监控与评价。这一系统需包含自上而下的监控机制,以及自下而上的反馈机制。高校可通过定期教学检查,课堂访问及评估报告来督促教师教学方法,教学内容及学生学习进度与质量。同时要鼓励学生以问卷调查和意见箱的形式就课程内容,教学方式和实验设施提出自己的看法与建议。另外,教学质量评价体系也应注重评价学生能力的提高情况。其中既包含学生对知识的掌握情况,又要涉及其分析问题和解决问题的技能,同时还要有团队合作和沟通等软技能。为更准确的体现教学质量,实现教学质量的不断提升,应定期对教学质量评价体系进行修正与优化。这就要求教育管理者,教师与学生三者之间必须形成一种良好的交流与协作机制以保证评价结果能如实地反映教学情况并以此为基础来改进与促进教学。

结束语:软件工程专业课程体系重建是一项系统工程,需高校,企业和行业共同努力。重新构建的课程体系会更适应人工智能时代对人才的需求,帮助学生获得所需技术知识与应用能力,并为今后的就业与发展打下坚实的基础。教育部门要时刻关注课程体系实施成效,持续优化教学资源与手段,保证教育质量跟上时代步伐。通过上述工作,可以期望培养更多有创新精神、实践能力强的软件工程人才来促进社会、经济不断发展。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 柳红东,韩涛,胡荣,张磊.基于人工智能和大数据技术的材料科学与工程专业课程体系的改革研究[J].广东化工,2021,48(16):263-265.
- [3] 李波,覃俊,李子茂,帖军,陈瑶.“人工智能+新工科”视域下软件工程专业实验实践教学改革[J].计算机教育,2021,(07):82-86.
- [4] 冯明佳.融入创新创业教育的“人工智能”课程体系研究——以机械电子工程专业为例[J].科技风,2020,(01):47.
- [5] 石金进.面向机械电子工程专业的人工智能相关课程体系建设探讨[J].才智,2019,(35):205.