

“新工科”背景下数据科学与大数据技术专业建设探索与实践——以福州大学为例

郭文忠^{1,2}, 张浩^{1,2}, 董晨^{1,2}

(1. 福州大学数学与计算机科学学院, 福建 福州 350116; 2. 福建省网络计算与智能信息处理重点实验室, 福建 福州 350116)

摘要:“新工科”建设是根据国家战略发展需要提出的全新人才培养目标。根据“新工科”对高校数据科学与大数据技术专业提出的要求,本文结合福州大学数据科学与大数据技术专业实际情况,从合理构建师资队伍、建立专业实践教学平台、引入优质课程体系和科学合理的人才培养方案等方面进行分析和探讨,研究新工科背景下具有特色的数据科学与大数据技术专业建设方案。

关键词:新工科;大数据;人才培养

中图分类号:G64 文献标识码:A

文章编号:1009-3044(2020)25-0121-03

DOI:10.14004/j.cnki.ckt.2020.2996

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



1 “新工科”背景下数据科学与大数据技术专业建设意义与思路

数据已成为国家基础性战略资源,大数据正日益对全球生产、流通、分配、消费活动以及经济运行机制、社会生活方式和国家治理能力产生重要影响。福建省地处台湾海峡西岸,海上丝绸之路起点,是改革开放的前沿地区。2000年,时任福建省长的习近平亲自做出了建设“数字福建”的重要战略决策,赋予数字福建无可比拟的品牌优势。“数字福建”的顶层设计、系统实施战略,集中了福建全省的数字化资源,具有全国罕见的省域数字化资源及效率优势。福建省与国家信息中心签订战略合作协议,建设“中国海上丝绸之路大数据中心”及其服务体系,全面支撑福建21世纪海上丝绸之路核心区建设。数字福建(长乐)产业园,拥有一批优质软硬件资源,国家健康医疗大数据中心、国家信息中心360安全大数据开发与治理中心等一批项目已落户产业园,为大数据产业的发展构成了强大的基础优势。福建省和福州市在数字福建、智慧城市、健康医疗等行业,不断深化大数据应用,已取得很好的成效。福州把大数据产业作为发展新引擎,具有良好的大数据产业发展和人才需求环境。

建设数据科学与大数据技术专业,以服务地方产业大数据、云计算等IT人才建设为根本,致力于为福建省乃至全国培养“互联网+”时代的大数据技术研究和应用型人才。通过本专业的建设,可为进一步加快“数字福建”建设、发展互联网经济、推进智慧城市建设,特别是为福建省政务大数据的汇聚、开发

和大数据产业创新培养高素质人才。以福州市大力推进数字福建(长乐)产业园为契机,引入知名大数据企业,并联合共建教育实践基地,实现产教深度融合,协同育人。

大数据在互联网、金融、电信、电网、交通、健康医疗、政府、农业、地理信息、新媒体等领域均已得到了广泛的应用。在各个应用产业中,数据资产已经成为最核心的竞争力。大数据技术的急速发展和行业应用的迅猛增长,使得目前技术市场上掌握大数据技术的人才严重短缺。大数据涉及范围已经超越了信息产业,已经通过“互联网+”和“大数据+”将大数据思维拓展到了社会的各行各业中,不仅包括传统信息产业和互联网产业,还包括传统产业、大数据分析与智慧产业。一方面,在政府的主导下,大数据技术广泛融入了公共管理和服务行业如:医疗、交通、环保、科技服务等与社会公共管理和民生相关的行业,这些行业正在蓬勃发展,急需大数据相关人才。另一方面,在自由市场的驱动之下,大数据在以互联网为代表的自由消费市场如:金融、证券、电力、电子商务和互联网行业中飞速发展,这些行业都需要大量的大数据专业人才。

大数据具有数据规模巨大、数据类型复杂、数据产生速度快和价值密度低等特点,因此大数据的采集、存储、整理、挖掘与分析、管理和应用展现都给传统的软硬件技术带来了极大的挑战。大数据技术是融合了计算机科学、数学计算、数学分析统计、经济管理以及相关应用领域知识,是一个跨学科和领域交叉的学科。数据科学与大数据技术专业主要培养具备大数据技术分析和应用能力的专业化数据人才,主要可以分成三种

收稿日期:2020-03-20

基金项目:2018年教育部产学合作协同育人项目(201802076026,201802076018);2019年福建省本科高校教育教学改革研究项目(FBJG20190311);2018福州大学一流本科教学改革建设项目(计算机类专业产学合作综合教育实践平台建设,“新工科”背景下数据科学与大数据技术专业建设)

作者简介:郭文忠(1979—),男,福州大学数学与计算机科学学院教授,博士生导师,CCF高级会员,主要从事计算机类相关教学工作,科研方向为智能信息处理,网络计算以及网络内容分析等;张浩(1981—),男,福州大学数学与计算机科学学院副教授,硕士生导师,CCF会员,通信作者,主要从事计算机类相关教学工作,科研方向为网络异常检测、机器学习、安全大数据、VLSI布线算法、启发式算法、计算智能算法等;董晨(1979—),女,福州大学数学与计算机科学学院硕士生导师,讲师,主要从事计算机类相关教学工作,科研方向为人工智能、芯片安全设计。

类型:(1)大数据系统平台研发型:具备大数据系统平台研发能力,涉及解决大规模数据(结构化、半结构化和非结构化)业务模型构建、大数据存储、数据库架构设计以及数据库详细设计、优化数据库构架、解决数据库中心建设设计等问题。能够承担大数据系统平台的集成、系统检测配置、集群平台的日常维护等工作。(2)大数据应用系统开发型:具备一定行业背景下大数据应用问题(如:政务大数据、地理信息大数据)的解决能力,能够以大数据技术为核心,开发基于大数据技术的应用程序及行业解决方案,涉及解决算法设计、大数据开发平台的部署、编程、优化等问题。(3)大数据分析型:具备相关大数据应用领域的专业知识,能够运用算法来解决分析问题,从事数据挖掘工作。涉及风险分析、内容分析、决策分析等工作,能够推动数据解决方案的不断更新^[4]。

通过梳理和构建跨学科的大数据课程体系,融合计算机科学与技术、软件工程、数学分析统计、数学计算、经济管理、以及应用领域的相关学科,构建大数据技术人才教育和培养方案。专业建设将依托现有校内优势学科如:计算机科学与技术、软件工程、数学与应用数学和信息与计算科学等学科,培养大数据系统平台研发、大数据应用系统开发和大数据分析等类型的高层次数据专业人才。专业建设中以数据科学理论知识教育为基础,重点培养学生在各个大数据技术应用领域中工程实践能力,并进一步培养学生的大数据科学研究和应用创新能力。以“数字福建”大数据应用为主战场,以大数据相关的科研项目 and 产学研合作项目为基础,建立大数据研究院、研究所和实验室,进一步深化教研融合、校企合作,充分利用项目中的实际大数据资源开展实践课程体系建设,推动大数据创新人才培养。给大数据产业重点园区和“数字福建”建设提供人才保障。

2 专业建设内容和主要举措

大数据产业快速发展和行业应用需求的快速增长,使得大数据技术的人才严重短缺,而当前国内大数据技术人才培养又相对滞后,这些矛盾给高等教育的发展带来了机遇和挑战。在以现有教学科研资源基础上,对数据科学与大数据技术专业建设进行深入的梳理和研究。从培养目标和毕业要求、教师队伍建设和培养方案制定与课程体系建设和实践平台建设等方面进行专业建设。构建大数据专业人才培养体系,加强大数据领域学科建设与人才培养的工作。

2.1 明确本专业培养目标和毕业要求

面向数字中国、数字福建和智慧社会等国家和地方经济社会发展需求,培养具有良好的人文科学素养和职业道德,具有扎实的数据科学学科的基础理论、工程和技术知识、基本技能等符合知识结构,具备从事大数据应用领域的系统设计、技术开发、工程应用、系统运维和管理工作的能力,具有国际视野的数据科学创新型、应用型高级专门人才。毕业生能够综合考虑健康、安全、法律、文化、环境和社会可持续发展等方面的影响因素,能够在多种角色协同合作的团队中作为主要技术骨干有效地发挥作用,能够通过各种终身学习途径来不断地更新和拓展自己的知识和能力,具备从事数据科学研究的基本素质。

本专业学生主要学习数据科学学科所必需的基本理论和知识,接受必要的专业科研方法、工程知识、开发技能等方面的基本训练,培养较好的科学素养,掌握大数据应用领域中设计建模、算法研究、系统设计、应用开发和系统运维等方面的基本技能,能够应用所学专业知识和进行科学研究、分析解决复杂工

程问题的基本能力。

2.2 教师师资队伍建设

组建能够承担“数据科学与大数据技术”专业教学及科研工作相关工作的教学团队。主要由计算机科学与技术、数学与应用数学、信息与计算科学、信息安全、软件工程等专业及相关领域工程研究中心从事大数据相关领域科学与工程研究和教学的优秀教师承担课程设计与教学工作。本专业专任教师20余人,90%具备博士学位,均具有多年教学经验或大数据领域较高的科研水平,研究方向涉及:政务数据汇聚、统计计算和统计软件、云计算、数据隐私保护、数据挖掘、机器学习、时空数据分析、高性能计算、计算机视觉、智能交通与数据分析、海量动态数据的高效处理与语义理解、移动互联网数据挖掘与分析、地理信息系统、遥感信息模型与方法、网络信息安全、管理系统、普适计算与社会感知计算、图像处理、密码学、软件体系结构、虚拟环境与仿真技术、计算机应用技术等,基本满足数据科学与大数据技术专业的人才培养需求。此外,现有本科专业涵盖了数据科学与大数据技术专业的主要支撑学科。因此,在师资和课程资源上都可以为本专业提供强有力的支持。

除了校内师资队伍的建设之外,本专业学生培养过程中,还将充分结合大数据应用的特点,聘请合作企业的资深工程师担任企业导师,承担实习实践教学任务。同时积极开展与国外学术交流,固定聘请外国专家、学者来我院授课及讲座,不断加强同国际学术界的合作与交流。

2.3 培养方案制定与课程体系建设

数据科学与大数据技术专业是一个交叉性学科,融合了计算机科学、数学计算、数学分析统计、经济管理、以及相关应用领域知识^[5]。课程体系参考国内外知名高校的本专业课程体系,同时合理利用本校相关专业已有的课程资源,制定了以数据科学理论为基础,重点培养工程实践和应用创新能力的培养方案与修读指南。

课程体系主要涉及对学生以下能力培养:计算机学科基础、数理基础、程序设计能力、大数据分析能力。实践环节开设大数据应用技术生态圈与开发平台搭建与使用、数据分析和应用系统开发的相关课程。主要核心课程涉及:算法与数据结构、数据库系统原理、数据采集与融合技术、大数据系统、大数据计算、大数据分析与挖掘、数据科学与大数据技术导论、运筹学、机器学习、数据建模等^[6]。数据科学与大数据技术专业人才培养中的人文社会科学类通识教育课程和数学与自然科学类课程主要由现有的基础课程教学资源进行支持。本专业主要以数据科学理论知识教育为基础,侧重大数据技术行业应用开发实践教育。并制定持续改进制度,通过课程执行中的各级反馈,对培养方案进行定期修订和优化。

2.4 实践平台建设

依托现有计算机科学与技术国家级实验教学示范中心,具有足够的实验设备和实验项目可以满足本专业学生的计算机基础专业课程实验教学需求,并建立一套大数据处理与云计算虚拟仿真平台,为大数据技术相关专业提供软硬件实验基础平台。

教学团队承担和参与50余项大数据领域各类科研项目,研究内容主要涉及政务大数据平台和应用产品(如:灾难备份、数据共享、数据整合汇聚等)、电信移动大数据、智慧城市、互联

网金融、电力系统大数据、互联网舆情、大数据协同建模与序列分析、数字娱乐应用和云计算平台等。通过项目内容的简化和数据抽取,可为本专业学生提供了充足的课程设计训练平台和课题。

本专业数十家大数据相关企业建立了校企合作关系,并建立了八个校企联合大数据研发平台。在这些大数据研发平台和合作单位的基础上,可以建设新的大数据实践训练平台,为实践教学提供真实案例与应用数据。以良好的校企合作关系为基础,可以进一步在本专业开展校企合作教学模式,实现产学研结合的协同育人^{[2][6]}。设计多样化的合作模式,根据本科生在各阶段,对企业的不同需求,设计多种的校企合作模式,主要涉及:入学教育、认知实习、实践选修课、学科竞赛、创新创业项目、技能培训(在线)、前沿技术讲座、职业生涯规划、就业指导、企业实习和参与校企合作项目等^[1]。

3 结论

本专业建设立足于“新工科”建设背景,面向数字中国、数字福建和智慧社会等国家和地方经济社会发展需求,立足于建立科学合理的数据科学与大数据技术专业培养方案与课程体系;培养和组建一支学缘结构合理、科研水平高、教学经验丰富、实践能力强的专业师资队伍;建设专业的实践教学平台等

目标。目前本专业已招生两个年级,各方面工作均取得了初步成效,组建了稳定的教学团队,建成了完善的实践平台,经过多轮讨论有修改完成了培养方案与课程体系的制定。下一步工作重点,加强师资培训,增强学生个性化培养,进一步优化人才培养方案。

参考文献:

- [1] 郭文忠,张浩. 计算机科学与技术专业人才培养中校企合作模式探索与实践[J]. 现代计算机(专业版),2018(1):63-65,77.
- [2] 周加灿,张浩. 多元化校企合作模式培养工程应用型人才的探索与实践[J]. 宁德师范学院学报(哲学社会科学版),2017(4):115-118.
- [3] 曹淑艳,张莉,黄浩. 大数据本科专业申报及认识[J]. 计算机教育,2016(6):30-33.
- [4] 朱琳. 关于高校大数据专业教学模式初探索[J]. 电脑知识与技术,2017,13(5):125-127.
- [5] 李莎莎,周竞文,唐晋韬,等. 数据科学与大数据人才专业课程体系建设分析[J]. 计算机工程与科学,2018,40(S1):109-113.
- [6] 贺文武,刘国买. 数据科学与大数据技术专业核心课程建设的探索与研究[J]. 教育评论,2017(11):31-35.

【通联编辑:王力】

(上接第118页)

基础编程能力课程改革成效来看,学生的实践创新能力有了很好的促进作用、学生的学习积极性也被充分调动。同时,本文也为其他课程群的建设提供参考和借鉴。

参考文献:

- [1] 李志义,朱泓,刘志军,等. 用成果导向教育理念引导高等工程教育教学改革[J]. 高等工程教育研究,2014(2):29-34,70.
- [2] Spady W·D. Outcome-based education critical issues and an-

swer [M]. Arlington Virginia: American Association of School Administrators, 1994: 1-25.

- [3] 杜翔云, Anette Kolmos, Jette Egelund Holgaard. PBL: 大学课程的改革与创新[J]. 高等工程教育研究, 2009(3): 29-35.
- [4] 李志义. 成果导向的教学设计[J]. 中国大学教学, 2015(3): 32-39.
- [5] 蒋宗礼. 计算机类专业人才专业能力构成与培养[J]. 中国大学教学, 2011(10): 11-14.

【通联编辑:梁书】