

文章编号:2095-7386(2016)01-0117-04

DOI:10.3969/j.issn.2095-7386.2016.01.026

云环境下基于 CDIO 的物联网 工程专业实践教学体系研究

张小庆

(武汉轻工大学 数学与计算机学院,湖北 武汉 430023)

摘 要:物联网工程专业人才培养过程中的实践教学是整个教学环节中必不可少的重要部分,尤其在当前云计算环境下,其实践教学更加具有工程化、多元化和系统化等特点。本文分析了当前物联网工程专业实践教学存在的问题,结合物联网工程专业的能力要素和 CDIO 教育理念,提出基于 CDIO 的物联网工程专业实践教学体系,形成一体化的实践教学模型,从而促进学生的基本专业技能,培养实践能力较高和具备创新意识的物联网工程人才。

关键词:云计算;物联网;CDIO;实践教学体系

中图分类号: G 642.3

文献标识码: A

Research on practical teaching system of internet of things engineering specialty based on CDIO in clouds

ZHANG Xiao-qing

(School of Mathematics and Computer Science, Wuhan Polytechnic University, Wuhan 430023, China)

Abstract: The practical teaching is an essential and important part of the whole teaching link for training of professional talents of Internet of Things, especially in cloud computing environment, which has the characteristics of engineering, diversity and systematization. The problems existing in the practical teaching of IoTs engineering specialty are analyzed, combined with the ability elements of IoTs engineering specialty and the education idea of CDIO, a practical teaching system of IoTs engineering specialty based on CDIO is proposed, which can form integrative practical teaching model, promote students' basic skills and cultivate IoTs talents with high practice ability and innovation consciousness.

Key words: cloud computing, internet of things, CDIO, practical teaching system

1 引言

物联网是战略性新兴产业的重要组成部分,是继计算机、互联网和移动通信之后新一轮信息技术革命,正推动信息技术在各行业更深入应用的新一

轮信息化浪潮^[1]。物联网专业建设是社会发展的必然,是我国当前一项重要的战略任务^[2]。云计算作为物联网发展的基石,为物联网提供了技术环境,加速了物联网的现实应用。同时,在云计算环境下,物联网应更多体现学科渗透性和知识体系发展快等

收稿日期:2015-11-08. 修回日期:2016-01-15.

作者简介:张小庆(1984-),男,博士,讲师,E-mail:51449902@qq.com.

基金项目:武汉轻工大学校级青年教学研究项目(XQ2014011).

特点,人才培养定位于“宽口径、重实践”的指导思想。不但要能够系统掌握基础理论知识,还要学以致用,通过理论知识指导物联网的应用和研究工作。

到 2015 年,已有上百所国内高校开办了物联网工程专业,可以预见,该专业的开办还将随着物联网的普及而继续壮大。我校也于 2014 年获得物联网工程的招生资格,并依托数学与计算机学院计算机工程系下进行建设,相关基础专业如计算机科学与技术、软件工程、网络工程、信息管理等已经发展多年,拥有较好的软硬件基础,具有较丰富的专业实践教学经验。然而,由于物联网工程是新兴专业,实践性和工程性较强,实践教学体系构建仍是急待解决的问题。本文将借助 CDIO 的先进思想,探讨我校物联网工程专业的实践教学体系,为培养优秀的物联网人才提供理论与实践参考。

2 物联网工程专业实践教学存在的问题

物联网工程作为科技发展衍生出的新兴专业,在专业建设和人才培养上仍存在很多不足,主要表现在缺乏系统的理论和实践教材、课程建设尚未形成体系以及实验平台标准不规范等。而实践教学环节中也存在如下问题^[3-4]:(1)缺乏切合实际和成熟的实践教学体系。作为新兴专业,物联网专业的课程体系和工程实践等方面都是一片空白,各高校在培养方案制定和开设课程上差别较大。而物联网作为应用性极强的专业,实验设备通常非常昂贵,这增加了形成成熟实践教学体系的难度;(2)物联网实验平台复杂。物联网作为大型无线通信网络,许多实验需构建多终端的实验环境,这增加了实验室管理和维护难度;(3)实践教学中知识跨度大。物联网工程是一门综合性学科,涉及多个知识领域:包括计算机技术、通信技术、网络技术、传感器技术等,若学生缺乏某一方面知识,实践教学较难展开;(4)学生的有限基础与物联网技术的高度综合性和广泛性必将产生矛盾;(5)师资缺乏工程经历,培养过程脱离工程实际。物联网专业人才培养注重工程实践能力,而高校师资普遍缺乏工程背景和实践经历,这导致在实践教学过程中难以确保学生工程意识和素养得到有效提高。

3 基于 CDIO 的物联网工程专业实践

CDIO,即构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)和运作(Operate),是以产品研发到产

品运行的生命周期为载体,让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习工程,是国际工程教育的革命性研究成果,该理念是“做中学”和“基于项目教育和学习”的集中概括和抽象表达^[5-6]。从 2000 年起,美国 MIT 和瑞典皇家工学院等四所大学共同创立了 CDIO 工程教育理念。CDIO 将工程毕业生的能力分为工程基础知识、个人能力、人际团队能力和工程系统能力四个层面,并要求以综合的培养方式使学生在这四个层面达到预定目标。根据实践教学体系的关键要素,为使物联网工程专业学生的素质得到全面提升,借鉴 CDIO 教育理念,我们设计了物联网工程专业实践教学体系,如图 1 所示,形成一个融合基础理论、实验教学、工程实践为一体的培养机制,以全面体现工程能力和职业素质培养的思路,以适应物联网产业的需求。

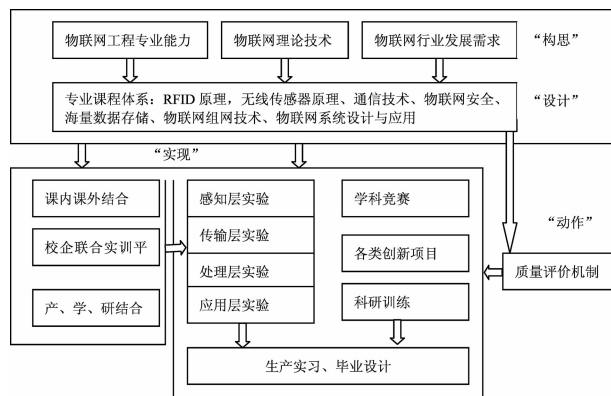


图 1 基于 CDIO 的物联网工程专业实践教学模型

3.1 “构思”物联网工程专业实践教学目标

物联网工程专业实践教学的目标应该立足于专业课程的学习,即:通过加深对物联网相关理论知识的理解和掌握,逐步培养学生应用课堂知识解决实际问题的工程实践能力,通常以提高学生自身的工程素养为主,培养学生物联网工程的实践能力与创新能力,使其成为适应行业发展需要的物联网技术人才。具体来说,本专业的实践教学目标为:(1)掌握一定的网络通信知识,同时涉猎无线电、无线射频和无线通信技术,尤其掌握相当无线传感器网络 WSNs 的知识;(2)以(1)为基础,掌握物联网体系中的四层体系架构,包括:标识层、感知层、信息处理层和信息传送层^[7]。通过系统的理论学习和实践实训,培养自身的实践工作能力和创新能力,能从事物联网相关的应用工作和研究工作;(3)学生毕业后能够胜任物联网技术在工业监控、智能交通、公共安全、环境保护、自然灾害监测、智能家居、智能消防、卫生医疗等多个领域中的应用工作。

3.2 “设计”物联网工程专业实验课程体系

物联网工程是计算机科学与通信、自动化技术等多个学科融合的学科,其人才培养相比于其他传统工科专业更具交叉性。为了培养这种复合型人才,其实验课程体系应面向多学科知识面,以计算机技术基础和网络无线通信为基点,覆盖计算机科学与技术、电子信息及控制理论与科学等多个范畴。课程体系设置包括三个部分:公共基础课、学科基础课及专业基础课,如图 2 所示。其专业课程设置按就业方向不同可分为两大类:以电子为方向,主要课程包括无线传感器技术、嵌入式技术、电路设计、物联网控制基础、单片机原理、数字逻辑等;以软件为方向,主要课程包括面向对象程序设计、云计算、软件工程、高级程序设计等。课程体系设置的指导思想为:(1)教学方式遵循启发式和参与式;(2)培养理念遵循应用性和实践性;(3)教学实训遵循教学与科研并重,吸收校外资源的准则。在学生四年制的学习中,第一和第二学年的学习目标是逐步形成对物联网学科的宏观认识,通过课堂学习系统掌握与专业相关的基础理论知识和知识架构。第三学年以物联网相关专业课程为主,同时增加实践课程比重,第四学年可综合运用所学知识,进行专业实习,参加实践性较强的竞赛,若有条件,可参与生产实习中的实际项目去,并从中选取课题进行毕业设计。

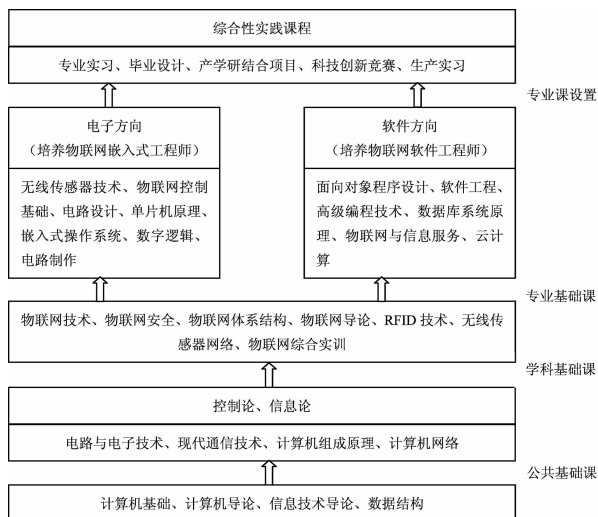


图2 物联网实验课程体系

3.3 “实现”物联网工程专业开放式实践环境

培养学生的工程实践能力才是物联网工程专业实践教学环境的立足点和出发点,因此,除了要设计系统和层次的实验课程体系外,还应注重实现开放式实践教学环境。首先,应该注重实验室环境建设。物联网专业实验室是进行课程实验教学的主要场

所,实验教学应该以物联网技术体系的四层分层架构为出发点,分别建设物联网感知、信息传输、信息处理和上层应用等配套的实验教学环境。同时,可以依托我院已有的各科研实验室和校企工程实训中心,加强学生的创新能力培养。尤其,校企联合实训中心是实现工程教育校内校外相结合的重要途径,这也符合 CDIO 教育模式所提倡的工程观思想。实训中心更加注重培养学生的工程素质,是提高学生动手实践能力不可缺少的实践基地。其次,应该建立密切联系产业需求的毕业设计和生产实习。目前,物联网已正式被列为国家重点发展的战略性新兴产业之一,在这样的产业发展背景下,我校可利用自身的重点学科优势,立足行业,通过建立跨学科平台和校企联合实训基地,促进产学研和成果转化,借助企业的实践条件促进物联网工程专业的人才培养。还可以利用企业提供的平台和条件,完成质量更高的生产实习和毕业设计。最后,应该注重课外多元化的创新实践。CDIO 强调从做中学,结合我校实际环境,开展科研训练、科技创新竞赛等实践活动均是有效的实践方式,这也是对理论教学的最有效补充。通过开展科研训练,可以以具体物联网相关项目为载体,导向式让学生在项目驱动下锻炼学生主动学习和解决实际问题的能力。同时,通过科研训练项目,学生可以锻炼自身的工程能力,并通过在训练项目中的练习锻炼作为工科专业的分析和解决实际问题的能力。通过开展科技创新竞赛,可以让学生与来自于不同学校不同背景的学生交流与竞技,最大限度地培养他们的创新精神,引导树立创新观念,还可以有效增强学生在完成项目过程中的合作精神。

3.4 “运作”物联网工程专业实践教学质量评价机制

一般情况下,建立完善的教学质量监控和评估机制是保证实践教学的重要手段。按照 CDIO 中的工程性专业评估方法和要求,建立物联网工程专业实践教学环节质量评价标准与评价体系,包括与理论课配套的课程实验、学期末的课程设计和科研训练、生产实习、毕业设计和毕业论文等质量评价标准,注重阶段性评价与总结性评价的有机结合。同时,可以通过组织课堂教学检查、上机实验报告打分和与物联网相关的科研训练评比等手段,对各个实践教学环节进行全程监督,对实践教学效果进行多角度和多层次的评估。

4 结束语

本文论述了云计算背景下物联网工程专业人才培养的重要性,重点分析了目前物联网工程专业实践教学存在的问题,并结合 CDIO 工程教育理念的优势和我校物联网工程专业人才培养目标,提出了基于 CDIO 的物联网工程专业实践教学模型,分别从“构思”、“设计”、“实现”和“运作”四个 CDIO 元素设计了物联网工程专业实践教学体系。该体系将有效提高物联网工程专业的实践教学质量,促进其实践教学改革,为社会提供合格的物联网工程专业人才。

参考文献:

- [1] 教育部高等学校计算机科学与技术专业教学指导委员会. 高等学校物联网工程专业实践教学体系与规范[M]. 北京:机械工业出版社,2011.

- [2] 吴功宜. 对物联网工程专业教学体系建设的思考[J]. 计算机教育,2010(21):26-29.
- [3] 崔贯勋,王勇,王柯柯,等. 基于 CDIO 的物联网工程专业实践教学体系的研究与实践[J]. 实验技术与管理,2013,30(5):111-114.
- [4] 田海梅,朱保平,陈爱萍. 基于 CDIO 模式的综合项目改革的实践[J]. 实验技术与管理,2011,28(4):130-132.
- [5] 顾学雍. 联结理论与实践的 CDIO[J]. 高等工程教育研究,2009(1):11-23.
- [6] 廖志芳,胡志刚,任胜兵,等. 软件工程 CDIO “五位一体”实践教学体系[J]. 计算机教育,2010(11):128-131.
- [7] 王春枝,宗欣露. 面向物联网的创新性层次化分级实验教学体系研究[J]. 信息技术,2012(5):246-247.

(上接第 116 页)

相结合,激发了学生的学习主观能动性,促进了学生自主学习,不仅改善了教学效果,而且培养了学生第二课堂的实践能力,有利于创新应用型技术人才的培养。

参考文献:

- [1] 刘丽梅,张英良. 建设应用型课程实现新建本科院校转型[J]. 河北大学学报(哲学社会科学版),2014,39(5):72-76.
- [2] 孟立凡,蓝金辉. 传感器原理与应用(第2版)[M]. 北京:电子工业出版社,2013.
- [3] 张宣妮. 基于“做中学,学中做”的传感器教

- 学模式探究[J]. 高教论坛,2011(2):70-71.
- [4] 侯向锋,周兆丰,司佑全,等. 学研教协同在传感技术及应用课程中的应用[J]. 湖北师范学院学报(自然科学版),2014,34(3):92-95.
- [5] 王永红,余晓芬. 基于 CDIO 理念的“传感技术”课程教学与探索[J]. 电气电子教学学报,2009,31(6):16-17.
- [6] 程淑红,侯培国,屈晓阳等. 基于 CDIO 理念的传感器技术课程教学模式改革[J]. 教学研究,2012,35(1):83-85.