

高校物联网专业实验平台建设探究

马 艳¹ 王 浩²

(1. 长江大学 长江大学计算机科学学院 湖北 荆州 434023)

(2. 长江大学 互联网与信息中心 湖北 荆州 434023)

【摘 要】分析了目前各高校物联网工程专业实验平台建设和实验教学现状,结合高校物联网工程人才培养的目标要求,对物联网实验平台的建设方向给出了展望和建议,虚拟仿真实验平台的建设,产教研融合发展,特色专业共建等,为物联网专业实验平台建设提供一定的参考,以适应“物联网+”新形势下应用型人才培养的需求。

【关键词】物联网实验平台建设;虚拟仿真;产教研融合

引言

物联网(The Internet of Things, 简称 IoT)的概念最早是由美国麻省理工学院于1999年提出的。物联网是指通过各种传感器技术、射频识别技术(RFID)、全球定位系统(GPS)、激光扫描器等各种装置与技术,实时采集任何需要监控、连接和互动的物体,采集其声、光、热、电、力学、化学、生物、位置等各种信息,通过网络连接,实现对物体的智能化感知、识别和管理,从而实现物与物、物与人的信息交换和共享。物联网作为新兴战略产业,国家高度重视其发展。2010年3月,时任国务院总理温家宝在《政府工作报告》中,将“加快物联网的研发应用”明确纳入重点产业振兴,表明物联网已经被提升为国家战略,中国开启物联网元年。教育部于2010年设置了物联网工程专业,目前全国有近400所高校设立了该专业。我校于2014年经教育部批准正式开设物联网工程专业。各高校物联网专业从无到有,经过近些年来不断地教学实践和探索,相互借鉴教学实践中的成功经验,取长补短,结合各校的人才培养目标和对自身发展的定位逐渐形成了各自的特色。本文将对目前各高校物联网专业实验平台建设现状进行总结阐述,并结合本校实际,对物联网实验平台建设方向提出建议,为将来物联网实验平台建设提供一定的方向和思路。

1 物联网实验教学平台现状

1.1 物联网体系结构

从系统结构的角度,物联网体系结构分为三层,即感知层、网络层和应用层。这三层分别对应不同的功能服务和知识模块。

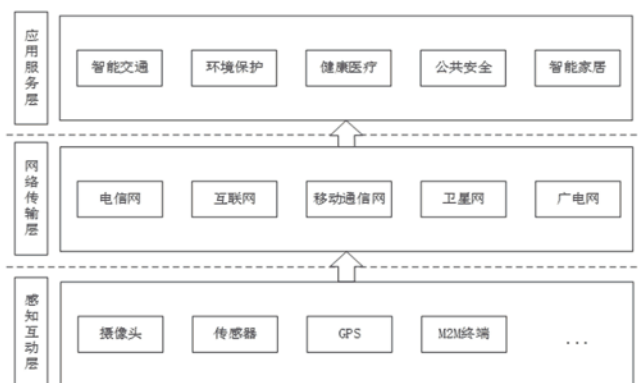


图1：物联网体系结构图

感知层的功能是识别物体和采集信息。感知层涉及的知识模块包括传感器节点设计技术、RFID技术、低功耗电路技术、嵌入式系统技术等;网络层的功能是传递和处理感知层获取信息。网络层涉及的知识模块包括有线网技术、无线传感器组网技术、无线通信与无线网络技术等;应用层是物

联网和用户的接口,实现物联网的应用。应用层涉及的知识模块包括智能终端软件设计技术、数据库设计技术、数据挖掘技术、云计算技术等。

1.2 物联网实验平台类型

目前很多高校物联网工程专业的培养目标定位为培养技术应用型人才,所以应该注重实践教学和学生实践能力的培养。物联网专业实验教学主要包含专业基础实验教学和综合应用实验教学两个层次。针对以上实验教学目标,目前大部分高校物联网实验平台主要包括物联网专业基础实验平台和物联网综合实训实验平台两大类。

物联网专业基础实验平台主要培养学生物联网单项关键技术的基本技能,包括RFID实验、无线传感器网络实验、物联网通信技术实验、嵌入式系统实验、无线单片机与协议开发实验、移动互联开发实验等。主要通过课程实验和课程设计的方式进行,借助实验套件完成。物联网专业基础实验室配备的实验套件通常包括:RFID综合教学平台套件、全功能物联网教学科研平台套件、无线传感网络套件、物联网移动互联教学科研平台套件、嵌入式工程实训套件、通信扩展套件等。学生可以通过实验套件进行验证性实验和单项开发性实验,也可以进行简单的综合开发试验。

物联网综合实训平台为学生提供综合的物联网实训软硬件环境,综合实训实验平台主要培养学生综合利用所学的知识技能分析、解决实际问题的能力,使学生获得更多的直接经验和间接经验。同时培养和锻炼学生的应用创新能力,让学生实际体验物联网应用开发的乐趣。综合实训平台能够支持课程设计、毕业设计、实训、物联网学科竞赛,大学生创新项目、科研等。

1.3 物联网实验平台模式

目前高校物联网实验平台模式主要有两类,一类是单纯基于实体的试验箱或者综合实训平台,另一类是采用实体设备平台和虚拟仿真实验教学平台相结合,第二种模式正在被越来越多的高校建设采用。目前物联网实体平台和虚拟仿真平台相结合建设的比较典型的高校有吉林大学,南京邮电大学,广东省农业物联网虚拟仿真实验教学中心等。吉林大学计算机科学与技术学院设立的物联网虚拟仿真实验教学中心是国家级的虚拟仿真实验中心之一,也是我国获批的第一个国家级物联网虚拟仿真实验平台。目前平台上开设了12门虚拟仿真实验课程:无线传感器网络仿真、RFID标签设计与应用场景虚拟仿真、物联网综合应用虚拟仿真等。物联网专业多学科交叉融合的特点使得不同高校在建设物联网虚拟仿真实验平台时,建设内容的侧重点有所不同,南京邮电大学重点培养面向电子信息行业的物联网工程专业创新型应用人才,因此其虚拟仿真平台的实验设置更加侧重数据通信、信息处理和行业应用等。广东省农业物联网虚拟仿真实验教

学中心物联网虚拟仿真平台的特色主要体现在将模拟农业种植与真实传感器相结合进行物联网应用技术综合训练,这在国内外农业类高校中比较新颖。各高校在建设物联网虚拟仿真实验教学平台时,一般都会注意结合学校特色,探索和建设适合自己的物联网虚拟仿真实验教学平台。

1.4 物联网实验教师师资队伍

物联网工程专业是一门交叉性、综合性的学科,其所涉及的学科知识十分复杂,所以对物联网专业的实验教师提出了更高的要求。实验教师必须具有交叉学科的知识背景,如果实验教师的专业能力有限,缺乏专业综合与创新的能力,则很难灵活、从容地开展物联网实验教学工作,在培养物联网工程专业人才方面会出现心有余而力不足的问题。但是目前各高校受客观条件和政策导向的影响,物联网实验师资队伍严重不足,实验岗位受重视程度不够,实验室专职人员岗位职责定位有偏差。我校物联网专业实验课主要由专任教师负责教学,实验室专职人员虽然是专业技术岗,但因为定位为教辅人员,编制较少,往往一人承担多项职务,不但要负责实验设备的管理和维护,同时还要负责实验教学资料的收集整理,实验室卫生,实验室安全等很多日常琐事,造成实验室人员身心疲惫,无法专心为实验教学的核心部分服务。此外,实验室人员受重视程度低,进修与培训的机会较少,缺乏成长提升空间。实验室专职人员较专职教师待遇存在差距,使实验岗又陷入人才匮乏、队伍薄弱的恶性循环。

2 物联网实验平台建设方向

2.1 虚拟仿真实验平台的建设

随着物联网的高速发展和广泛应用,物联网所涉及的技术越来越广泛,物联网技术已经不仅仅只包含物联网感知技术、物联网通讯组网技术,物联网应用服务技术,物联网安全与管理技术等,物联网和云计算、人工智能相结合形成了物联网云边端平台技术、边缘智能技术等,物联网应用涉及到多种技术的综合应用。目前很多高校的物联网实验平台因为场地和经费条件有限,已经远远不能满足人才培养的需求。物联网虚拟仿真实验教学平台可以很好的补充物联网实验教学套件设备和耗材价格过于昂贵、难以维护、部分实验需要多种设备协作而软硬件条件无法达到等方面的不足。另一方面,借助虚拟仿真技术可以优化物联网工程的实验教学形式与内容,让学生通过模拟仿真实验直观化、具体化地掌握物联网的相关知识与内容,并在虚拟仿真实验的过程中有效地利用虚拟仿真技术,结合应用物联网相关知识解决具体问题和设计创新,提升物联网工程专业的实验教学效率。

在实验中引入虚拟仿真技术,也存在一定的不足之处。例如:虚拟仿真实验教学在提升学生的实际动手能力方面的作用有限。因此,在建设物联网虚拟仿真实验教学平台时,应充分考虑仿真实验与真实实验之间相互补充的关系,虚拟结合能实不虚,两者各有所侧重,应充分了解开设虚拟仿真实验教学的注意事项,从而确定哪些内容适合虚拟仿真实验课程,哪些内容适合实体平台实验课程。

2.2 产教融合融合发展

建设面向产教融合的物联网工程专业实验平台有助于提升专业学生的实践能力和工程素养,打通教学环节与行业应用瓶颈,利用与行业的紧密合作关系,将教学实践、科学研究延伸到物联网应用的各个领域,培养具有行业背景知识的物联网应用型专门人才。产教融合是培养应用型人才的重要手段,而创新的产教融合人才培养机制有助于培养不但实践能力强、而且创新能力强和综合能力强的高素质应用

型人才。所以高校应该进一步加强校企合作,发挥校企合作优势,建设产教融合物联网工程实验示范平台。

2.3 物联网实验室建设要与学校特色相结合

随着科技的高速发展,物联网技术广泛应用于各行各业,高校物联网实验室也需要和学校的特色专业相结合来体现其独特的优势。南京邮电大学依托其电子信息专业的优势,重点培养面向电子信息行业的物联网工程专业创新型应用人才,因此其实验设置更加侧重数据通信、信息处理和行业应用等。广东省仲恺农业工程学院依托其农业专业优势,其物联网虚拟仿真实验教学中心虚拟仿真平台的特色主要体现在用于模拟农业种植与真实传感器相结合进行物联网应用技术综合训练。我校的特色专业是石油和农学,可以把物联网和特色专业结合共建具有我校特色的物联网应用实验平台。

结语

以人工智能、量子信息、移动通信、物联网、区块链为代表的新一代信息技术加速突破应用。高校作为人才培养的基地,应该始终服务于国家战略。要培养高素质的物联网应用人才离不开高质量的实验实训平台,所以物联网实验平台的建设至关重要。虚拟仿真技术作为物联网实体实验平台的有益补充越来越受到关注和重视。另一方面,高校物联网实验室建设应该进一步加强校企合作和与学校特色专业的合作,共建产教融合型实验平台和与特色专业共建的物联网实验平台,使得人才培养和企业需求实现更好的对接,真正培养出具有行业背景知识的物联网应用型人才。

参考文献:

- [1] 刘驰. 物联网技术概论(第三版)[M]. 北京:机械工业出版社, 2021.
 - [2] 朱丁, 陈晖. 产教融合视角下高校实验室建设与管理探究[J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(04): 235-240.
 - [3] 徐小林. 高校物联网实验室建设与管理[J]. 湖北师范学院学报(自然科学版), 2016, 36(04): 18-21.
 - [4] 邵泽华. 物联网结构的探索与研究[J]. 物联网技术, 2015, 5(11): 46-53+57.
 - [5] 崔艳荣, 陈勇. 物联网工程专业实验室建设方案研究[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(04): 23-26.
 - [6] 唐海涛, 张立明, 张仲明, 吕巍, 蒋一川, 李昊天. 物联网虚拟仿真实验教学中心平台建设[J]. 实验室研究与探索, 2018, 37(01): 139-142.
 - [7] 欧阳志友, 袁春蕾. 物联网虚拟仿真实验教学平台建设研究[J]. 计算机教育, 2017(12): 155-158.
 - [8] 张垒, 石玉强, 刘磊安, 张世龙. 农业物联网虚拟仿真实验项目建设[J]. 计算机教育, 2021(04): 121-125.
 - [9] 李晓芳, 卢付强, 时翔. 虚拟仿真技术在物联网工程专业教学中的应用研究[J]. 教育教学论坛, 2021(39): 160-163.
 - [10] 唐海涛, 张立明, 张仲明, 吕巍, 蒋一川, 李昊天. 物联网虚拟仿真实验教学中心平台建设[J]. 实验室研究与探索, 2018, 37(01): 139-142.
 - [11] 金尚柱, 彭军, 易军, 陈国荣, 郭辉平. 产教融合模式在物联网专业创新型人才培养中的实施[J]. 计算机教育, 2018(02): 24-27.
 - [12] 朱丁, 陈晖. 产教融合视角下高校实验室建设与管理探究[J]. 实验室研究与探索, 2021, 40(04): 235-240.
- 作者简介: 马艳(1976-)女, 湖北荆州, 博士, 讲师, 主要研究方向: 物联网应用, 实验室管理。