

基于无线传感网络技术应用的教学探讨

张雅娟 胡南 季祥 潘东阳

(海南科技职业大学 海口 571126)

摘要: 无线传感网技术是一种新兴的信息通信技术,作为农业物联网的关键技术之一,其具有极广阔的应用前景。在传统的“无线传感器网络”课程教学过程中,老师一味地讲解基本定义、理论等,而没有注意到把理论和实践结合在一起,不注重提升学生的思维以及创新能力。本文通过分析职业本科无线传感器网络课程教学过程中存在的主要难题,制定了科学合理的教学策略,以期充分调动学生的积极性,提升他们的问题以及创新能力提供指导和借鉴,使他们更好地掌握该门课程的理论。

关键词: 无线传感网络技术;教学方法;课程特点

Discussion on teaching based on wireless sensor network technology application

Yajuan Zhang, Nan Hu, Xiang Ji, Dongyang Pan

Hainan Vocational University of Science and Technology, Haikou, 571126

【Abstract】 Wireless sensor network (WSN) is an emerging information communication technology, as one of the key technologies of agricultural Internet of Things, it has a very broad application prospect. In the traditional "wireless sensor network" course teaching, teachers often simply focus on the description of basic theory, basic method and basic concept, ignore the combination of theory and practice, ignore the cultivation of students' design thinking ability and innovation ability. By analyzing the problems in the course of wireless sensor network teaching for vocational undergraduate students, this paper puts forward several suggestions for teaching reform, hoping to stimulate students' interest in learning, cultivate their ability of analysis, problem solving and innovation, and make them better grasp the relevant knowledge of this course.

【Key words】 Wireless sensor network technology; Characteristics of the course; Method of teaching

“无线传感器网络技术”课程是物联网工程专业的一个主要课程^[1]。当前,通信、自动化等相关专业同样设置了这一课程,其内容主要以 ZigBee 为基础^[2]。究其根源,以此为基础的无线传感网表现出一系列的优越性,例如安全、可靠,近距离,以及相对较低的成本以及功耗等。因此具有巨大的发展潜力^[3]。但是,这是一门新兴的课程,经历的时间相对较短,没有足够可以借鉴的先进经验。在这种形势下,如何为职业本科学生进行无线传感器网络教学,并培养学生设计开发思维和技能成为一个亟待解决的问题。

1 无线传感网络技术概述

到现在为止,该项技术已经广泛应用于物联网领域。其中主要包括以下几个关键技术:传感器、无线通信以及信息技术等,属于一种新兴的技术,具有以下几个基本特性:各个学科的融合度相对较高,知识密度大。它主要是利用诸多类型的传感器对目标信息进行监测,在此基础上,完成相关信息的采集,然后进行初步加工,通过无线网传输至用户。由于无线传感网络的出现,在很大程度上扩大了用户的感知范围。通常情况下,无线传感网系统主要包括以下几个模块:无线通信、电源、传感器模块等。其中,前者的主要功能是实现不同模块相互间的通讯,到现在为止,人们常用蓝牙、NB-IoT、Lora、WiFi、ZigBee、NFC 等技术;传感器模块属于整个体系的核心部分,它主要负责环境信息的采集工作,同时还负责实现数据的转换;处理器模块的主要作用是系统的运转,用来加工、储存数据资料;电源模块的主要用途是供电。具体说来,该系统的核心是采集环境数据,其中每一个模块相互之间具备自组网功能,按照人们的实际需求能够创建成各种类型的网络。职业本科在经营运作过程中设置了这一门课程,它主要是围绕行业的需求进行设计,重点介绍了无线传感网结构、技术以及开发等诸多内容。

2 无线传感器网络课程的教学重点及难点

2.1 应用层

它的主要功能是完成对传感器探测数据的接收,在此基础上,通过人机界面进行显示。为根据人们的实际诉求来展示信息,此处必须定义好数据库、显示格式等。实际课堂教学过程中,应当使学生学会高级语言、数据库相关理论等诸多内容。

2.2 传输层

该层处于传感器和电脑之间,主要负责传输信息,目标是消耗最低的资源实现最大的传输量,改善整个网络使用效率。主要通过拥塞检测等技术来控制信息的传输,在实际课堂教学过程中,使学生学会相应的拥塞原理以及有关检测技术等内容。这部分教学主要是为了使他们掌握以下各项技能:在传感器节点上实现该层协议,无线通讯应用能力。

2.3 路由层

该层用来实现传感器节点间的单跳数据转发。在实际设计过程中应当充分考虑能源等各个方面的限制,具体课堂教学过程中还应当兼顾到算法设计等相关内容的难度高低,在此基础上,根据网络需要设计出节省能源的路径。不仅如此,实际课堂教学过程中还需要使他们学会多种路由协议。

2.4 链路层

该层用来实现相邻节点的数据传输,也就是我们平时提到的 MAC 层。其协议的作用是进一步改善节点间的信息传输效率。具体课堂教学过程中,需要让学生把握通讯冲突出现的根源,使他们学会相应的处理措施,而相关试验中,主要是为了使他们传感器上实现一些比较常用的协议,主要包括 S-MAC、Sift MAC 等。深入研究该课程我们能够得知,教师在平时的教学过程中主要面临着以下几个难题。第一,该门课程包括诸多方面的内容,例如通讯、网络、传感器等等,正是这一个方面的原因,教师仅仅通过课堂教学

很难把课本中的理论内容讲明白,且很难使学生充分掌握所学内容且做到触类旁通^[4]。第二,教学中会牵扯到许多原理,这些内容不容易进行演示,大部分原理无法利用生动形象的图形来展示,正是由于这一个方面的原因,使得他们深刻理解有关知识并学会有关技术的难度明显提高^[5]。第三,无线传感器网络牵扯到诸多学科的知识与技术,在实际教学过程中不容易找到恰当的案例对学生直观生动的展示,因此要想通过案例教学法向他们介绍有关理论内容存在着不小的难度。

3 改善课程教学的措施方法

3.1 科学设置教学内容

在编制该门课程的标准过程中,我的课题组投入了足够的资源,通过深入研究可以看出,该课程包含非常丰富的知识,不仅有着实践性的特点,而且还表现出非常突出的工程性,因此,设置合理的实训内容成为保障课堂教学质量和效率的重中之重。鉴于上述原因,在设置该门课程过程中应当着重考虑以下几方面内容:第一,让学生学会其体系结构、通信协议等相关内容,第二,重点让他们学会一些典型的传感器操作方法、通讯等实践方面的内容。主要目的是使他们掌握程序设计、电路设计等诸多方面的专业技术^[6]。另一方面,在实际教学中,还应当充分兼顾到我们学校的文化,在此基础上,使他们养成良好的合作精神,增强他们的职业素养。为深入了解当前的市场情况,我对诸多公司以及同类学校进行了细致深入的研究,结果发现现阶段市面上常用的通讯方法包括以下几种类型: ZigBee、WI-FI、Bluetooth等,尤其是前者,该技术的应用最为广泛,排在第二位的是 WI-FI。鉴于上述原因,学校在设置实训课程过程中,把重点内容放在 ZigBee 组网通信以及节点开发等方面,在内容上应当充分兼顾到市场需求。根据从前积累的教学经验与该门课程的实际情况,合理设置其教学内容以及具体的学时,引入了精简理论+项目式实训教学法,遵循从简及难的基本原则,一方面充分考虑中职院校学生基础相对较差的现实问题,另一方面,还充分兼顾到知识结构的完整性。最终设计了以下授课计划,详细内容见下表。

“无线传感器网络技术” 授课内容表

教学模块	授课主要内容	学时数(共64学时)
无线传感器网络技术 基本理论	无线传感器网络概念及特点	2
	无线传感器网络体系结构及协议规范	4
	无线传感器网络的典型应用及前沿技术	4
ZigBee 节点设计 (CC2530)	CC2530 编程理论实验	4
	CC2530 基础实验 (I/O 口操作、串口通信、A/D)	6
	CC2530+传感器实验 (光照、温湿度、人体红外、烟雾、继电器、雨滴等)	20
ZigBee 组网	ZigBee 点对点通信实验	4
	ZigBee 协议栈组网实验	6
无线传感器网络综合 创新项目	智能花卉养护系统设计及制作	10
	项目技术文档撰写	4

3.2 建立创新实训平台

我校为提高这门课程尤其是教学的质量和效率,投入资源建立了专门的实训室,采用华育物联网综合实验箱开展这门课程的实训锻炼,其中含有多个模块(例如 ZigBee、RFID、WI-FI、蓝牙等)与一个嵌入式网关,在此基础上,还引入诸多种传感器模块,因此它表现出良好的功能。尤其在 ZigBee 组网实验上有着非常突出的优越性,可以使学生看见生动形象的网络结构以及实验结果,使得他们可以较为轻松地适应课程中的相关实验。然而,该实验箱是一个

商品化的定制产品,一方面具有相对偏大的体积,另一方面,每一个模块在功能上存在着或多或少的局限性,根本无法有效满足综合创新项目应用。鉴于上述原因,我校某实验室专门设计出以 ZigBee 网络为基础的开发板,它具有诸多优势,不仅具有非常全面的功能,而且还具有相对较小的体积^[7]。具体的教学过程中,将其与实验箱联合起来应用,可以满足学生的学习需求,并且还能够获得良好的效果。

3.3 拓展第二课堂

该门课程涉及到许多内容,但是学校中能够提供的学时往往比较有限,因此今后亟需拓展第二课堂。这样能够让那些学习上比较轻松的或者富有创新能力的学生提供一个继续创新探索的条件^[8]。课程组创建了一个物联网应用技术专业工作室,尝试着那些积极性相对较高以及课堂学习比较轻松的人吸纳入其中,引导和支持他们积极参加相关专业的项目以及比赛。自创建至今经历了 2 年时间,加入的学生人数超过三十人。在参与一段时间之后,学生的综合能力有了很大的提高,另一方面,他们还在很大程度上提高了创新创业意识。

3.4 完善考核方式,注重实践培养

在过去学校在考核该门课程时主要通过平时与期末成绩两方面来进行,两者所占比例分别为 40%、60%,其中,前者主要包含两部分:课堂表现与实训动手能力。为进一步提升学生创新创业意识,我学校尝试着在考核中纳入项目申请、竞赛获奖等内容,开展学分置换。倘若他们申请到省级等次的项目或者在相关竞赛中荣获省三等奖,那么即可免考,该方法在很大程度上激发了他们参与的兴趣。

参考文献:

- [1]吴向成,任先平,冯博文.无线传感网技术实验课程教学与改革[J].教育教学论坛,2020(20):368-369.
 - [2]谢光前,李晓芳,李春光,肖贤建.新工科背景下“无线传感网原理与应用”教学改革与探索[J].电脑知识与技术,2019,15(06):97-99.
 - [3]张建新,郭亮,刘燕娜,徐云.新工科背景下测控专业特色实验室构建[J].实验技术与管理,2020,37(12):265-269.
 - [4]黄峰亮,钱晓捷.基于无线传感器网络的机械振动监测终端设计[J].机械设计与制造,2020(10):299-303.
 - [5]李薇,杨庆华,赵玉萍.基于物联网技术的智慧实验室近远程测控系统[J].计算机测量与控制,2018,26(11):52-57+62.
 - [6]杨柏松,刘飞,陈金鹏,叶展鑫.基于 ZigBee 无线传感网络的实验室智能管理系统[J].自动化与信息工程,2017,38(01):23-28.
 - [7]杨婉珍.基于 ZigBee 技术的智慧校园安全系统设计研究[J].数字通信世界,2022(07):54-56.
 - [8]程小荣.高职课程思政实践探索——以无线传感网络技术课程为例[J].黑龙江科学,2022,13(05):38-40+43.
 - [9]王胜利.《无线传感网技术》课程教学设计与实现[J].数字技术与应用,2022,40(01):83-85.
 - [10]陈暄,顾锦,毛科技,吴吉义.一种改进鲸鱼算法的无线传感器网络定位优化研究[J].传感技术学报,2021,34(10):1366-1373.
- 本文系海南科技职业大学校级科研资助项目(HKKY2022ZD-03)、海南科技职业大学校级项目基金资助(HKKG2021-01)研究成果。

作者简介:张雅娟,女,1988年4月出生,汉族,湖北黄冈人,硕士,高级工程师,讲师,主要研究方向:物联网技术、区块链技术、大数据技术等。