

物联网技术在国家开放大学中的应用研究

武兴华

(国家开放大学 信息化部,北京 100039)

摘要:随着物联网等新兴技术的发展,人类的工作生活方式正在发生改变,教育领域也掀起变革之风。物联网等技术为开放教育的实践与实现提供了条件和动力,在国开云教室、全通道学习模式、VR沉浸式学习体验以及感知学生实时数据等方面将发挥重要作用,为师生提供更加灵活、便捷、多样的教育教学服务。

关键词:国家开放大学;物联网技术;教育信息化2.0;应用研究

中图分类号:G 724.82

文献标识码:A

文章编号:1008-469X(2019)02-0022-04

DOI:10.13559/j.cnki.hbgd.2019.02.005

在十三届全国人大一次会议上发表的2018年政府工作报告中,物联网再次被写入——“深入开展‘互联网+’行动,实行包容审慎监管,推动大数据、云计算、物联网广泛应用,新兴产业蓬勃发展,传统产业深刻重塑”。与近两年炙手可热的大数据、人工智能相比,物联网看似稍显逊色,但仔细查阅2010—2018年国务院政府工作报告后不难发现,物联网一词先后被提及七次之多,政府对其重视度有增无减,而且物联网与大数据、人工智能有着紧密联系,国家对物联网所持态度是持续投入且寄予厚望的。

近几年来,随着物联网产品不断涌现,人们的工作生活方式已经悄然发生变化。小米智能家居生态圈以小米路由器为中心,轻松实现多智能设备联动,具有操作简单、无限互联的应用体验。共享单车、共享汽车把定位与分享作为产品的核心技术,真正让“共享、便捷、绿色”的出行成为可能,使人们在交通拥堵的城市中拥有更多的出行方式。阿里云物联网平台是基于物联网领域的设备管理平台,能够帮助企业、用户搭建数据通道,实现终端和云端的双向通信。相信在不久的将来,5G商用和其他物联网接入技术的推广会使万物互联真正成为现实,物联网、人工智能和云计算等新兴技术的默契配合终将为人类的工作生活

方式带来历史性变革。

一、物联网技术介绍

1. 物联网概念

物联网这一概念最早起源于20世纪90年代末,在21世纪初被世人关注,它是继计算机、互联网之后信息产业的第三次浪潮。^[1]物联网是互联网的扩展延伸,旨在实现高度信息化的万物互联。物联网体系架构分为三层:感知层即信息传感设备对物体信息进行采集后传输至网络层,网络层按照既定协议为万物与互联网进行信息交换和通信提供安全可靠的保障,应用层对数据信息进行相关处理以实现物体的智能定位、控制和决策等操作,^[2]可以说感知层、网络层、应用层融合构建了物联网的“感官”“神经”和“大脑”。此外,物联网除具备互联网的联网能力、通信能力、计算能力、存储能力等基本能力外,在对物联网实际应用需求分析后归纳出其有别于互联网的三大特征能力,即物体关联能力、自主操作能力以及隐私保护能力,^[3]这些基本特征为物联网实现丰富多样的功能奠定了基础。

2. 物联网技术分类

近几年来,物联网因其万物互联的特性催生了巨大的垂直业务市场,同时,多样的业务场景促

收稿日期:2019-01-07

作者简介:武兴华(1990-),男,河北石家庄人,工学硕士,主要从事国家开放大学教育信息化研究。

进了物联网技术迅速发展，尤其是促进了其网络层即物联网接入技术不断变革升级。物联网业务场景可从两个维度考虑，即数据传输速率以及数据传输距离。业务场景从数据传输速率角度可分为固定或慢速无线数据接入(局域物联网)、移动无线数据接入(移动物联网)和泛在无线数据接入(低功率广域物联网)技术三类^[4]，从传输距离角度可分为近距离通信和远距离通信技术。已知运营商提供的 2G、3G、4G 服务符合移动物联网的业务需求，因此对国内市面常见的其他五种物联网接入技术汇总如表 1，主要从节点理想状态时的最大功耗、最大连接数目、最大传输距离、最大传输速率、频段资源和应用场景分析进行汇总。

表 1 常见物联网接入技术汇总

技术参数	蓝牙	Wi-Fi	ZigBee	LoRa	NB-IoT
功耗	20mA	50mA	5mA	10mA	30mA
节点	7	253	65 000	300K	200K
距离	100m	200m	3km	20km	15km
速率	24Mbps	54Mbps	250Kbps	50Kbps	200Kbps
频段	2.4GHZ	2.4/5GHZ	868/915MHZ/2.4GHZ	150MHZ-1GHZ	运营商频段
应用	办公室	局域网络	智能家居等	智慧城市	智慧城市

由表 1 中内容可知，蓝牙、Wi-Fi、ZigBee 三种已成熟无线技术可基本满足局域物联网业务场景，但更高的需求伴随着物联网的快速发展不断被提出，尤其是在低功率广域物联网领域还没有统一技术标准来提供支持。低功率广域物联网(LPWAN)专为低功耗、远距离、低带宽、大量连接的物联网应用设计^[5]，在其产生之前，移动物联网和局域物联网的接入技术皆不适用于此应用场景。据不完全统计，低功率广域传输业务占据物联网市场将近七成份额，可以说这里拥有巨大的市场需求空间。

3. NB-IOT和LoRa技术对比

表 1 中所列的 NB-IoT 和 LoRa 都是低功率广域物联网中最具发展前景的通信技术，二者都有功耗少、覆盖广、速率低、连接多、成本低等特点，同时也有区别于对方的特性，具体如表 2 所示。整体来看，NB-IoT 兼容性较好，直接升级运营商网络设施用以部署网络，蜂窝协议可为用户提供优质

服务质量，其同步通信协议使其在下行延迟方面极具优势，可提供快速的数据传输速率。LoRa 使用线性调频扩频调制技术，在保证低功耗的基础上增加了通信距离，消除干扰并提高网络效率^[6]，可使网关并行接收处理多个节点数据，极大扩展了系统容量，网络灵活易于部署。NB-IoT 属于运营商建网，其网络质量、安全及后续运维优化等都有保障，而 LoRa 属于企业自建网络，在非授权频谱、模组、基站等基础设施成本方面有较大优势，且异步通信机制下电池消耗小。

表 2 NB-IoT 和 LoRa 特性对比

特性技术	调频技术	电池性能	频谱成本	模组成本	基站成本	灵活性
NB-IoT	OFDM 或 FDMA	网络同步 耗电快	授权频谱 成本高	LoRa 的两倍	运营商服务 成本高	受限于运营商网络
LoRa	线性调频扩频	定期休眠 电量持久	非授权频谱 成本低	8-10 美元	自行部署 成本低	自建网络 易于部署

目前，全球多家主流运营商联合设备商、芯片厂商和相关国际组织聚焦物联网业务创新、行业发展、互操作性测试和产品兼容验证，旨在加速物联网生态系统的发展。因此，随着全球逐渐实现万物互联，物联网与其他新兴技术的通力合作终将为人类生产生活方式带来历史性变革。

二、物联网等技术在国家开放大学中的应用

国家开放大学(以下简称“国开”)以提升我国远程教育水平为历史使命，积极探索新兴信息技术与开放教育的深度融合，提倡学历与非学历教育并重，致力于全体社会成员人人皆学、时时能学、处处可学的需求，为实现国民终身教育不懈努力。截至 2018 年秋季，国开注册在籍生 361 万人，8 年间累计招生 868 万人，毕业学生 693 万人，为我国建设学习型社会和教育强国作出积极贡献。国开现有专业 801 个，开设课程 8 070 门，为社会成员提供了多层次多样化的教育服务。

2018 年 4 月份教育部新出台了《教育信息化 2.0 行动》，标志着我国教育信息化建设工程已迈入智能时代新征程。根据教育信息化 2.0 的建设

目标,国开正在加速布局学校信息化建设,目前,国开已将部分智能技术应用实践于现有教育教学业务中,且使用效果远超预期。但在物联网技术方面,亟须国开对于物联网等新兴技术作出统一规划和顶层设计。国开将充分利用物联网万物互联这一重要特性,结合人工智能、云计算等新兴技术创新教育教学模式,为师生提供更加灵活便捷开放的学习方式和多层次多样化的教育教学服务。物联网技术在国家开放大学中的典型应用具体如下。

1. 国开云教室

国开为分部及各教学中心配置三类物联网云教室,即超级云教室、Mini录吧以及教研/会议室,云教室需配备物联网基站及各类必要传感器。超级云教室不仅支持远程交互式教学、远程辅导答疑,且在远程排课、教学评价、远程排考场等教学监管方面发挥重要作用。Mini录吧配有智能黑板、专业灯光和广播级摄影系统,教师只需排课预约密码即可进入录课,录课过程中设备及灯光开启、导播、直播、课程加工服务全部远程化。教研室、会议室的智能触控讲台支持远程视频会议、无线演讲、无线投屏及WiFi上网。云教室借助物联网、人工智能及富媒体技术,为师生提供一种全新且更具学习支持价值的教学环境,教师通过云教室将丰富多样的教学内容呈现给学生,学生利用云教室更便利地获取学习资源,云教室便于师生课堂教学的及时深度互动及情境的感知与检测。同时,基于物联网技术获取的多元化、多维度的师生教学数据,可为教师提供科学的教学决策,从而促进学生素质和能力的快速发展。

2. 全通道学习模式

国开学生遍布全国城乡,横跨社会各行业,每个人的学习方式、学习时间都不尽相同。针对上述特殊情况,国开利用物联网生态系统为学生提供全通道学习模式,在该模式下真正实现学生时时能学、处处可学。学生无论在家还是在工作单位,无论是在地铁上还是出差在外,只要处于网络覆盖下,任何人在任何地点、任何时间都可通过个人电脑、平板电脑、手机等设备联网接收学习内容,学习内容可根据不同设备实现流畅切

换,满足学生利用碎片化时间在多个设备中连续学习、无缝衔接,打破阻碍学生学习的一切障碍。

3. VR沉浸式学习体验

目前,国开学生通过文本、图像、音频、视频等富媒体(Rich Media)形式接受学习内容,这些方式只能从视觉和听觉两个维度为学生带来学习体验。VR(Virtual Reality)利用计算机仿真系统和多种传感设备生成一种模拟环境,使学生有身临其境的介入感,为学生提供听觉、视觉、语言表达、肢体表达、想象力等多维度的感官刺激。学生通过VR眼镜放大人眼看到的即时图像范围,三维引擎实时响应置于学生头部的位姿传感器采集的数据,以高频率切换学生看到的三维图像,各传感设备感应学生的语言、手势和肢体动作,便于学生与虚拟世界进行有效沟通。VR打破了传统教育形态,能给学生提供更好的“真实性”“沉浸性”以及“交互性”,促进国开教育由粗放式向精细型变革。

4. 感知学生实时数据

当前阶段,如何分析学生在学习过程中的情绪状态是一项极其复杂的挑战,其核心问题是如何获取足够学生样本的真实数据。针对该问题,可利用多种传感设备对学生的语言、眼神、行为动作、专注度、情绪等,以及学生所处环境的温度、湿度、光线强度、声音嘈杂度等进行实时数据获取,这些实时数据可提升数据分析技术的准确性和真实程度。获取学生学习过程的数据后,可结合学生个人信息、考试成绩等利用既定算法模型分析学生学习行为特征与趋势,根据分析结果为学生提供个性化、高质量的学习体验,不断优化学生的学习环境。

5. 其他方面应用

国开通过物联网技术对校区内的烟感设备、公共照明、中央空调、公共车位、地下机房及用水用电等实施集中监控,显示设备实时参数且支持远程更改设备运行状态,当设备发生故障报警时第一时间通知管理人员,使国开真正成为绿色环保与高效节能高校。国开利用高精尖的传感设备在师生的体域网范围内定时采集健康特征数据,利用物联网技术为师生远程会诊并提供持续医疗服务,保障师生的身体健康,体现国开时刻遵循

以人为本这一重要原则。对于其他常见应用不再一一赘述。

三、国家开放大学应用物联网等技术的若干建议

本文结合当下新兴信息技术,研究了物联网等技术在国家开放大学中的应用,对其有若干建议如下:第一,国开在实施物联网等技术应用之前,务必要做好系统的顶层设计,自上而下进行缜密规划。优良的顶层设计有利于资源的高效使

用,促进核心任务早日完成。第二,项目在推进过程中要做好总部、分部、地方学院和学习中心的沟通工作,积极统筹协调各单位职责,切实按照项目的时间节点完成任务。第三,项目在应用时需要教学和管理部门协力推进落实,只有将项目充分应用于国开远程教学业务中,才能将物联网等技术的价值最大化利用。第四,及时改变教师的教育教学观念,加强专业技术人员的培训力度,积极储备未来教育的后备军。

参考文献:

- [1] 赵辉.“互联网+”背景下的物联网工程专业人才培养模式研究[J]. 经贸实践, 2015(13): 284-285+287.
- [2] 韩韦. 物联网技术及安全性问题研究[J]. 电脑与信息技术, 2012(3): 52-53+65.
- [3] 毛燕琴, 沈苏彬. 物联网信息模型与能力分析[J]. 软件学报, 2014(8): 1685-1695.
- [4] 卢斌. 物联网技术业务思考和展望[J]. 移动通信, 2017(1): 17-20.
- [5] 赵小飞. 低功耗广域网络产业现状及国内市场前景[J]. 信息通信技术, 2017(1): 60-65.
- [6] 赵静, 苏光添. LoRa无线网络技术分析[J]. 移动通信, 2016(21): 50-57.

Application Research of IoT and Other Technologies in the Open University of China

WU Xing-hua

(Department of Information Technology, The Open University of China, Beijing 100039, China)

Abstract: With the development of emerging technologies such as the Internet of Things, human working and lifestyle is changing, and the field of education is also setting off a trend of change. Internet of Things and other technologies provide conditions and motivation for the practice and implementation of open education, which will play an important role in cloud classroom, full-channel learning mode, VR immersive learning experience and perception of real-time data of students, and provide more flexible, convenient and diversified education teaching services for teachers and students.

Key words: the Open University of China; IoT technology; Educational Informatization 2.0 ; application research