

基于物联网、云技术和大数据的高校智能化教学环境构建^{*}

牟 萍

(重庆师范大学 后勤与公共资源管理处, 重庆 401331)

摘要:【目的】运用物联网、云技术和大数据等新技术构建高等院校智能化教学环境,形成以学习者为中心,贯穿教师、学生和管理者之间的全生态圈的教学模式,实现智慧教学和智慧管理。【方法】物联网技术的引入使智能化教学环境中每个物件能智能感知,实现统一管理;基于云计算的虚拟化技术运用可以整合教学资源,提供数据存储和网络通讯等虚拟资源,为整个教学环境提供一个智能化的云平台;大数据能对各类数据进行快速而有效的数据分析,充分利用数据分析结果,可以不断提升教学质量。【结果】构建智能化教学环境,实现了新互动模式下的交互式教学,构建了教学资源共享云平台,形成了集中控制的智能管理中心,实现了多维教学评估和智慧考勤等。【结论】融合3种技术构建智能化教学环境,对于整合教学资源、实现资源共享和提升管理水平等方面发挥积极作用。

关键词:智能化教学环境;物联网;云技术;大数据;实用价值

中图分类号:TP212.9

文献标志码:A

文章编号:1672-6693(2017)05-0081-06

在“互联网+”时代,“互联网+教育”把互联网技术融合到传统教育,这种新型教育形态将更新教育观念,改进教学环境和教学模式,从而实现教学质量的提升^[1]。加快教育信息化进程被写入国家中长期教育改革和发展规划纲要,教育信息化、网络化得到了快速发展,物联网、云技术和大数据等新技术将广泛应用于教育各行各业,为移动互联网时代规划起了未来教室、智慧课堂、虚拟教学、个性学习等课堂形态和学习方式的蓝图,信息技术与高等教育正如火如荼、深度融合的态势纵横发展,构建智能化教学环境也是时势所趋。

1 高等院校智能化教学环境建设需求

教育部2016年6月3日发布的数据显示,截至2016年5月30日全国各类高校数量以2 879所位居世界第二,大学生在校人数则以3 700多万位居世界第一。然而在如此庞大的教育规模下,绝大部分高校的教育信息化却处于世界落后地位,当前的传统教学环境显得力不从心,主要存在着3方面的问题:1)教育观念落后,教学手段缺乏现代化;2)教学素养不足,教学方法缺乏交互化;3)设备管理维护水平不高,教学管理缺乏一体化。

教育观念的落后已成为制约信息化教育发展的关键,尽管有许多学校较多地运用了现代化教学设备,但只重视设备的引入,没有合理构建智能化的教学环境,教师仍采用灌输式教学模式,交互式教学、个性化辅导、线上线下无缝学习指导效果不好。针对目前普遍存在的高等院校教学环境落后、资源共享度低等问题,运用物联网、云技术及大数据等新技术构建智能化的教学环境,将各种资源普遍互联共享,实时监控,将获得的大量数据利用云处理,支持师生课前、课中、课后交互式教学、讨论等。在这个环境里,使用者可以通过智能手机、电脑等工具,结合网络极其方便地进行学习、教学、管理、共享、交流等活动,从而实现教学资源共享、管理一体化、智能感知等功能。智能化教学环境可推动微课、翻转课堂等多元化教学模式的实施,创新人才培养方式,促进教育教学改革,还可实现高校教学环境的全面信息化,达到提高教学质量和管理效率的目的^[2]。

2 高等院校智能化教学环境设计

本研究提出了从硬件设备到软件系统结合物联网、云技术及大数据等构建智能化教学环境设计方案。云技术是实现物联网的核心,物联网的智能处理依靠先进的云技术,云技术促进物联网和互联网的智能融合;云技术与大数据是静与动的结合,大数据依靠云技术强大的运算平台,实现数据获取、数据整理和数据统计等,大量数

^{*} 收稿日期:2017-06-06 修回日期:2017-06-21 网络出版时间:2017-09-11 14:40

资助项目:重庆市高等教育教学改革研究重点项目(No.162019);重庆市教育委员会人文社会科学研究项目(No.16SKGH048)

第一作者简介:牟萍,女,副研究员,研究方向为信息化管理和GIS, E-mail:694689470@qq.com

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1165.N.20170911.1440.006.html>

据又是云技术运算的基础,三者协同工作,实现教学环境的智能化^[3]。

2.1 基于物联网技术的智能教学硬件的建设

物联网技术是传统多媒体教室向智能化教室转变过程中不可或缺的技术,物联网就是通过信息传感设备把任何物品与互联网连接起来,以实现智能化识别、定位、监控和管理的一种网络,可以有效解决传统教学过程中教学资源有限和教学过程单一的问题。物联网技术的引入使智能化教学环境中每个物件都具有连通性、技术性、智能性和嵌入性的特性,为师生构建了一个全面智能感知的学习服务平台,可以及时地采集学生学习的相关信息,实现智能化的教学和管理体验(图 1)^[4-5]。

智能感知的多媒体教室的中央控制器采用内置网络管理模块,教室加装传感器和摄像头,通过网络对每间教室的控制设备进行远程操作,实现更加高效规范的使用和管理。

物联网把智能化教学环境中所有教学硬件通过智能感知与互联网连接起来,实现物物相息,达到智能识别。

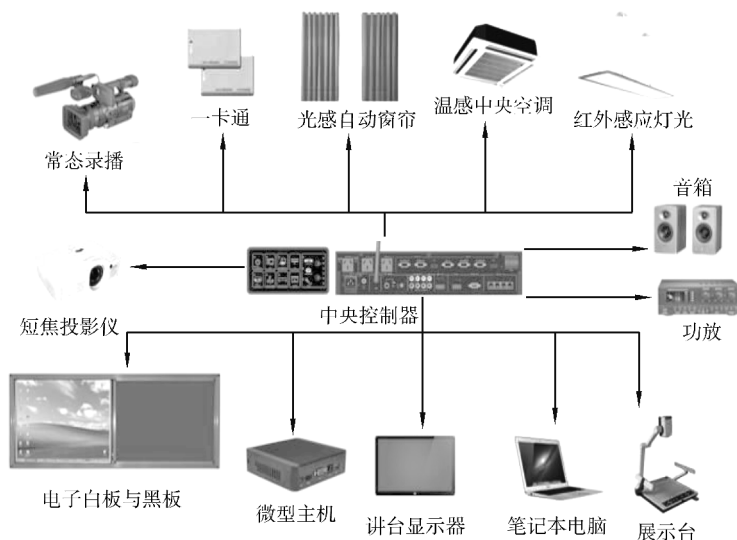


图 1 智能化教学环境

Fig. 1 Intelligent teaching environment

物联网主题框架分为感知层、网络层和应用层,三层协调工作共同实现物联网的功能。

1) 感知层设计。在每间多媒体教室安装校园一卡通系统和常态录播系统,通过刷校园一卡通使用教室。录播系统实时采集教学过程的视频图像,管理人员可以及时处理通过远程视频图像对所观察到的问题,同时要在可控教学设备中安装检测传感器,为远程控制教学设备提供感知信息。

2) 网络层设计。为了安全可靠地传输获取的感知信息,在网络层的设计中,选择具有丰富地址空间、安全性高的 IPv6 协议,使用无线网络全覆盖,打破时空限制,利用 IPv6 协议实现智慧教学。

3) 应用层设计。采用云技术实现资源共享,云技术能实现将分散的资源整合为虚拟的、可统一调度使用的资源,利用云技术建成资源节约型的智能化教学环境,达到教学环境最优化^[6]。

2.2 基于云技术的虚拟多媒体教学环境的构建

云技术是在并行计算、网格计算、分布式计算以及虚拟化基础上发展起来的一种技术,基于云计算的虚拟化技术可以实现教学资源共享,提供数据存储和网络通讯等虚拟资源,为整个教学环境提供一个智能化的云平台。云平台为满足不同教师不同课程的虚拟机模板需求生成多种虚拟机,每个教师通过登录独立账户随时随地制作适合自己的虚拟机模板,上课前系统通过虚拟机克隆快速将虚拟机模板部署到各个教室的虚拟机,教师通过交换机把瘦客户端连接到虚拟机^[7]。

服务器创建云桌面虚拟机,把每台虚拟机作为一个节点建立虚拟化服务器集群,同时完成安装虚拟机上操作系统。在网络硬件的选择上,采用教学专网进行连接,使云模式系统具有良好的网络和软硬件环境适应性。系统中分布在各多媒体教室的终端客户机,连接到校园网使用网管型二层交换机,控制室可以使用三层交换机,三层交换机和二层交换机之间用光纤作为传输介质进行连接。网管型交换机具有网络控制功能,可通过 Telnet 远程登录等方式进行管理,能为不同的业务需求配置不同的虚拟局域网,允许客户分配 IP 地址,同时通过 IEEE 802.1p 标记指定流量优先级,通过 Web 界面监控状态,网络协议采用了 TCP 这样的可靠的传输协议^[8]。

2.3 基于大数据的教学资源平台的搭建

大数据是一个海量的、具有高增长率和多样化数据集合,大数据技术就是从多种类型的数据中,很快获得有价值信息并进行专业化处理与分析,提供更强的决策力和流程优化能力。大数据优势是体积大、种类多、数据价值大、速度快,能快速处理分析,为管理者提供决策支持。目前很多高校开发了教学管理信息系统,但这些系统都是传统的数据架构,系统里保存了大量的数据没得到充分利用,每当遇到复杂情况时,不能更好地从数据中获

取更多有用的信息,没有充分发挥这些数据的价值。随着采集数据的扩大,传统的数据架构已达不到相应的处理要求,大数据能实现对各类数据进行快速而有效的数据分析,建立基于大数据的教学资源平台,对众多数据进行分析并充分利用分析结果,可不断提升教学质量和管理水平^[9-10]。

教学资源平台的数据资源库通过大数据技术把教学日常管理中分散的数据进行收集、分类、筛选和抽取转化为集中统一、随时可用的信息,实现对数据源的统一管理和信息转化。大数据技术中较有代表性的是 Hadoop 非关系数据分析技术,Hadoop 的关键技术是 MapReduce 算法。用云技术和大数据进行数据管理,将所有类型的数据存储于教学资源平台,使用 MapReduce 算法对这些原始数据进行预处理,并对已预处理的数据进行关联、分类、聚类、偏差分析,从中发现有价值的信息提供给教师和教学管理使用。教师应该在大数据的环境下,改进教学方法,优化教学手段,激发学生学习兴趣,充分利用分享式、讨论式方法,让学生互相学习,共享大数据资源^[9-10]。

3 高等院校智能化教学环境的实用价值展望

智能化教学环境建成后将包含基础数据、教学资源、网络社区、教务管理、安防监控、运行维护服务等信息化中心,在这些信息化中心的基础上可实现变革性的教育教学环境。

3.1 新互动模式下的教学生态圈

智能化教学环境可形成一个基于以学习者为中心,贯穿教师、学生和管理者之间的全生态圈的教学模式。营造出小组讨论、互动交流、课程录制和远程互动教学等多形态交互的教学模式,形成常规和特色相协调的教学体系(图2)。

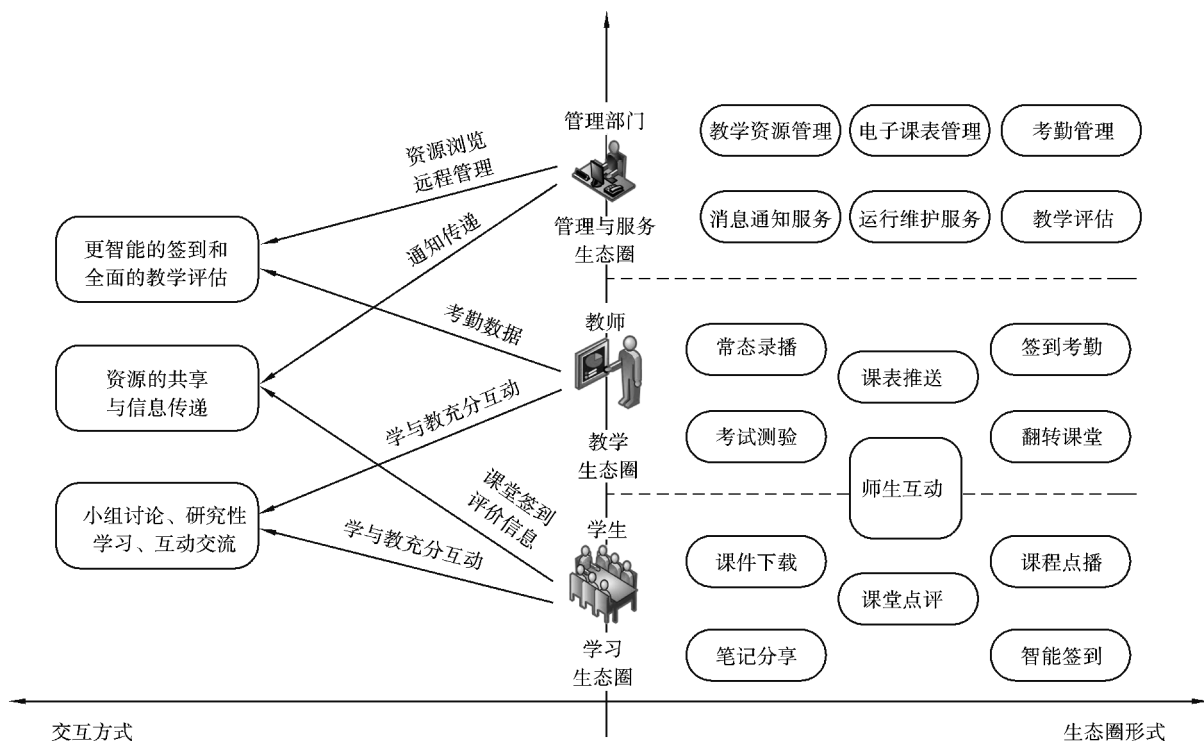


图2 生态圈的教学模式

Fig. 2 Teaching mode of ecosphere

学习生态圈:为学习者提供课件资源管理、电子课表推送、智能签到、课堂点评、课程点播、笔记分享、师生互动等多种业务和服务,贯穿学习者课前、课中、课后全过程,方便学习者任何时间、任何地点的学习。

教学生态圈:为教师提供常态录播、课表推送、教学资源管理、签到考勤、考试测验、师生互动等多种业务和服务,贯穿教师课前、课中、课后的教学工作全过程,形成完善的教学生态圈。

管理和服务生态圈:为管理者提供教学资源管理、电子课表管理、考勤管理、消息通知服务、教学评估、运行维护服务等。围绕整个教学工作全过程,建立智能化的管理生态圈。

以教室为端点,以学生为主体、以教学为主线形成的互联网生态圈,为师生和管理人员提供多种移动应用服务,提升了师生信息技术应用水平和获取知识的能力。

3.2 云+端的教学资源共享平台

教学资源平台是服务于师生教学活动、创新教学方式的网络教学综合服务平台,云+端的教学资源共享平台为教师和学生提供优质的教学资源和相关软件工具,创设智能化的教学环境,形成开放、互动和共享的信息化教学模式(图3)。共享平台的教学云中心可以满足高清常态化录播资源、课堂讲义和板书资源、学生笔记和讨论资源、教务和管理工作资源的开发和利用,通过多样化的服务来推动信息技术与教学的深度融合。云中心将教室组成一个个网络节点,构建基于云+端的教学环境体系,遵循“教师主导、学生主体”的设计理念,建立整合本地资源的资源管理系统,包括教学管理服务、教学资源开发利用、设施设备运行维护等,支持师生和管理者更好地进行教学、学习和管理,促进教学的均衡发展,提高人才培养质量。

3.3 集中控制的智能管理中心

智能化教学环境中,核心是云中心平台,云中心平台的集中控制智能管理中心是一个软硬件结合的中心系统,同时也是综合控制、管理和服务系统,包括云中心平台门户、第三方系统接入平台、数据中心平台、基础控制中心平台等内容。利用集中控制智能管理中心对现有多媒体设备实行集中控制管理,只要多媒体设备出现故障,系统会立刻报警并提示故障地址、现象及处理方法,管理人员就可以及时解决问题(图4)。

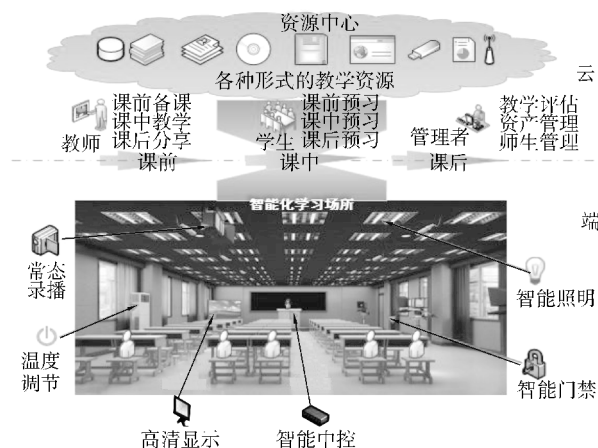


图3 教学资源共享平台

Fig. 3 Teaching resources sharing platform

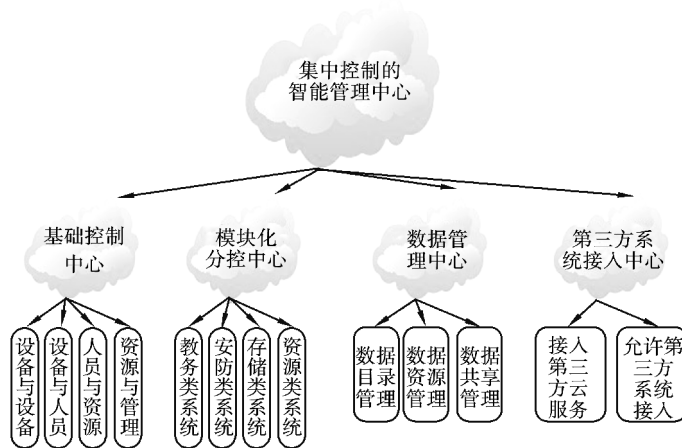


图4 集中控制智能管理中心

Fig. 4 Centralized control intelligent management center

基础控制中心:负责教室设备与设备之间、设备与人员之间、人员与资源之间、人员与管理和服务之间的运行控制和分析计算,总控互联网教室的各项应用和服务。完善的教学环境体系建设,除了包含基本的子系统外,还应包括主控中心系统、室内扩声系统、视频显示系统、视音频转换系统、中央控制系统等的建设。能及时预览教室的运行状态,包括各个子系统的应用和服务概况等。

模块化分控中心:提供统一的数据共享和交换接口,对接学校的教务类系统、安防类系统、一卡通系统、存储类系统、资源管理类系统;定义数据交换和共享规则,实现多种策略的数据交换。

数据管理中心:是云中心平台的数据目录管理、数据资源管理、数据定义和数据查询分析、大数据决策支持的平台。

第三方系统接入中心:在相关标准的支持下,系统可以接入外部云服务,合理利用并管理外部公有云服务,可以省去相关的额外支出;亦可为第三方系统开放指定的数据共享与交换接口,为其他机构提供云架构服务,并统一管理。

集中控制智能管理中心需要整体控制管理、调度所规定范围内的网络设备及系统,使教室之间互动设备协调工作。对所有教室的多媒体设备可以进行本教室控制,也可进行楼层控制,网络上的任意一个点得到授权后都可以对多媒体设备进行控制与管理。将各种先进技术和空间布局与智能化教学环境的教室端进行融合,通过集中式控制互联教学设备,实现对各个教室网络群控、联动管理和可视化管理,并对设备的状态情况进行智能分析,从而达到教学过程的全方位“实施感知、动态控制和智慧管理”的智能化教学环境。

3.4 智能感知的教学环境

3.4.1 多维教学评估 智能化教学环境可以实现多种方式教学评估,通过云端管理平台或云客户端,教学管理人员、评估专家、其他教师、学生和社会人员都可以对教师的课堂教学水平和学生的听课效果等做出全方位的评价。评估专家和教学管理人员可以进行专业评价,教师之间可以相互评价,学生可以网上评价等,多维的教学评估可以使评价更全面准确,为学校推行教学改革和提高教学质量提供参考依据,工作框架见图5。

3.4.2 考勤智慧感知 智能化教学环境可无缝集成校园一卡通系统,教师和学生通过刷一卡通进入教室,智能化教学平台可以根据课表安排进行智能感知和判断,可以提供精确的身份认证信息,能实现智能考勤教师和学生,为学校教学管理工作提供准确的数据支撑。考勤系统能够满足教师、学生和教学管理者等不同人员的考勤需求,根据不同的权限的职责,实现对考勤工作的统计分析和教学督导。

3.4.3 教学消息通知 智能化教学环境为消息的发布提供了多种信息通道,可以通过云端平台统一发布推送,也可以通过智能终端设备进行定向人群推送,无论哪种网络形式信息发布渠道都是畅通的。比如电子课表的推送,将电子课表与教学计划、教室、教师、学生、管理者有机的结合在一起,将教学课程的执行与教室使用和管理、教师 and 学生的考勤签到有机的结合,真正实现一体化管理。教师和学生可以通过智能终端接收教学云中心推送的电子课表,实时动态了解课程安排。管理人员可远程操作接入智能管理单元的教室设备,上课前,可根据教务课表自动开启多媒体教学设备,方便教师上课、节省开机时间,同时还可避免教师开启设备时,由于操作不当所引发的设备故障,有效降低设备的故障率,提高教学实效;下课后,可以自动关闭多媒体教学设备以达到节能降耗的效果(图6)。

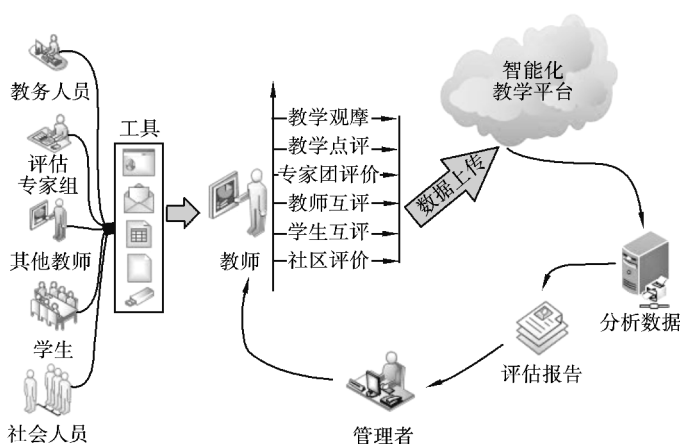


图5 多维的教学评估

Fig. 5 Multidimensional teaching evaluation

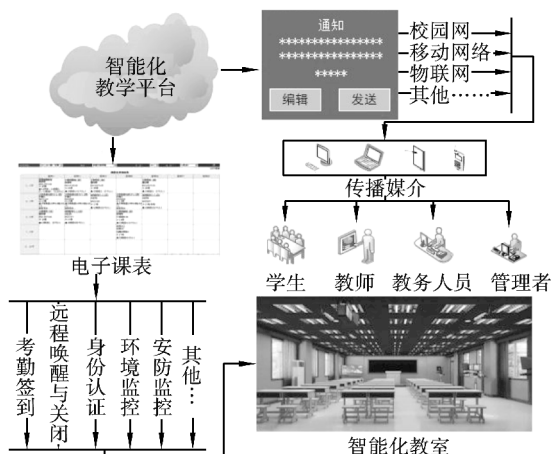


图6 教学消息通知

Fig. 6 Instructional message notification

4 结束语

物联网、云技术和大数据在教育领域的应用,为传统数字资源升级为智慧化提供了技术支撑,广泛采用新技术构建的智能化教学环境,满足智慧学习和智慧教学,具有可持续发展的动力。智能化教学环境通过多元的建设模式、智能的建设技术和创新化的建设机制构建智慧资源的平台系统,实现了信息技术与教育教学的深度融合^[11]。把物联网、云技术及大数据应用于教学领域,对推动教学改革和提升教学质量,创建多层次和创新型的高等学校,全面实现“信息化,智能化”有着十分重要意义。

参考文献:

- [1] 陈一明.“互联网+”时代课程教学环境与教学模式研究[J].西南师范大学学报(自然科学版),2016,41(3):228-232.
CHEN Y M. On teaching enviroment and teaching mode based on “Internet +”[J].Journal of Southwest Normal University(Natural Science Edition),2016,41(3):228-232.
- [2] 陈菁,王忠,范青刚.基于微课的翻转课堂教学实践[J].计算机工程与科学,2014,36(S2):290-292.
CHEN J, WANG Z, FAN Q G. Flipped classroom practical teaching based on micro classes[J].Computer Engineering & Science,2014,36(S2):290-292.
- [3] 毕建新,陈雅,郑建明.面向科学大数据的云计算平台构建

- 研究——以东南大学为例[J].现代教育技术,2013,23(10):72-75.
- BI J X, CHEN Y, ZHENG J M. Construction of cloud computing platform facing scientific big data[J]. Modern Educational Technology, 2013, 23(10): 72-75.
- [4] 胡永利, 孙艳丰, 尹宝才. 物联网信息感知与交互技术[J]. 计算机学报, 2012, 35(6): 1147-1159.
- HU Y L, SUN Y F, YI B C. Information sensing and interaction technology in internet of things[J]. Chinese Journal of Computers, 2012, 35(6): 1147-1159.
- [5] 阎坚, 桂劲松. 基于物联网技术的智慧教室设计与实现[J]. 中国电化教育, 2016(12): 83-86.
- YAN J, GUI J S. Design and implementation of intelligent classroom based on internet of things technology[J]. Chinese audio-visual education, 2016(12): 83-86.
- [6] 王琴, 王宝俊. 基于云计算的虚拟多媒体教室的研究与架构[J]. 电化教育研究, 2012(1): 65-67.
- WANG Q, WANG B J. Research and architecture of virtual multimedia classroom based on cloud compute[J]. Audio-visual Education Research, 2012(1): 65-67.
- [7] 郭玉清, 袁冰, 李艳. 基于云计算的智慧教室系统设计[J]. 数学的实践与认识, 2013, 42(4): 103-107.
- GUO Y Q, YUAN B, LI Y. An architecture design of smart classroom using cloud computing[J]. Mathematics in Practice and Theory, 2013, 42(4): 103-107.
- [8] 焦飞, 黄天文, 杜尧东. 云模式多媒体教室自动化管理系统设计与实现[J]. 现代计算机(专业版), 2015(2): 66-69.
- JIAO F, HUANG T W, DU Y D. design and implementation of automatic management system for multimedia classroom based on cloud model[J]. Modern Computers, 2015(2): 66-69.
- [9] 冯翔, 余明华, 马晓玲, 等. 基于大数据技术的学习分析系统架构[J]. 华东师范大学学报(自然科学版), 2014(2): 20-29.
- FENG X, YU M H, MA X L, et al. Learning analytics system architecture based on big data technologies[J]. Journal of East China Normal University (Nature Science), 2014(2): 20-29.
- [10] 杨森洪, 孙纳新, 柴华. 大数据时代教育模式的研究[J]. 计算机工程与科学, 2014, 36(S1): 272-273.
- YANG M Q, SUN N X, CAI H. Research on education model in big data era[J]. Computer Engineering & Science, 2014, 36(S1): 272-273.
- [11] 郑旭东, 杨现民, 岳婷燕. 智慧环境下的学习资源建设研究[J]. 现代教育技术, 2015, 25(4): 27-32.
- ZHENG X D, YANG X M, YUE T Y. The research on the construction of learning resources in the smart environment [J]. Modern Education Technology, 2015, 25(4): 27-32.

Construction of Intelligent Teaching Environment in University Based on Internet of Things, Cloud Technology and Big Data

MU Ping

(Office of Logistics and Public Resource Management, Chongqing Normal University, Chongqing 401331, China)

Abstract: [Purposes] New technologies including internet of things, cloud technology and Big Data, etc., were used to construct intelligent teaching environment in university, in order to form teaching model having complete ecological circle which was with learner as center and through teachers, students and managers. [Methods] The introduction of internet of things can make each object have intelligent perception in the intelligent teaching environment and implementation of unified management. Virtualization technology based on cloud technology can integrate teaching resources, and provide virtualized resources including data storage and internet communication, in order to provide the results of data analysis for the whole of teaching environment. Big Data can quickly and effectively make data analysis for various data; gradually improve teaching quality by making full use of the results of data analysis. [Findings] The construction of intelligent teaching environment implemented interactive teaching under new interactive mode, constructed the could platform of sharing teaching resources, and formed intelligent management center of centralized control, and implemented the multidimensional teaching evaluation and wisdom attendance, etc. [Conclusions] Fusing these three kinds of technologies to construct intelligent teaching environment has positive role in integrating teaching resources, implementing resource share and improving management level, etc.

Keywords: intelligent teaching environment; internet of things; cloud technology; big data; practical value

(责任编辑 黄 颖)