

新时代智慧校园建设的设计^①

詹仕华¹ 王素珍² 王坤² 钟一文^{1, 2}

¹ (福建农林大学计算机与信息学院 福建福州 350002)

² (福建农林大学现代教育技术与信息管理中心 福建福州 350002)

摘要 [目的] 在新时代“双一流”、高水平大学建设的背景下,以智慧校园为目标的信息化建设有着重要的意义。[方法] 通过分析学校信息化建设的现状和存在的问题,从4个层次和2个体系设计了智慧校园建设的总体框架,从8个方面阐述了设计的具体内容、建设项目和可以实现的功能。[结果] 设计方案对学校信息化建设具有较强的针对性和可操作性。[局限] 对于信息安全程度不断提高的校园网络,设计方案在网络与信息安全方面有待深化。[结论] 该设计为新时代智慧校园建设提供了设计思路和方法。

关键词 智慧校园; 信息化; 数据中心

Design of Smart Campus Construction in the New Era

Zhan Shihua¹ Wang Suzhen² Wang Kun² Zhong Yiwen^{1,2}

¹ (College of Computer and Information Science, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian, 350002, China)

² (Modern Educational Technology and Information Management Center, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou, Fujian, 350002, China)

Abstract [Objective] Against the background of “double first-class” and a high level of campus construction in the new era, it is of great significance to perform informatization construction for the goal of smart campus. [Methods] This paper analyzes the status quo and existing problems of the school informatization construction, designs the general framework of the smart campus construction from four levels and two

①本文系福建省教育厅中青年教师教育科研基金项目“校园网络信息安全平台的设计与实现”(项目编号: JA15145)、福建农林大学科技创新专项基金项目“基于智慧校园的网络安全体系设计与建设”(项目编号: KFA17186A)、福建省高等学校教育技术研究会2019—2020年一般科研课题项目“新时代智慧校园建设的设计和实施”(项目批准号: 2020B02)和福建农林大学横向科技创新基金项目“‘双一流’大学智慧校园的建设研究”的研究成果之一。

systems, and elaborates the content, construction project and achieving function of designing from eight respects. **[Results]** The project has strong pertinence and operability for the school informatization construction. **[Limitations]** For the increasingly improving information security, the project of campus network needs to be deepened in the security of network and information. **[Conclusions]** This project provides a designing idea and a solution for smart campus construction in the new era.

Keywords Smart Campus; Informatization; Data Center

1 引言

当前,云存储、云计算、大数据、物联网、虚拟化和移动互联等新技术不断涌现,信息技术对教育的革命性影响日趋明显^[1]。信息化水平已成为展现学校综合水平的重要标志和提升学校综合实力的重要推手。教育部发布的《教育信息化2.0行动计划》指出,智能环境不仅改变了教与学的方式,而且已经开始逐渐影响到教育的理念、文化和生态,要充分激发信息技术对教育的革命性影响,推动教育观念更新,教育模式变革,教育体系重构。因此信息化建设是学校推进“双一流”和高水平大学建设的重要支撑。学校的信息化建设正迎来重大历史发展机遇,通过信息化建设,可以推动信息化与学校教学、科研、管理和服务的深度融合,为提高人才培养质量、提升创新能力、提高管理水平、提高服务质量提供最好的信息技术支撑和信息生态保障,促进学校各项事业全面发展。

2 信息化建设的现状和存在的问题

自“十二五”以来,学校十分重视信息化建设,把信息化建设定位为学校“五位一体”总体发展布局的重要组成部分,开展了校园基础网络、业务应用系统、信息门户和教学数字资源等多方面的建设。以下将从8个方面分析福建农林大学(以下简称“学校”)信息化建

设的现状和存在的问题。

2.1 基础网络

学校已建成了一个拥有双万兆核心、万兆骨干、千兆主干的大型网络通信平台,初步实现金山校区办公区和教学区无线网络的覆盖,校园网行政办公出口带宽达3.4GB/s,学生公寓出口带宽达50GB/s。目前存在部分楼宇无冗余光纤,无线校园网覆盖面还存在盲区,由勤工助学学生构成的网络运维团队力量偏弱等问题。这些问题又导致师生反映网络速度慢,无线网络用户体验存在盲区等。

2.2 云计算中心

学校已建成具有320核CPU、4TB内存和400TB存储空间的云计算中心,可构建250台虚拟服务器,实现应用的快速部署和硬件资源的共享,为师生提供云服务。但仍存在云计算、云存储资源不充足,高性能计算运算能力不够,平台应用和服务面不广,没有完全实现资源共享等问题。

2.3 应用系统与数据整合

学校已建设应用管理平台、服务总线、流程管理平台、统一身份认证与管理平台、主数据平台和移动校园平台等开放平台,实现PC端和移动端的应用统一管理,数据共享;已建成网上办事服务大厅,集成了教师域和学生域等师生服务;构建离校系统、迎新系统和公务车辆管理系统等,实现了相应信息系统的数据整合。目前存在的问题有部门应用信息技术的

水平极不平衡,业务部门没有专门人员管理系统,数据集成困难。相关部门信息系统未建立,影响了数据的集成,如后勤信息管理系统、基建修缮项目管理系统、学生“第二课堂的成绩单”信息系统等。

2.4 大数据分析平台与应用

学校已建成了主数据平台,各业务系统之间的数据共享通过主数据平台对接,对接的数据是根据实际应用需求沟通形成的,如迎新系统和离校系统的大数据分析等。但目前还存在部分业务系统未建立,无法提供数据或数据质量不高,主数据平台数量有限,数据覆盖面不够广等问题,影响了大数据的分析和应用^[2]。

2.5 教学支持与分析平台

学校已建成多功能智能教室、多功能课程录制教室、翻转课堂教室和远程视频录播教室等智慧教室;先后建成常态化录播及标准化考试教室等智能教室200多间,具有标准考场功能、设备防盗及监控、教学监管和集中管理电教设备等功能;各校区的远程视频录播教室可实现同步异地视频教学,开展教学模式创新实践;学校利用已有的在线开放课程建设平台实施课程改革,已开设在线开放课程近100门。存在的问题是智慧教室和智能教室的功能没有被完全挖掘和应用,在线开放课程教学效果的数据收集、分析与检测评估还未有计划地开展,数字教学资源的建设渠道单一,资源质量有待进一步提高。

2.6 智慧园区

(1) 智慧后勤方面。

学校已建成金山校区后勤服务大厅,提供后勤服务线下申报;已建成学生公寓闸口系统,学生通过校园卡(含虚拟卡)刷卡进入公寓;已建成校区节约型校园能源监管系统;学生公寓超额用电可以通过“校e族”APP进行

网上申购。存在的问题是学生公寓闸口系统尚未实现刷脸进出功能,与学校数据中心缺乏实时交互;没有提供校园能源监管系统的数据分析和进一步应用。

(2) 校园一卡通方面。

学校已建立校园一卡通系统,为4万多师生提供包括食堂消费、图书借阅、学生宿舍门禁等在内的校内服务,服务方式包含实体卡和虚拟卡,聚合了支付宝、微信、银联等支付方式;系统采用专网专线,使用双机热备和数据双活存储系统实时备份消费数据,同时已建立校园一卡通监控平台,可实时监测系统包括服务器、交换机和POS机等所有设备的运行状态。存在的问题是系统未建立异地数据备份,在一定程度上存在数据安全隐患。

(3) 智慧安防方面。

学校已建成安防系统、机动车和非机动车进出管理系统,安装大量高清摄像头,实现校区内人员监控、车辆监控、视频监控、接出警、信息发布、应急调度等安防功能。存在的问题是系统间协作不及时和与外部系统间缺乏协作。

2.7 信息化标准与管理体系

学校制定了《福建农林大学校园计算机网络管理办法》《福建农林大学校园网安全保护管理暂行办法》《福建农林大学信息系统规划建设管理办法(试行)》《福建农林大学信息系统数据管理办法》等,实现网络、信息安全和系统数据的统一管理和应用。存在的问题是各业务系统根据自己的需求各自进行编码的现象普遍存在,各业务部门进行数据治理的意识不足,技术人员数量明显不足。

2.8 网络与信息安全体系

学校已部署防火墙、IPS、WAF、堡垒机和数据库审计等安全设施,实现了基于用户的

上网实名认证和上网日志备份的功能。学校网站群系统通过了信息系统安全等级三级测评。存在的问题是依据网络安全等级保护制度2.0的要求,软硬件都存在不足。

3 实现目标

新时代智慧校园建设的目标是以信息标准体系和安全维护体系为保障,以高速、动态、灵活的有线网络和无线网络为基础,通过建设集中一致的数据中心和统一共享的计算平台,构建统一协调的业务应用系统、开放便捷的服务门户、全面深入的数据应用和优质智能的教学环境,打造安全可控的绿色校园,提高教学、科研和管理等部门的工作效率,提升师生的信息化服务体验,满足“双一流”、高水平大学建设的信息化应用需求。

4 设计方案

智慧校园总体框架如图1所示,主要分成网络层、资源层、数据层和应用层等4个层次以及信息标准体系和安全维护体系等2个体系^[3-4]。整个框架以教科网和电信网等有线网络、无线网络、视频专网等为基础,收集计算资源、存储资源、数字图书资源和网络教学资源等各类信息资源,综合教务处、科研院、计划财务处和后勤管理处等各个业务系统的数据,通过资源和数据的整合、互联、抽取和集成,建成云数据中心,综合云计算、数据挖掘、智能分析和大数据等技术,构建以智慧校园云数据中心为核心的信息服务平台、大数据应用平台和移动校园服务平台,满足学校“双一流”、高水平大学建设的信息化应用需求,

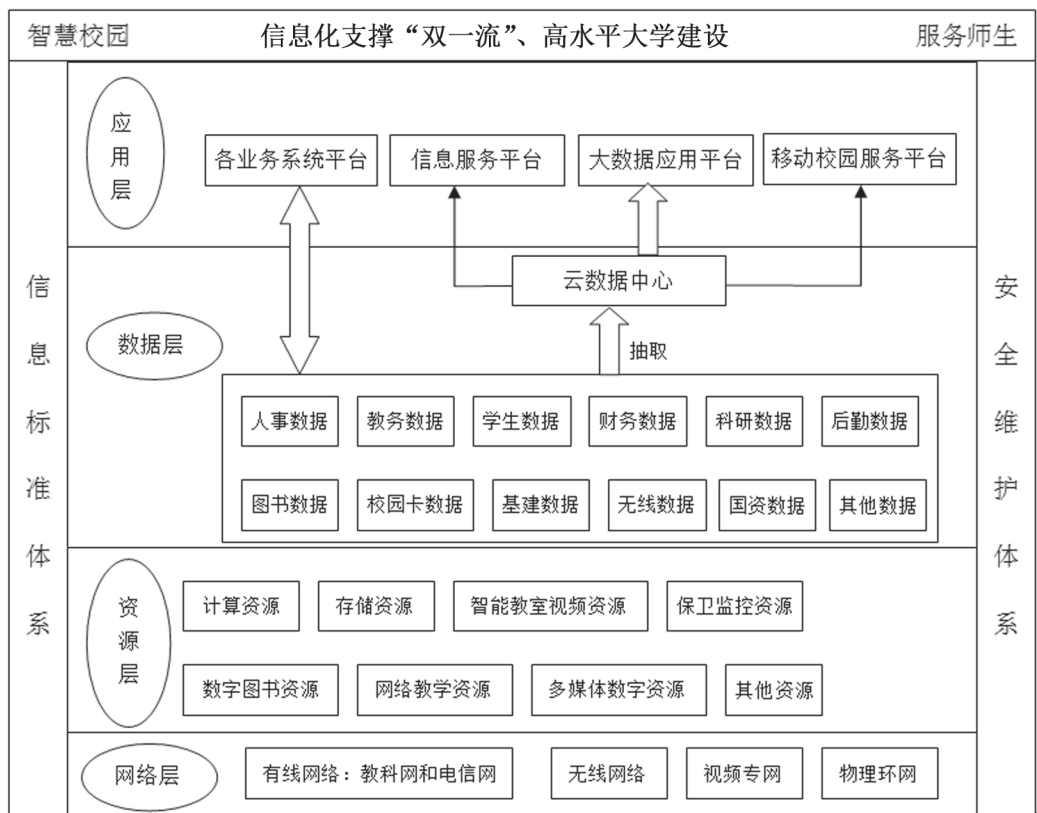


图1 智慧校园总体框架

为师生提供教学、科研、管理和生活服务。具体设计分为以下8个方面。

4.1 基础网络

完善校区物理环网线路和视频专网主干网线路,实现区间光纤数至少为24芯;升级骨干、核心网络设备,建设SDN(软件定义网络)校园网,实现全面支持IPv6的第二代互联网^[5];完善无线校园网建设,全面覆盖校区主要的行政、教学和科研楼群;完善网络运维体系,采用基础服务外包、加强团队技术实力、缩短服务响应时间、延长对外服务时间段等方式来提升运维服务质量。

4.2 云计算中心

升级云计算平台基础构架,实现应用的快速开发和部署,采用虚拟化等技术,通过统一的云管理平台对云数据中心的云计算、云存储、云网络和云安全进行可定义的灵活调度^[6-7];通过多租户技术,面向全校不同的单位提供可灵活定义的独立虚拟数据中心资源,实现信息化资源按需分配。

4.3 应用系统与数据整合

①加快学校信息系统建设和数据整合,提高业务管理信息化水平。推动科研管理系统、智慧就业系统、基建修缮项目管理系统、化学品管理系统、档案管理系统、云采购平台、行政事业单位内部控制系统、“业财融合”财务系统、公务接待和会务费管理系统、教工之家、第二课堂成绩单信息管理系统和数字资源用量统计分析系统等的建设,完善其他业务系统,实现数据的分部门管理、共享使用,从根本上消除“信息孤岛”和“信息烟囱”问题。

②推进“互联网+”服务,提高学校服务师生的信息化水平^[8]。完成服务与管理系统的进一步分离,完善面向全校的网上办事服务大厅,挖掘师生关心的、影响面广的服务,主动

向师生推送个性化信息服务,同时继续丰富移动校园服务平台的服务类型。

4.4 大数据分析平台与应用

通过大数据分析应用平台的建设,采集教务数据、学生数据、人事数据、科研数据、无线数据和校园卡数据等,对采集的数据进行抽取、清洗、加工和整理,引入低成本、易操作的数据存储、分析工具,加强数据的治理和管控,实现数据主题分析,建立包括基本校情、教职工、学生、教务、科研、就业、校园卡等主题分析模型^[9-10],同时将大数据技术与云计算融合,建设面向各业务应用的大数据云平台,为学校提供针对海量富媒体数据的深度信息分析技术服务。

4.5 教学支持与分析平台

通过智能教室,开发教室点名系统、教室联网时钟系统和教室多媒体设备智能电控系统,保障管理的便携性和高效性;利用高清录像系统和媒体设备,制作高水平的精品课程、学术讲座、专题片等,推进模拟视频资源数字化;开展在线开放课程的建设使用效果评测分析,促进学校信息技术与教育教学进一步融合。

4.6 智慧园区

(1) 智慧后勤方面。

完善公寓门禁系统,利用人脸识别技术,实时甄别每个通过闸口进入宿舍楼的人员,实时统计分析学生进出时间、晚归次数等各种情况,将报表推送给公共数据平台、学工系统,并进行相应的处理。

建设校园节能监管综合服务平台,运用现代网络技术和数据挖掘等技术进行数据分析,实现能耗的监测、分析、诊断、公示、上报,提升能源监管水平。对用能密集型设施,如空调、照明设备、学生公寓水电设施等,进行实时监测和控制,通过技术手段,进一步降低能

源消耗,提升校园能源的使用效率。

建设管网监控系统,借助于三维GIS技术和物联网技术,建设三维的地下管网管理与监控系统,通过三维场景展示地下管网的分布及实时监控,对校园地下管线进行便捷的更新维护,同时通过在各楼安装智能水表来实现远程实时数据采集。

(2) 校园一卡通方面。

在完成异地数据备份的基础上,扩充校园一卡通系统的功能,实现线下多元支付、线上聚合缴费,通过电子校园卡(二维码)、合作银行二维码、微信或支付宝二维码等进行校内消费,解决师生的各种消费需求,同时为持卡人提供基于APP的多元虚拟卡应用,包括扫码消费支付、个人身份验证、可视化身份信息。

(3) 智慧安防方面。

通过物联网、云计算、视频云、大数据、人工智能和位置服务等信息技术,加强系统间的协作,建设立体化智慧安防体系,实现人员无感知进出、人员统计、人员轨迹查询,车辆超速警醒、安防设施故障及状态实时监测告警。

4.7 信息化标准与管理体系

基于最新的国家标准、部门标准、行业标准,结合现有校园标准和校内实际业务情况,梳理学校公共数据标准及人事、教务、学生、科研、财务、资产、后勤、办公档案、外事等相关业务的数据标准,为学校各个应用系统定义统一的标准体系,保证信息系统间的各类数据互联互通,确保全校信息系统数据资源的唯一性、权威性和实时性。

4.8 网络与信息安全体系

根据网络安全等级保护制度2.0的需求,增加漏洞扫描、病毒防火墙、态势感知等相应

的安全设备,建设网络管理平台,实现不同品牌 and 不同类型的网络设备集中在一个管理平台,实现统一管理,同时加强各部门间数据共享的安全管理,对于通过网络传输的涉密或关键数据,通过加密验证等方式,防止相关数据被非法访问。

5 结语

新时代背景下的智慧校园建设是一项长期的工作,必须按照“学校领导统筹,信息化部门牵头,职能部门配合,院部层层落实”的工作格局推进,制定具体实施方案,明确路线图、时间表和任务书,核算资金投入,逐步实施,同时要充分健全人才队伍,建立考评机制,保障信息化应用工作的可持续发展。

参考文献

- [1] 张旭. 新时代信息化发展下的智慧校园建设[J]. 计算机时代, 2018, 11(5): 114—116.
- [2] 王安. X高校智慧校园建设项目方案规划与实施研究[D]. 青岛科技大学, 2018: 23—41.
- [3] 刘冬邻. 安全、高效的智慧校园网络架构设计[J]. 网络安全技术与应用, 2016(3): 86—87.
- [4] 肖祥林, 周春容. 基于云+SOA架构的异构智慧校园平台设计与实现[J]. 电子设计工程, 2018, 26(4): 85—89.
- [5] 宋苏轩, 杨现民, 宋子强. 教育信息化2.0背景下新一代高校智慧校园基础平台建设研究[J]. 现代教育技术, 2019(8): 18—24.
- [6] 刘革平, 钟剑, 谢涛. 基于流程驱动的高校智慧校园基础架构研究与实践[J]. 中国电化教育, 2019(4): 23—28.
- [7] 韩小祥, 王佳, 李玲玲, 等. 高校智慧校园

- 总体构架研究[J]. 信息技术与信息化, 2019 (1): 103—110.
- [8] 张洋. “互联网+”视域下高校智慧校园创新模式研究[J]. 辽宁经济职业技术学院学报, 2018 (5): 50—52.
- [9] 秦志民, 刘素珍. 高校智慧校园数据交换平台的设计与实现[J]. 信息技术与标准化, 2017 (5): 62—64.
- [10] 孙唯特. 高校智慧校园建设中的数据平台设计[J]. 信息通信, 2019 (1): 81—84.