

校园综合门禁管理平台的设计

许彩娥, 徐锋, 厉晓华, 鲁东明, 程艳旗

(浙江大学 信息中心, 浙江 杭州 310027)

摘 要: 针对当前高校门禁管理建设中多系统多卡、门禁流水数据分散、扩展性能差等问题, 在分析已有系统架构的基础上, 提出了以感知层、传输层、应用层为核心的校园综合门禁管理平台三层框架设计, 通过统一校园卡介质及授权、实施分级管理及门禁联网、全面规范接入标准、集中存储数据流水等手段, 实现基于校园卡门禁应用数据的统一处理。该设计方案不仅能方便高校门禁应用的管理, 而且为开展基于门禁数据挖掘及支撑领导决策奠定基础。

关键词: 门禁; 一卡通; 数字校园; 框架设计

中图分类号: TP399

文献标识码: A

文章编号: 1000-436X(2013)Z2-0141-07

Design of campus comprehensive access management platform

XU Cai-e, XU Feng, LI Xiao-hua, LU Dong-ming, CHENG Yan-qi

(Information Center, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: Considering access control with more card, scattered access flow data and poor scalability in current university building multi-system, the campus integrated access management platform triple frame design with the core of perception layer, transport layer and application layer was proposed. Campus card access control applications based on a unified data processing were realized, by method of Media and unified campus card authorization, implementing hierarchical management and access networking, comprehensively regulate access standards and centralized storage of data water. The design not only facilitates the management of school access control applications, but also carries out data mining based access control and lay the foundation for leadership decision-making support.

Key words: access; card; digital campus; frame design

1 引言

随着高校信息化建设的不断深入, 基于校园卡的应用服务几乎遍及了学校教育教学、科学研究、综合管理工作的各个方面, 校园卡系统作为支撑校园信息化服务的重要载体, 已成为数字化校园建设的核心内容^[1-3]。“十二五”以来, 智慧型校园建设是当前高校信息化服务建设的热点问题, 如何实现数字化校园向以“全面感知、数据协同、智慧处理”为应用特征的智慧校园过渡正吸引着越来越多的研究人员与高校信息化工作人员的兴趣^[4-6]。校园门禁系统是高校校园卡的一项重要应用, 已成为支撑智慧校园的公共服务平台的组成部分^[7,8]。目前, 校园门禁系统的研究主要局限于某领域的应用

及单一系统的设计^[9,10], 有效整合现有的校园门禁系统, 方便全校门禁应用的管理, 在挖掘门禁数据流的基础上, 为领导决策提供依据是高校智慧校园建设过程中迫切需要解决的难题。本文在分析已有校园卡系统建设的基础上, 提出了以感知层、传输层、应用层为核心的校园综合门禁管理平台三层框架设计。

2 高校门禁服务建设存在的问题

目前, 高校门禁服务建设通常是由部门或学院自建门禁系统, 且大部分是独立发卡, 仅有少数是基于校园卡介质认证, 与校园卡数据对接同步。由于大多采用酒店式门锁, 只是简单地实现“卡”代替钥匙开门的功能, 对资源、开门刷卡流水没有统

一管理, 刷卡记录有的被动回传各自系统管理, 有的根本无刷卡流水, 造成了重要数据的流失。管理系统与控制器不统一, 标准不规范, 使用复杂, 也没有实现对其管理, 存在很多问题, 典型问题介绍如下。

2.1 多系统多卡

高校门禁建设通常采用部门自建系统, 自主发卡。如房产处建设教师公寓门禁系统、保卫处建设教学门禁系统、后勤建设学生宿舍门禁系统等, 一个老师要进教师公寓, 需办理公寓门禁卡, 开通公寓门禁功能。如果还需进实验室, 办公室等场所, 就需要到相应部门办理相应门禁卡。一人多卡, 费时费力, 导致资源浪费, 给师生带来很大程度的不便。

2.2 门禁流水数据分散

高校部门自建的门禁系统独立运行, 大多不采集门禁流水, 少数采用被动式流水采集, 存放在各自系统的本地数据库中, 数据完整度和标准化不够完善。这样不仅浪费了存储空间, 耗费了系统性能, 而且门禁数据无法进行有效的管理利用和支持基于门禁流水的数据挖掘分析, 就无法达到支持智慧校园建设的目的。

2.3 认证数据重复存放

高校中少数基于校园卡认证的独立门禁系统, 需与校园卡系统对接, 实现校园卡人员名单认证数据到门禁系统的同步, 不仅增加了校园卡系统同步的负荷与故障率, 而且校园卡身份认证数据在多个独立门禁系统中重复存放, 造成不必要的冗余与空间浪费。

2.4 与安防保卫脱节

各门禁系统由多公司分别开发实施, 系统接口在规范化、标准化和可扩展方面不够完善, 造成系统对接困难, 难以支撑安防相关系统的无缝对接。

3 综合门禁管理平台框架设计

3.1 总体思路

3.1.1 构建规范的门禁接入标准

针对现有多门禁系统、多介质、多厂商、多通信协议、不规范、接入复杂等问题, 本文提出统一门禁管理平台接入标准。对新建门禁提供门禁控制器直接接入和门禁前置接入 2 种规范; 对已有在用的门禁系统以自愿接入原则, 提供门禁控制器直接接入、门禁前置接入和系统对接 3 种

接入规范。对于新增控制器协议, 只要对前置机协议程序模块升级扩展即可。这样既考虑了新建门禁也考虑了已有成熟门禁、过渡实施和系统扩展的全面规范。

3.1.2 统一校园卡为门禁介质

门禁管理平台多介质造成一人多卡, 给老师和学生带来不便等问题, 对于这一问题, 依托于校园卡应用的广泛、稳定等采用统一校园卡介质, 这样一来, 不会增加师生的任何负担, 且应用简单、方便。

3.1.3 实现门禁流水数据的集中管理

门禁流水的不完整、丢失、流水不规范等问题, 导致数据无价值, 为了更好地支持基于门禁流水数据的一系统数据挖掘应用、支持领导科学决策、支持智慧校园建设, 规范、完整、准确、自动采集、集中管理门禁流水数据。进一步做好基于门禁流水数据的共公共服务。

3.1.4 实施统一授权和分级管理

自建、自管独立门禁系统, 重复建设费时、费力。本文提出建设统一授权、分级管理的建设思路。也就是说, 统一门禁管理平台对人员名单、资源明细进行统一管理, 结合权限、角色, 自动将人员名单和资源明细。由于各部门有自己的门禁管理员, 职责就是授权哪个老师可以开哪个门的权限, 即人与门的对应关系。这就是本文系统里级别最底的管理员, 在这里设这一级别为三级管理员。如果部门比较大, 可能会出现部门有一个总的管理员, 负责管理哪个管理员有权限对哪些人哪些资源进行权限分配, 那么这里的总的管理员就是二级管理员。当然二级管理员也可以直接对其权限内的人员和资源做权限定义。但门禁管理平台的一级管理员只是实现区域的设置和定义, 也就是说, 一级管理员只是定义那个部门的人是哪些人员, 那个部门的资源是哪些。然后系统根据其定义自动下发人员名单和资源明细。对于级别数自己定义, 灵活配置, 以支撑各种门禁管理。

3.2 系统架构

综合门禁管理平台是“人”和“物”的基础数据管理、人和物的核心关系管理及人和物的关系数据管理等于一体的物联网应用管理平台。平台的人员基础数据、房产、宿舍、公共用房等物的基础数据来源于多部门、多业务系统, 门禁业务数据来源新建系统和已独立自建门禁系统, 视

视频监控数据来源于安防的视频监控系统。同时，平台支持多个厂商独立门禁系统、门禁设备直接接入，具有对接系统多、对接厂商多、对接设备多样化等特点。作为物联网门禁应用综合管理平台，由感知层、传输层、应用层组成，其整体架构如图 1 所示。

3.2.1 应用层

应用层包括关联系统、门禁管理平台、数据采集规范、设备接入规范和平台接入规范 5 部分内容。定义与关联业务系统数据交换规则、门禁管理平台的功、数据采集规范、门禁系统和设备接入平台规范。其功能涵盖了综合门禁管理平台所涉及的关联系统及接入门禁系统。包括门禁管理平台、新建门禁系统、已建门禁系统、门禁前置服务，以及与平台相关联的系统，如校园卡、房产、宿舍管理、安防、决策支持等系统。

校园卡数据交换平台连接关联系统与门禁管理平台，从校园卡系统和房产、宿舍管理等系统将人员数据信息和“门”物的数据信息按照规范同步到门禁管理平台，实现“人”和“物”的基础数据集中统一管理。这是实现物联网门禁管理的核心基础。

门禁管理平台实现“人”和“物”的基础数据统一、集中管理，人和物的关系统一授权、分级管理，人和物的关系数据集中管理。并基于业务数据中心的各应用数据挖掘，支持科学决策，支撑智慧校园建设。

数据采集规范，以“只要刷卡就自动回传门禁流水数据”的采集原则，定义门禁控制器、独立自建门禁系统的门禁刷卡流水数据的采集方式、采集工具、采集周期、采集数据内容等，如果是系统对接，还包括对接系统的说明、系统接口定义及相关内容。

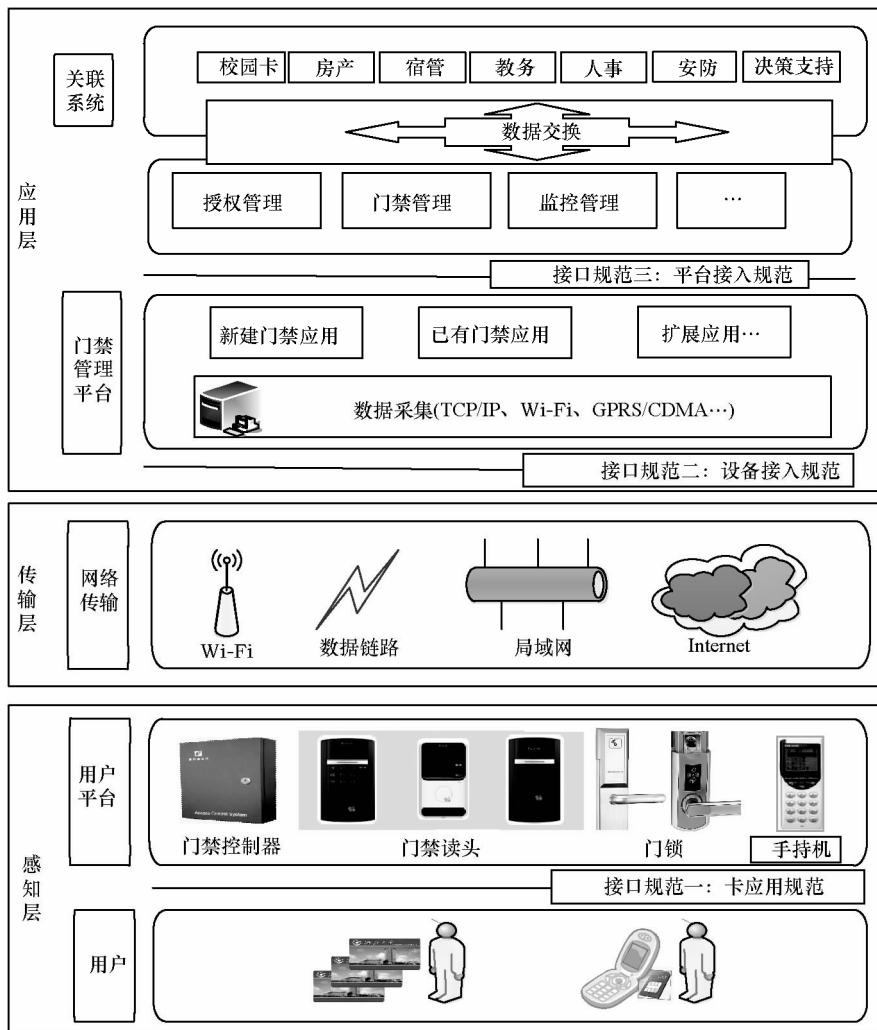


图 1 基于物联网的“门禁管理平台”层次架构

设备接入规范，定义门禁设备接入平台规范，以实现支持多厂商、多种类、多型号的终端设备接入，主要涉及门禁控制器协议格式、门禁记录类型与格式、门禁设备连接与状态查询、门禁设备操控命令等。

平台接入规范，定义门禁前置接入平台规范、门禁系统接入平台规范，以实现支持多厂商门禁系统接入平台，利于门禁管理平台的应用扩展、管理和维护，涉及门禁状态查询、门禁设备状态查询、门禁设备操控命令、门禁黑白名单上传下载、门禁流水数据采集等。

3.2.2 传输层

传输层为设备与平台交互提供信息通道，包括人员名单和资源明细下发、权限管理数据下发和门禁流水数据自动采集等所有通讯通道。支持设备以 Wi-Fi、局域网、互联网等多种方式实现信息传递。优先使用 TCP/IP 传输模式，Wi-Fi 为辅助模式，作为有益的补充。

传输层不定义特定的规范，遵循 Wi-Fi 等行业技术规范，在行业技术规范之上，定义门禁控制器设备接入规范，该规范在应用层定义。

3.2.3 感知层

感知层包括用户介质、用户门户平台和卡应用规范 3 部分。采用校园卡为统一门禁管理平台介质。为持卡用户提供丰富的“一卡通”门禁、门锁应用环境，通过这一平台可以完成 IC 卡与各类机具的信息交换，实现“一卡在手，走遍校园”。同时为管理员、操作员等不同的用户角色提供计算机终端、平板电脑、手机 APP 多样、灵活的信息门户平台，为管理员和操作员可以随时随地提供各种简单、方便的服务。感知层还定义卡片结构及卡机交易规范，统一的门禁校园卡应用空间定义，门禁应用卡片定义。包括支持校园卡种类、卡特性要求、门禁读卡身份识别方式、卡应用约束等。

4 系统功能设计

其整体功能组织如图 2 所示。

4.1 系统管理

系统管理主要实现系统的用户、角色、权限管理和系统参数设置等功能。

1) 用户管理要与统一身份认证系统、校园卡实时对接，以实现统一身份认证号登录和校园卡登录功能。

2) 权限管理，包括菜单权限和数据权限。根据其权限虚设出该用户的子管理系统，并且实现根据其权限数据自动下发。例如：房产处管理员，根据该用户权限下发房产处所管辖的房屋“门”数据信息，该管理员登录系统后，即可以看到自己可以对那些房门有权限管理。房产处管理员仍可设计其下面的三级部分的权限，三级部门所管辖的房屋门信息同样自动下发。并且房产处管理员也可以直接设置门禁权限。

3) 系统参数设置，概括系统实现，对系统相关参数进行设置。如：设置权限级数。

4.1.1 设备管理

实现对控制器的统一管理，包括控制器代码、厂家、型号、购买日期、控制器安装位置、IP、服务器、控制端口、状态等信息，对它们进行统一管理。

4.1.2 资源管理

实现对所有门禁资源的统一管理，包括宿舍资源、房产资源、公共房资源、通道等。实现所有房间和门禁的管理，对接宿舍管理系统、房产系统等。

4.1.3 组织机构管理

对接学校机构库，导入机构代码实现对学校的组织机构统一管理功能。

4.1.4 区域管理

实现门禁系统虚拟区域管理，这里的区域不是指物理区域，而是指门禁管理平台的管理区域，可

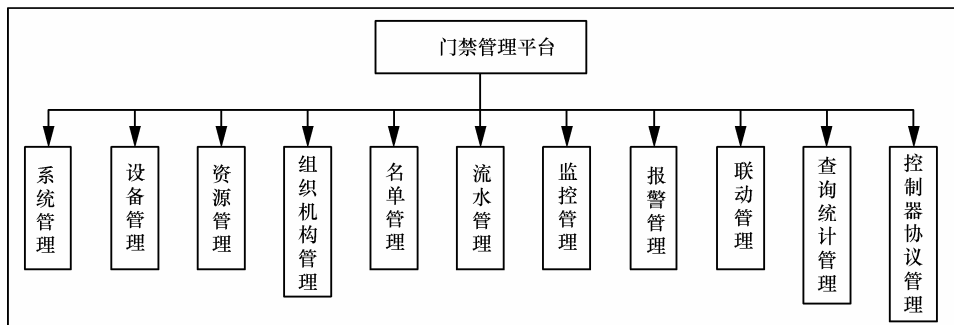


图 2 门禁管理平台功能组织

以一幢楼一个区域，一层一个区域，几幢楼里的某一层或某几层合起来的区域，是门禁管理平台的基础管理单位。对区域的相关信息，包括区域名称、区域内的门禁控制器等信息。

4.1.5 名单管理

名单管理功能包括批量名单管理和单个名单管理，就是批量名单下发到指定门禁控制器，单个名单下发到门禁控制器功能。其中包括下发功能、下发查询、自动重新下发等功能。

另外，名单下发、门禁权限管理要考虑与会议室管理、公共资源管理平台对接应用功能。如会议室管理平台，A 预约了会议室，审核通过后，该会议室权限自动下发到 A 校园卡上，在预约时间段内只有 A 有权限对该会议室刷卡开门。公共资源管理平台也是同样。

4.1.6 流水管理

实现对门禁所有流水自动采集、统一集中管理的功能。原则上只要刷卡，流水就自动采集到数据中心。另外，还要考虑门禁流水的应用，如门禁流水作考勤、数据分析等。

4.1.7 监控管理

对系统的软、硬件进行统一管理。包括软件系统、门禁控制器通信、存储满溢出等软件方面监控，还要包括服务器、门禁控制器等相关硬件监控。

4.1.8 报警管理

实现对软硬件故障、安防联动报警功能。并且嵌入学校电子地图实例位图报警显示等功能。

4.1.9 联动管理

实现与视频监控系统、电子拍照系统、消防等系统联动，实现软件、硬件驱动消防安全。软件最低实现区域控制远程开门功能。

4.1.10 据查询统计分析

实现不同级别管理员、不同需求的报表查询统计功能。实现某时间段某一门禁的人员流量是多少；实现身份统计、单位统计，根据某一学/工号在某段时间内的门禁刷卡轨迹记录等功能。

4.1.11 制器协议规范

建立统一的门禁接入标准，提供控制器及子系统接入 2 种模式。支持 3 家以上一线主流门禁控制器协议、简单易扩展新的控制器协议、对外提供标准协议规范。实现名单管理、设备监控、远程控制、流水管理等功能。

4.1.12 控制标准

门禁管理平台统一控制门禁控制器，但对于已有的无法满足此原则的子门禁系统，要与子门禁系统对接，实现其子门禁系统的门禁卡的统一管控功能和门禁流水的集中管理功能。

4.1.13 接口标准及系统对接规范

对外提供标准规范的数据接口，系统对接标准规范包括身份数据、刷卡流水数据的收集及流水的应用系统对接、统一身份认证系统、校园卡系统、视频监控系统、安防等系统对接；基于门禁流水考勤、会议室管理、公共资源管理及各应用数据分析系统的流水数据接口标准等。

4.2 接入模式

门禁系统接入平台提供 3 种模式，分别是设备接入模式、前置接入模式、系统接入模式，适用于 3 种不同的对接场景，如图 3 所示。

4.2.1 设备接入模式

门禁系统设备即门禁控制器，直接通过校园网/互联网、Wi-Fi 通道接入平台，与平台门禁前置机交互，实现门禁设备管控、数据通信和业务交互。

主要适用于遵行平台规范新建门禁系统的部门，这样部门只需申请一个管理员，无需建设系统即可实现门禁功能。接入简单，使用方便。

4.2.2 前置接入模式

该模式是对新建且相对独立的门禁系统。遵循平台前置接入规范标准，通过前置机接入统一门禁管理平台系统。与平台门禁业务服务交互，实现门禁设备管控、数据通信和业务交互。对新增门禁控制器协议接入，也采用该模式前置机接入，实现协议格式转换功能，实现无缝、透明接入。

4.2.3 系统接入模式

这种模式是系统级对接模式，是通过系统接口或数据库层面进行对接，实现流水数据同步到统一门禁管理平台数据中心的集中管理。

该模式是已建门禁系统接入模式。本文提出统一门禁管理平台制定标准规范的数据流水的接口，接入的已建门禁系统遵循标准规范，自动反馈门禁流水数据到集中数据中心。已建门禁系统本身不做改造，只实现流水数据的同步管理，对原门禁系统的工作不做任何干涉。

5 结束语

本文提出的校园综合门禁管理平台，基于统

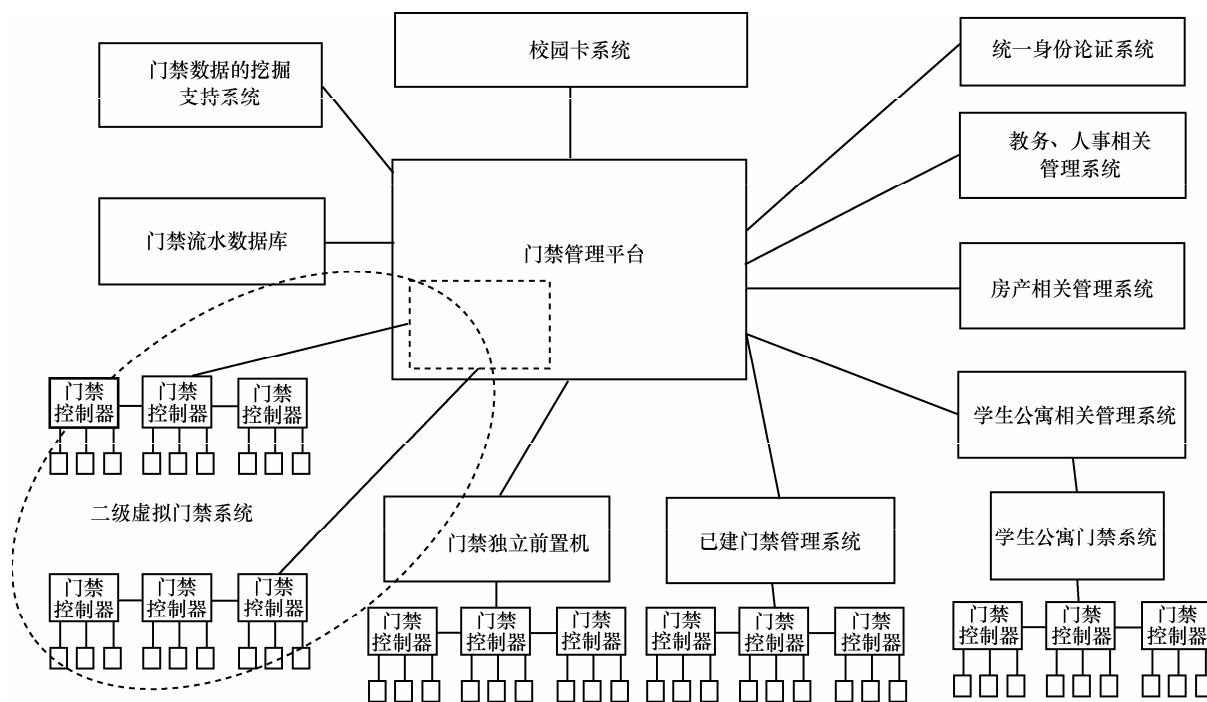


图 3 门禁管理平台接入模式示意

一授权、分级管理、资源数据和名单数据，根据权限自动下发，采用全 B/S 结构，依托校园卡介质的通用性、稳定性和可靠性，有效地解决多卡、多系统及数据孤岛等一系列问题，并且数据更新效率高。数据集中管理，将提供数据共享及基于门禁流水的各种数据挖掘，提高开放校园的安全性，同时也为智慧校园建设打下坚实基础。提供多种接入模式，灵活接入。但具体影响及实现应用有待实践检验。

参考文献:

[1] 叶镒娟, 徐峰, 厉晓华等. 基于智慧校园的下一代校园卡系统设计[J]. 中国教育信息化: 高教职教, 2013, 3:41-43.
 YE Y J, XU F, LI X H, et al. System design of the next generation campus smart card based on smart campus[J]. Education Information of China: Higher Vocational Education, 2013, 3:41-43.

[2] 肖晓梅. 校园卡数据分析与综合预警管理系统研究[J]. 科技通报, 2012, 28(10): 210-212.
 XIAO X M. Research on data analysis and comprehensive early warning management system of campus card[J]. Technology Bulletin, 2012, 28(10):210-212.

[3] 王春雁, 白雪. 高校校园卡系统应用现状及趋势浅析[J]. 中国教育信息化: 高教职教, 2011, 6:83-87.
 WANG C Y, BAI X. Campus card system application status and trends analysis[J]. Education Information of China: Higher Vocational Edu-

cation, 2011, 6:83-87.

[4] 蒋家傅, 钟勇, 王玉龙等. 基于教育云的智慧校园系统构建[J]. 现代教育技术, 2013, 2:109-114.
 JIANG J F, ZHONG Y, WANG Y L, et al. Smart campus building education system based on cloud[J]. The Modern Education Technology, 2013, 2:109-114.

[5] 黄荣怀, 张进宝, 胡永斌等. 智慧校园: 数字校园发展的必然趋势[J]. 开放教育研究, 2012, 18(4):12-17.
 HUANG R H, ZHANG J B, HU Y B. Smart campus: the development trend of the digital campus[J]. Research on Open Education, 2012,18(4):12-17.

[6] 严大虎, 陈明选. 物联网在智慧校园中的应用[J]. 现代教育技术, 2011, 21(6): 123-125.
 YAN D H, CHEN M X. Application of the Internet of things in smart campus[J]. The Modern Education Technology, 2011, 21(6):123-125.

[7] 王宇一. 物联网时代手机 SIM 卡在智慧校园中的应用研究[J]. 兰州工业高等专科学校学报, 2012, 19(6):32-34.
 WANG Y Y. Application research on mobile phone SIM card in the smart campus based on things[J]. Journal of Lanzhou Polytechnic College, 2012,19(6):32-34.

[8] 胡娟. 基于物联网的智慧校园建设研究[J]. 福建电脑, 2012, 28(6):114-115.
 HU J. Research on wisdom campus construction based on the Internet of things[J]. Fujian Computer, 2012, 28(6): 114-115.

[9] 冯艳君, 王宏宇. 一种新型门禁系统设计[J]. 鞍山师范学院学报, 2012, 14(6): 50-52.
 FENG Y J, WANG H Y. Design of a new access control system[J]. Journal of Anshan Normal University, 2012,14(6): 50-52.

[10] 蒋清锋, 陈惠欢, 郑建立等. 基于门禁的高校开放式实验教学管理系统[J]. 计算机系统应用, 2013, 3: 51-54.

JIANG Q F, CHEN H H, ZHENG J L, *et al.* The open experimental teaching management system based on access control[J]. Application of Computer System, 2013, 3:51-54.



厉晓华 (1975-), 男, 浙江东阳人, 硕士, 浙江大学信息中心高级工程师, 主要研究方向为数字电路与网络信息安全。

作者简介:



许彩娥 (1982-), 女, 河北邯郸人, 硕士, 浙江大学信息中心校园卡办公室技术员, 主要研究方向为校园卡应用服务等。



鲁东明 (1967-), 男, 浙江余姚人, 博士, 浙江大学信息中心教授, 主要研究方向为文化遗产数字化保护、虚拟现实与数字博物馆、数字媒体网络系统等。



徐锋 (1976-), 男, 浙江湖州人, 硕士, 浙江大学信息中心校园卡办公室主任, 主要研究方向为校园信息化应用、校园卡应用服务等。



程艳旗 (1967-), 男, 陕西西安人, 浙江大学信息中心副研究员, 主要研究方向为校园信息化应用服务。

.....
(上接第 140 页)

作者简介:



李英壮 (1955-), 男, 辽宁大连人, 大连理工大学教授, 主要研究方向为计算机网络。



李先毅 (1978-), 男, 辽宁大连人, 大连理工大学博士生, 主要研究方向为计算机网络。



高拓 (1988-), 女, 黑龙江齐齐哈尔人, 大连理工大学硕士生, 主要研究方向为计算机网络。