

智慧校园中自服务终端的研究与实践

邢承杰, 袁玲, 杨旭, 来天平, 张治坤

(北京大学 计算中心, 北京 100871)

摘要: 针对智慧校园建设要求, 提出了一种使用自服务终端为校园用户提供智能化服务的解决方案。阐述了智慧校园的特征及自服务理念, 分析了自服务终端在校园中的应用领域。设计了包括终端机硬件、终端机软件、配套监控与管理软件、对外服务接口等整套体系结构, 以此为蓝图开发了北京大学校园自助服务终端系统。实践表明, 系统解决了北京大学成绩单证书打印盖章、校园电子支付以及校园信息查询与展示等方面的智能化服务与管理问题。

关键词: 智慧校园; 自服务; 自服务终端

中图分类号: TP311.134.3

文献标识码: A

文章编号: 1000-436X(2014)Z1-0118-06

Research and practice on self-service terminal in smart campus

XING Cheng-jie, YUAN Ling, YANG Xu, LAI Tian-ping, ZHANG Zhi-kun

(Computer Center, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: Aiming at construction of smart campus, a solution of using self-service terminal to provide intelligent service for campus users was proposed. The features of smart campus and the concept of self-service were expounded. The self-service terminal applications on campus was analyzed. An architecture was designed, including terminal hardware, terminal software, supporting software for monitoring and management, external services interface etc. Used it as a blueprint for the development of a self-service terminal system on Peking University campus. Practices shows that self-service terminal system improves the intelligence level and efficiency of campus services.

Key words: smart campus; self-services; self-services terminal

1 引言

高校信息化发源于 20 世纪 80 年代, 经过 30 多年的建设和发展, 如今, 信息化已全面深入到学校教学、科研、管理与服务的各个层面, 信息化不但成为高校日常工作运转的支撑力量, 同时也对促进学校各方面的改革与发展起到了重要作用。

高校信息化经历了以互联互通为特征的网络化时代, 以信息资源数字化及应用为特征的数字化时代, 以资源共享、平台整合、应用集成为特征的电子校务时代 3 个发展阶段^[1]。在新一轮信息技术变革的推动下, 高校信息化建设正步入一个更高发展阶段。智慧校园是高校信息化进入高级阶段的表现形式。

本文以智慧校园的概念和特征为出发点, 首先介绍自服务理念和自服务终端的应用情况, 探讨了相关业务问题, 如高校中哪些业务可由服务终端承担等。提出了使用自服务终端为校园用户提供智能化服务的观点。然后以北京大学校园自助服务终端系统为例, 介绍了一个自服务终端系统的设计和实现过程。最后展望自服务终端在未来智慧校园中的应用前景。

2 智慧校园

智慧校园是支撑学校发展的智慧化环境, 是一种全新的校园信息化形态。它运用物联网、云计算、移动互联网、数据融合、数据挖掘、数据交换、应用集成等前沿信息技术, 把学校里分散的、各自为

收稿日期: 2010-10-14

基金项目: 国家发改委 2011 信息安全专项基于可信身份联盟和云计算的数字资源安全防护服务平台专业化服务基金资助项目

Foundation Item: Digital Resource Security Protection Service Platform Based on Trust Identity Federation and Cloud Computing Professional Service Sub Project of NDFC 2011 Information Security Project

政的信息化系统和资源整合为一个具有高度感知能力、协同能力和服务能力的有机整体，实现校园信息的畅达无滞，以人为本的创新服务，高科技浸润的校园氛围，无处不在的网络学习，融合创新的网络科研，透明高效的校务治理，方便快捷、安全有序、绿色环保的科研、教学、生活环境，为师生提供人与人、人与校园、人与物、物与物和谐共处、节约高效的泛在网络和管理智慧，对学校的科学运作、校园管理和公共服务提供强有力的智能支撑^[2]。智慧校园概况起来有以下特征^[3]。

1) 更广泛的互联互通。除了传统的校园互联网与无线网，智慧校园要更强调移动互联网和物联网，要为校园中人与人、人与物、物与物的全面互联、互通、互动，为各类应用提供高速泛在的基础网络条件。

2) 更透彻的感知。智能手机等移动设备日益普及；物联网技术的应用，感应器等数字装备日益普遍，远程使用、管理与控制成为现实；各种智能感应技术，包括光线、重力、触摸、影像、位置、温湿度、RFID 等得到广泛应用，各种监测信息可以随时获得。利用任何可以随时随地感知、计算、捕获和传递信息的设备获取校园信息并进行分析，便于立即采取应对措施或进行辅助决策。

3) 更高效的协同工作。有意识的大规模协作是人类的独有能力，也是展现人类智慧的重要基础。智慧校园提供基础设施和应用服务为教学、科研和管理工作提供协作支持。让教师、学生和管理人员能够方便而充分地共享知识、讨论问题、交流感受、协同工作。对于高校来说，便利的团队协作支持包括统一通信、日程共享和团队协同等。

4) 更深度的整合。此特征可以从 3 个方面来讲：① 高校信息化建设要从业务分割、相对封闭的信息化架构迈向作为复杂巨系统的开放、整合、协同的智慧校园信息化架构，实现主动推送和智能推荐，充分发挥智慧校园的整体效能；② 基于云计算，通过智能融合技术的应用实现对海量数据的存储、计算与分析；③ 推动“云”与“端”的结合，推动从个人通讯、个人计算到个人创造的发展，进一步彰显个人的参与和用户的力量。

5) 更深入的智能化服务。在深感知度、互联互通的新一代信息平台下，提供新的服务模式，充分考虑校园用户的适应性、满意度，对海量感知数据进行数据挖掘与知识发现，提供不同层次、不同要求的智能化服务，提高校园运行管

理和综合服务水平，改善校区居民工作生活质量，提升职能部门管理效能、增强学校综合竞争能力和品牌影响力。

智慧校园之智慧性最终需要由智能化的服务来体现，这是用户能感同身受的特征。参照智慧校园和自服务理念，北京大学率先在高校业务中引入自服务终端，希望为师生用户提供自动化、智能化的无接触服务。

3 自服务与自服务终端

自服务也称为自助服务，指不需他人帮助，自己服务自己。自服务理念最早起源于超市，用户将商品放入购物车，然后自行到款台结账。如今在银行、电信、医疗等各服务行业得到普及。当前自服务通常指用户通过企业或第三方建立的网络平台或终端，实现对相关产品的自定义处理。

自服务终端是指设置在公共场所供用户自助查询信息和办理各项业务的自动化服务平台^[4]。常见的自助服务终端包括供用户办理银行业务的 ATM 机、供旅客办理登机手续的机场自助值机亭、查询城市相关信息的城市导航自助查询机等。

在当前阶段的高校信息化建设中，已经贯穿了自服务的理念，例如，选课系统的投入运行，使北京大学超过 2 万学生在家里就可完成新学期的选课工作，代替了效率低下的开学时提交选课单的选课方式；毕业离校系统的开发成功，使 90% 的毕业生，足不出户即可完成毕业离校工作，避免了排队，手续繁琐等问题，提高了业务部门的工作效率和质量^[5]。

随着电子校务建设的深入，高校内越来越多的业务通过个人电脑和智能手机等设备即可自助完成。但是，也有一些业务必须要求师生用户亲自跑到相应部门办理，比如缴费和打印发票要到财务部，制作成绩单要到研究生院和教务部，打印收入证明要到人事部，校园卡充值要到卡中心等。这些业务可归纳为如下 4 类：缴费类、文件打印类、盖章类和卡片读写类。这 4 类业务仅通过网络无法完成，而具备自动化缴费、打印、盖章和卡操作等功能的自服务终端则有了用武之地。

4 校园自助服务终端系统设计与实现

为了实现校园管理业务的进一步自动化与智能化，方便用户，提高了业务部门的工作效率和质量，北京大学设计并开发了一套校园自助服务终端

系统（后文简称校园终端）。

4.1 系统需求

1) 总体需求。作为安置在校园公共环境中的自助服务终端，校园终端首先应具备展示、发布和查询功能；然后要实现 4 类业务功能，包括缴费、文件打印、盖章和卡片读写；更高的要求是作为物联网的一部分，实现信息反馈功能，以及作为网络服务在现实世界中的延伸。主要需求如表 1 所示。

表 1 校园自助服务终端系统整体需求

功能	说明
展示	作为宣传的窗口，提供学校介绍、校情展示、校园导游等功能
信息发布	尤其在遇到紧急突发事件时可作为学校发布重要信息的一种渠道
查询	各类信息查询
缴费	可缴纳学费住宿费、捐赠款、会议费、培训班费、报名考试费，生活服务类费用等
打印	可打印学生毕业证书、学位证书、成绩单、在学证明等；可打印职工的收入证明等；可打印缴费发票或凭条；将来可打印更多种类的文件
盖章	盖章与打印是配套的，目前可通过盖章机硬件实现同步盖章。网上打印并不难实现，关键是无法盖章，因此校园终端的盖章功能将使多种业务实现自动化
反馈	作为物联网的终端，利用摄像头、触摸屏、密码键盘、温湿度传感器等反馈各类信息
网络服务延伸	结合网络的优势与校园终端的优势，可办理流程复杂的业务，实现真正的无接触服务

2) 教务部门打印公文需求。为在校生提供成绩单和在学证明，为毕业生提供毕业证书、学位证书、成绩单是北京大学研究生院和教务部的一项常规工作，目前，提供这些公文的工作完全由人工完成，因此在办理时间和办理效率上都存在比较大的限制，迫切需要能够代替人工的自助服务系统来提高工作效率，同时方便办理者完成公文办理。公文打印涉及缴费、打印和盖章等多个环节，需要校园终端的多项功能协作完成。流程如图 1 所示。

3) 缴费需求。随着高校办学规模的扩大，学校各类收费项目日益增多，每年要处理几百个缴费项目，包括各类学费、住宿费、报名费、会议费等。收费对象多、收费项目繁杂。面对这些特点，传统的收费方式面临困难和挑战，效率低以及对账困难是主要问题。由于电子商务开始普及，大家普遍接受了网上支付方式。但目前由于观念和政策的原因，网上支付仍然不能代替传统收费方式，校园终端可以作为校园内一种重要的缴费手段。校园用户可在校园终端上选择缴费项目，并使用银联卡进行缴费。

4) 网络服务延伸。网络服务延伸是校园终端的

重要应用。第一，网上能办理的业务，除了在网上办理，也可通过校园终端办理；第二，需要打印盖章的业务可在网上申请并缴费，然后再到校园终端打印盖章；第三，需要管理部门审核的业务，可首先网上申请、审核，然后通过校园终端办理。

其他方面的需求有待在应用中逐步细化。

4.2 系统设计

校园终端系统不仅是一台设备或一个软件，而是由终端机硬件、终端机软件、远程管理与监控程序、Web Service 服务以及相关应用软件构成的综合体。系统架构如图 2 所示。

终端机硬件是系统的载体，对于本项目，硬件的规格将决定系统最终所能提供的功能和性能。根据系统需求与各设备厂商的产品参数，终端机硬件被设计具备如下功能和技术指标：计算，主机达到当前主流 PC 机运算能力；缴费，支持银联卡；卡片读写，支持 3 种卡（磁卡、射频卡、IC 卡）；文件打印，同时支持 3 种不同规格的纸张；盖章，同时支持 2 种章；图像采集与监控，能采集静态及动态图像；凭条打印；全触摸操作，屏幕大小不小于 17 寸并支持主流分辨率。

终端机软件是系统的核心，首先软件能够驱动全部硬件、实时监控硬件状态并为远程管理与监控程序提供数据；其次软件应能合理组织并展现终端机功能，提供人性化界面协助用户完成展示、缴费、打印、盖章以及卡操作等功能；最后软件需具有超凡的准确性、可靠性与安全性，以保证处在开放环境中的校园终端能够稳定运行。

远程管理与监控程序为系统管理员提供服务，是保障系统正常运转的重要组成部分。主要功能是实时监控校园终端软硬件状态，实时监控校园终端耗材使用量状态，设置报警阈值，并通过屏幕消息、电子邮件、短信等向管理员发出提示或警告信息。能够远程控制校园终端的主机，完成重启、关机、程序升级等维护工作。此外完善的日志管理以及统计分析功能是必不可少的。

由校内各业务系统提供的 Web Service 服务是校园终端各项业务的支撑。Web Service 作为一种安全的数据交换方式，用来实现终端机软件与校内各业务系统之间的交互。比如学生打印成绩单时，终端机软件向学生工作系统服务器发送包含学号的请求，学生工作系统返回该学生的成绩单文件，终端机软件接收后，进入后续的打印和盖章流程。

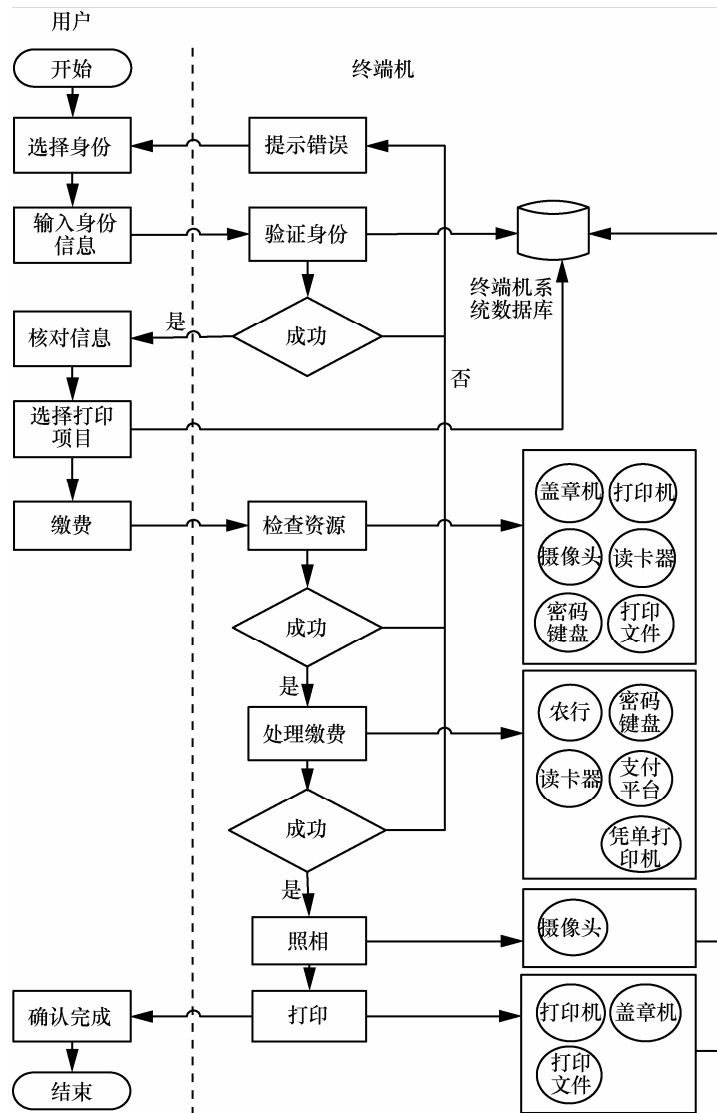


图 1 公文打印流程

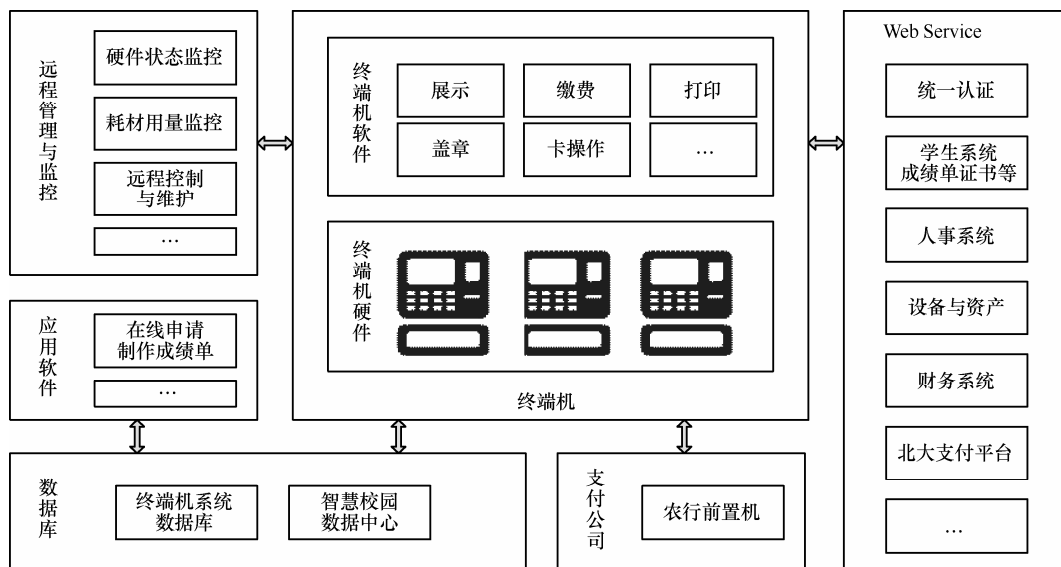


图 2 校园自助服务终端系统架构

相关应用软件可以理解为校园终端应用的一种扩展机制。校园终端可作为传统网络应用程序的延伸。比如职工在网上申请打印收入证明，人事部审核通过后，向申请人发放电子条码，申请人使用电子条码到校园终端上执行打印和盖章操作。从另一个角度看，当校内现有各个业务系统需要校园终端拓展其服务时，可以按照相应接口标准使用校园终端。

4.3 系统实现

依托专业终端机设备厂商的技术，建模、定型并制造了定制的自服务终端机。终端机的外观、组成如图 3 所示。



(a) 终端机正面



(b) 终端机背面

图 3 校园自助服务终端机硬件

终端机软件采用 PowerBuilder 开发的客户端程序。为了保证数据安全性，程序结构将传统的 Client/Server 直连数据库的两层结构改进为 Client/WebService/Server 的三层结构，利用 SOA 架

构将数据库操作封装为服务，PowerBuilder 程序调用 Webservice 实现对数据库的访问。

校园终端目前已在北京大学研究生成绩单和证书打印工作中投入运行。软件界面如图 4 所示。更多的功能将陆续上线。



图 4 校园自助服务终端机软件界面

5 结束语

智慧校园就如同云计算一样，都知它是什么，但没有明确的概念和定量的指标说明怎样才算实现了智慧校园。因此，在智慧校园的规划与建设过程中，需要从不同层面提出创造性的思想。本文提出的自服务终端的观点和解决方案是对校园智慧化服务的一种实践。自服务终端正在银行、电信、医疗、酒店等领域迅速发展，逐渐改变着人们与周围世界互动的方式。相对传统的人工服务而言，通过自服务终端办理业务更加便捷高效，减少用户排队等候的时间，同时能够保护用户的隐私，增加用户对交互过程的自我控制感，进而获得良好的用户体验。随着人工智能技术的进步，自服务终端将会向机器人的方向发展，将是

未来校园中不可或缺的智慧元素。

Journal on Communications,2013,34(Z2): 148-152.

参考文献:

- [1] 王倩宜.加速信息服务迈向智慧时代[J].中国教育网络, 2013,(12): 48-50.
WANG Q Y. Acceleration progress of information, moving into indulgence epoch[J]. China Education Network, 2013,(12): 48-50.
- [2] 北京大学智慧校园总体规划(2013-2017)[R]. 北京:北京大学,2012. Overall Plan for Construction of Smart Campus System in Peking University(2013-2017)[R]. Beijing: Peking University, 2012.
- [3] 蒋东兴.关于云端一体化高校智慧校园的畅想(2013-2017)[EB/OL]. http://blog.sina.com.cn/s/blog_53803d800101kaq6.html.
JIANG D X. Creative thinking about integrated smart campus solution on terminals with cloud services[EB/OL]. http://blog.sina.com.cn/s/blog_53803d800101kaq6.html.
- [4] 张宁, 刘正捷.面自助服务终端界面交互设计研究[J].计算机科学,2010,39(6):16-20.
ZHANG N, LIU Z J. Research on self service terminal interaction design[J]. Computer Science,2010,39(6):16-20.
- [5] 王素美, 王倩宜, 来天平.数字化校园中跨部门离校系统的设计与实现[J].通信学报,2013,34(Z2):148-152.
WANG S M, WANG Q Y, LAI T P. Design and implementation of trans-department graduation management system in digital campus[J].

作者简介:



邢承杰 (1978-), 男, 北京人, 北京大学工程师, 主要研究方向为软件工程、高校信息化。

袁玲 (1980-), 女, 江苏泰州人, 北京大学工程师, 主要研究方向为高校信息化。

杨旭 (1980-), 男, 河南安阳人, 北京大学工程师, 主要研究方向为网络技术、数据中心建设与维护。

来天平 (1977-), 男, 山西晋城人, 北京大学高级工程师, 主要研究方向为高校信息化、网络与数据库技术应用。

张治坤 (1973-), 男, 湖南洞口人, 北京大学高级工程师, 主要研究方向为高校信息化、数据库技术应用。