

面向智能终端的校园教育互联系统的研究与实现

贾 宁

(大连东软信息学院 大连 116023)

摘 要 校园教育互联系统,是一个基于物联网和移动互联网应用,运用射频识别技术、无线通讯技术、网络通讯技术、云存储技术开发的,学生、家庭、学校、教师之间无缝联接沟通的全新运营模式的校园教育管理沟通系统平台,实现了真正意义上的校园信息智能化、家校沟通便捷化。该系统充分利用手机短信、定位、摄像头服务、RFID 识别等功能,获取学生在校相关信息,并将其存储至云平台中,家长也可以登录终端应用系统,随时随地操纵相关硬件设备查询学生的在校信息,从而达到增强学校和家长之间联系,实现学校和家长更好沟通的目的。

关键词 软件即服务,RFID,Android,iOS,校园教育互联

中图法分类号 TP368.1 **文献标识码** A

Research and Implementation of Campus Education Interconnection System for Intelligent Terminal

JIA Ning

(Dalian Neusoft University of Information, Dalian 116023, China)

Abstract Based on the Internet of things and mobile internet applications, campus education interconnection system is a new mode of communication platform, which uses radio frequency identification technology, wireless communication technology, network communication technology, cloud storage technology development, and communicates students, families, schools and teachers. It realizes the real meaning of campus information intelligence, home school communication. The system that makes full use of mobile phone text messages, positioning, camera services, RFID recognition and other functions, gets student information in school and stores this information in the cloud platform. By manipulating the relevant hardware devices, parents can log on the terminal application system, and check with the student information in school at any time, so as to achieve the purpose of improving the connection and better communication between the school and the parents.

Keywords SaaS, RFID, Android, iOS, Campus education interconnection

1 引言

在当下的家庭结构中,孩子是非常重要的成员之一,家中父母和长辈时刻关注孩子的健康和教育等问题^[1]。孩子是否准时上学、课堂表现如何、学习成绩如何、放学后的内容安排等事项一直是家人关心的重点问题^[2],传统的模式是依靠电话、微信等形式实现家长与教师之间的沟通^[3],采用这种即时通信的方式,若一方不在线,则无法获取联系,同时,由于师生比重较大^[4],教师无法实时地、一对一地与家长进行详细信息描述。此外,教师也无法掌握学生放学之后的动态^[5]。

基于此,学生、老师和家长之间还缺少一个便利、实用的信息沟通方式^[6],能够让家长对孩子能做到全面掌控、及时跟踪指导。基于此,创建一个通用的平台实现家庭-学校信息互通,及时沟通,考勤监督,对提升在校期间的安全系数是非常有意义的。

近年来,随着信息技术的不断发展,教育行业也将因为移动互联网和智能手机的普及而发生颠覆性的改变,相关的校园教育互联软件层出不穷,美国教育类通讯软件 Remind 成功地吸引了大量的老师和学生用户^[7],Remind 目前有约 150

万的老师和 2350 万学生用户及家长用户,迅速窜红成为当前美国 K12 的典范^[8],由 Remind 的发展历程来看,家校互动在中学及以下教育中所起的作用最为明显^[9]。

反观中国的家校互动产品,基于幼儿园应用的家园互动平台却发展得更具特色^[10],而针对小学教育、初中教育,更多时候教师倾向于与家长寻求沟通解决问题,这就导致了中国的校园教育互联系统由“家庭与学校”变成了“家长与教师”的互动系统^[11],这件事制约了 APP 的发展。“加快教育信息化建设”在 2010 年《中长期发展》才首次明确提出,2015 年《政府工作报告》中提到“互联网+”战略的重要思想,可以看出当前政府对教育信息化推进的高度重视^[12],这也是近两年校园-家庭互动类产品受市场关注的重要原因。

目前,家庭与学校之间的沟通存在一定的障碍,家长不能对孩子教育进行及时的了解,难以做到时刻关注,导致了教师和家长的教育协作几乎没有^[13],这种需求决定了中国的校园教育互联类产品从根本上要解决的问题是搭建“心灵陪伴”的桥梁,即在中国,此类产品的核心在于解决沟通问题,而并非依靠技术本身^[14]。

在中国,不计其数勤奋又严苛的父母在某种程度上决定

了中国的校园教育互联类产品在形态和内容上不得不考虑将家长作为“教育相关者”的首要角色,因此家长端用户的需求自始至终都是产品形态上不容忽视的一部分。

目前,整个校园教育互联领域的市场占比刚刚临近 5%,产品用户的占比非常低,产品竞争空间和用户的开发潜力巨大,发展也理当更受期待。

本文介绍的校园教育互联系统将新兴的有源 RFID 无线识别技术、移动通信技术、物联网、移动互联网、互联网技术引入校园,在家庭和学校间架起了一座空中桥梁,为家长提供方便、快捷地了解子女状况的信息平台,使学校教育和家庭教育紧密连接在一起,为学校提供了与家长沟通的有效平台。

2 智慧教育互联系统框架的设计

作为现代化的信息管理与交互平台,智慧教育互联系统将学生、教师、家长有效地联系在一起,各类用户的信息可通过终端设备上传至云平台,硬件设备采集的数据可通过无线网络提交到云平台,由云平台进行二次转发,系统框架如图 1 所示。

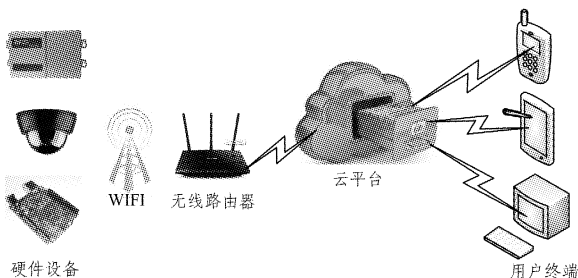


图 1 智慧教育互联系统框架

智慧教育互联系统集云服务、物联网通讯技术、移动应用开发技术、射频识别技术于一体,具有运维效率高、师生沟通迅速、数据共享便捷、功能齐全等优势。此系统主要由以下几部分构成,系统分层结构图如图 2 所示。

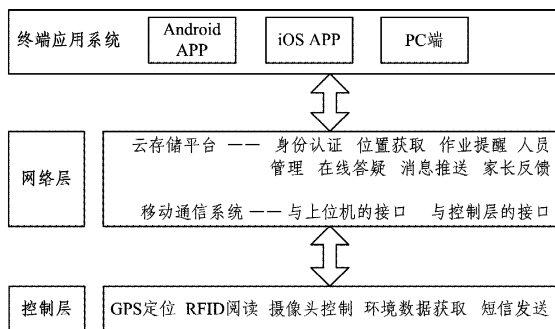


图 2 智慧教育互联系统分层结构图

(1) 网络层

网络层主要由云平台和移动通信系统构成。

其中,云平台采用 SaaS 模式,提供统一的信息推送服务,与上层应用程序的类型和在线与否无关,均可获取最快线路的消息推送。此外,网络层还提供信息沟通与存储服务。任何新消息、新邮件、新配置均将使用 PUSH 机制推送至上层应用程序。

移动通信系统则是云平台与控制层的衔接者,它通过网络获取控制层的信息,采集硬件设备的相关指令,完成信息的分析与存储,在达到警戒边缘时,及时推送警戒消息给指定

用户。

(2) 控制层

控制层由相关传感器、RFID 阅读器和主控制器构成,主要进行信息采集工作。

(3) 终端应用系统

此系统主要包含移动应用程序(Android, iOS APP)和 PC 端程序,它是网络层与用户之间的接口,通过与网络层之间的数据传输,以 Web, APP 等形式将信息内容呈现给终端用户。

3 智慧教育互联系统网络层的设计

作为此系统上下层之间的接口,网络层中使用云平台替代传统的 PC 机服务器端。此时可将云平台看作是上位机,用于完成与设备之间的数据传输,与终端应用系统之间的消息推送。

3.1 云平台设计方案

由于目前对于云平台的应用还处于初级阶段,云存储的形式并不复杂,因此系统采用公共云进行网络层的设计,保证功能的齐全和使用过程的灵活性。

根据云计算过程中面向对象的需求不同,云计算服务可分为 3 层: IaaS (Infrastructure as a Service, 基础设施即服务), PaaS (Platform as a Service, 平台即服务), SaaS (Software as a Service, 软件即服务)。智慧教育互联系统的主要服务对象是教师、家长、学生,通过对象的移动终端获取服务,因此,基于云平台的网络层主要采用面向移动应用的 SaaS 模式,为终端系统的开发提供后台的云服务。

SaaS 包括提供存储、托管环境等功能,也包括提供推送等通行后端技术能力,是软件开发向云端迁移和常用资源向独立 API 过渡的自然产物。它将所需的资源汇集、分类,使开发者能够更加高效地进行开发,无需单独从网络上收集。其结构设计如图 3 所示。

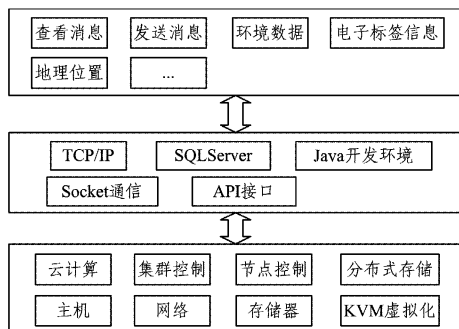


图 3 基于云平台的网络层结构

3.2 移动通信设计方案

目前,云平台与移动终端的通信方式主要有两种形式: Socket 通信和 API 接口通信。由于使用 API 接口通信流程清晰,各种封装后的流行框架可极大地简化通信的流程,基于此,本系统采用的是 API 接口通信的方式。

此时,云平台作为服务器端,为每一个移动终端发布一个使用 JavaScript 编写的基于服务的 REST API, API 包含数据读取方法和发送方法,通过统一的模型,复用 API 中的方法,简化了与终端设备通信的编程流程。其他终端(例如 PC、手机、平板等设备)可以通过发布的 API 实现对传感器等硬件

设备的操作和监测,而且本地的设备无论是否在线都可以在云平台的服务器上实现信息交互。

4 智慧教育互联系统控制层的设计

智慧教育互联系统的控制层具备一个特点,即快速有效地获取学习情况、周边环境等相关信息,并将这些数据反馈给网络层。

作为一种实时、高效的解决方案,控制层采用的是模块化的设计思想,其硬件结构如图 4 所示,主要分为 3 个部分:主控制器、采集模块和 RFID 阅读器。

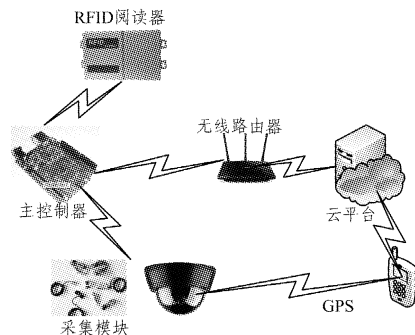


图 4 控制层硬件结构图

(1) 主控制器

主控制器选用可跨平台的 AVR 单片机 Arduino UNO 开发板。它采用 Atmega328 作为处理器,是一款灵活、方便上手的开源电子原型,连接资源较丰富,各类资源均可以与 Arduino 完成输入输出操作或连接控制,除此之外,还可以实现多人交互。在控制层中利用 Arduino 开发板完成传感器数据的采集与指令的分发、RFID 系统数据的后期处理操作,并为主机提供显示的数据。

(2) 采集模块

采集模块主要涵盖相关传感器、继电器、摄像头、GPS 模块等硬件设备,主要用于完成环境数据的采集与控制、环境报警、远程调取摄像头内容、地理位置定位等功能。

(3) RFID 阅读器

在校园内部设置特定通道,通道内安装封装好的 RFID 阅读器,每位学生随身携带一张 RFID 卡片(阅读器配套电子标签),可以利用贴片的形式将卡片置于手机内部,当学生在可读范围内出现时,阅读器识别卡片内部信息,记录当前时间,并将这些信息上传至主控制器中,而后进行相关的数据整理操作,再传递这些数据至云平台服务器。

RFID 阅读器在控制层使用 ETAG-R530 超高频 RFID 阅读模块,采用 impinj R2000 模块设计,利用无线电信号来检测指定区域范围内电子标签的信息和数量,可同时识别 100 张以上标签,在此基础上,采用内置防撞检测,实现快速反馈信息至主控制器中。

此模块符合 ISO18000-6B/6C 协议,可完成电子标签超高频、多重信息的读取,通过指定标签与阅读器之间的端口,现实较广距离的标签识别。电子标签内部的信息利用串口进行有效读取,即 0xBB 为头部信息,0x7E 为末尾信息。为实现快速读取,在保证信号准确的同时,可预先对信号数据段进行规划,按需获取所需的字段。图 5 为从 RFID 标签获取的信息标准格式。

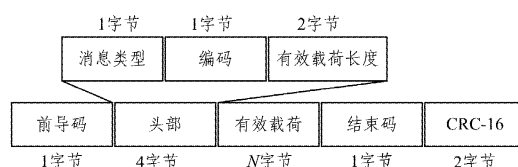


图 5 RFID 标签信息格式

(4) 与网络层之间的接口

为实现数据上传与指令的快速传输,本文通过无线路由器创建 WIFI 网络,此方案选用了流行的 TPLINKTL-WR840N 无线路由器,并将其配置成客户端,此时,将无线路由器作为控制层与网络层信息传输的沟通桥梁。图 6 描述了控制层与网络层之间通讯的形式。

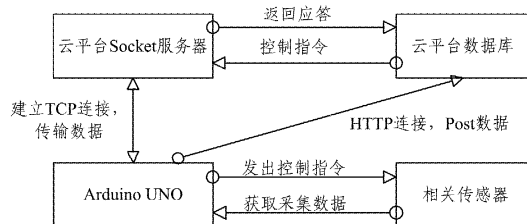


图 6 控制层与网络层的通讯形式

主控制器与网络层之间的数据传输是基于 TCP 协议实现的。在使用套接字(Socket)时,需要按照以下流程建立连接:服务器监听、客户端请求、连接确认。而采集模块中数据上传到云平台的过程通过 HTTP 中的 Post 方法实现。

此外,当出现紧急情况需要给终端发送消息时,利用 GPRS 模块传送短消息至指定用户的终端中。

5 智慧教育互联系统终端应用系统的设计

此系统通过将与学生相关的几类信息(学生信息、教师信息、课程信息、作业信息、通知信息、请假信息、成绩信息、出勤信息)用于不同使用者来展现不同的功能,从而实现教育互联,通过这个平台,教师可以很便捷地进行一对多的信息传递,家长则可以轻松获取学生的在校信息,让教师能够减轻工作负担,让家长能够关注学生的在校情况。

作为与用户联系最紧密的部分,终端应用系统主要由 3 部分构成:Android 客户端、iOS 客户端和 PC 端。三者之间完全独立、互不干扰,它们均可作为终端接收同步数据,用户可根据实际情况自由选择不同的终端设备。

终端应用从不同种类客户的角度出发,设计交互界面,开发相关的功能,操作简便,用户无需具备专业编程知识与数据库知识,只要会操作浏览器或智能手机,就可将指定信息推送至相关终端,易于上手与维护。页面设计生动活泼,每个账号绑定手机号码,教师、家长、学生进入平台后看到的界面均有所不同,教师界面突出软件的功能丰富、管理方便,家长界面突出信息的一目了然,学生界面生动活泼、操作简单。

图 7 为终端应用系统结构图,其按照角色介绍了终端应用的主要功能。

(1) 教师角色

教师通过终端应用发送消息,消息类型主要包括成绩、作业、通知、校园动态等内容,此外,可在线批改学生提交的作业,并反馈结果。对于家长给出的请假信息,给予批示。

(2) 家长角色

登录成功后,进入首页,家长可以接收并查看考勤、成绩、作业及通知,如果当前有新的消息,旁边有小红点显示,点击即可以查看详情。家长可以查看学生的具体地理位置,也可以利用此系统完成学生的请假。

(3) 学生角色

通过终端,学生可在第一时间查看教师发布的作业和通知,并按时完成作业上传。

任何角色均可以进入用户中心,以查看个人基本信息、修改密码、反馈意见。

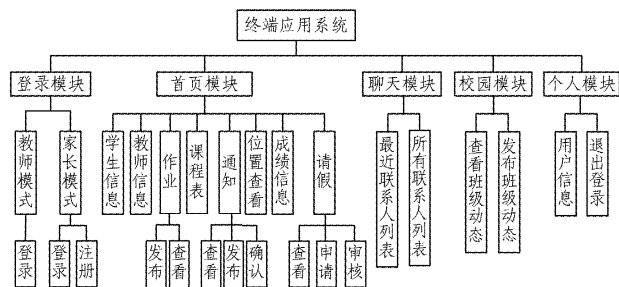


图7 终端系统功能结构图

Android 客户端是基于 Android 4.0 开发的一款手机 APP,使用轮播图展示校园最新动态,课程信息、成绩查询、相关通告和个人中心分别用 Fragment 实现,利用 Retrofit 框架接收来自 REST API 的数据,完成数据解析,并将其展示在 APP 中。

iOS 客户端采用 Swift 语言作为开发语言,使用 TabBarController 来展现基本功能,利用公共云平台提供的云存储、IM 服务来实现数据库存储、文件存储、即时通讯等功能。iOS 客户端首页界面如图 8 所示。



图8 iOS客户端首页界面

手机客户端需要网络环境连接云平台才能使用,前端平台不涉及任何存取操作,不存在安全问题,后端云存储服务就

必须具有安全的数据读取存储能力。因此与此相关的数据存储和即时通讯功能的实现将会成为本系统的难点之一。

PC 端使用 Qt 进行界面开发与功能实现,由于 Qt 独有的跨平台性与可移植特性,PC 端程序也可置于 ARM 等其他平台编译执行。

结束语 “教育互联”在教育行业是一个老生常谈的问题,但是在新兴的云存储+移动终端方向上,此类产品还处于刚起步阶段,本文设计了一个以教育为支点、学生为纽带的校园教育互联系统,实现了学校、家庭和教师之间快捷、实时地沟通,集计算机技术、移动互联网技术、无线通讯技术和考勤信息化技术于一体的现代信息化校园管理系统,使教育的空间与时间都得到扩展和延伸,增强了学校的安全保障系数,节省了时间,提高了学习、工作效率。

后续研究工作将进一步着手于各类用户的体验感,将逐步增加在线学习、在线考试、作业重复率检测等功能,让用户享受高效的学习和工作过程。

参考文献

- [1] 王磊,张涛.基于云的高校移动校园生态链的构建研究[J].华东师范大学学报(自然科学版),2015(S1):55-60.
- [2] 张松,林树顺.基于云平台的安全移动应用研究与实践[C]//2014 电力行业信息化年会,2014:249-255.
- [3] FANG H G, WANG H Y, HUANG R H. Mobile learning system environment Roadmap—domestic and foreign mobile learning research and application case studies reviewed papers column[J]. Modern Educational Technology, 2011(1):14-20.
- [4] 张栋栋,徐锋.一个移动应用个性化集成框架的研究及其在 Android 平台的实现[J]. 计算机科学, 2014, 41(11):63-68.
- [5] LIU Z P. On the digital campus platform for building mobile campus[J]. Technology Innovation and Application, 2013(14):83.
- [6] 吕海东,葛日波.云平台分布式智能感知物联网应用开发[J]. 计算机测量与控制, 2016, 24(7):212-218.
- [7] 冯晓东,王引军.基于微信公众平台构建的家校互动新模式的研究与应用[J]. 中国电化教育, 2015(12):147-149.
- [8] 董爱民,许菁.基于物联网公共云平台的远程家庭感知与控制系统[J]. 现代电子技术, 2016, 39(11):30-33.
- [9] 刘春梅.教育云平台的软件系统开发设计[J]. 内蒙古师范大学学报(自然科学汉文版), 2015, 44(6):822-825.
- [10] 周冉,高玉竹. Bmob 云平台在 Android App 开发中的应用[J]. 微型机与应用, 2015, 34(1):26-28.
- [11] 张常清,晏西国,卜庆凯.基于移动互联网的 APP 与服务器之间的通信设计[J]. 青岛大学学报(工程技术版), 2015, 30(2):26-30.
- [12] 张权,宋倩云,李娟.移动智能教学云平台的研发及应用与大学英语测试改革[J]. 中国大学教学, 2014(11):73-76.
- [13] 陈硕,沈光辉.开放大学教学资源配送管理云平台的设计与实践[J]. 中国远程教育, 2016, 36(5):57-63.
- [14] FEI Z S, DING H C, XING C W, et al. Performance analysis for range expansion in heterogeneous networks[J]. Science China Information Sciences, 2014, 57(8):1-10.