

文章编号:1009-4490(2019)03-0030-05

基于物联网的智慧社区管理系统的研究与设计

王洁, 王春茹

山西师范大学数学与计算机科学学院, 山西 临汾 041000

摘要: 随着信息化建设的推进,作为智慧城市重要组成部分的智慧社区投入建设,作为新形势下社会管理创新的一种新模式,智慧社区的优势体现在能够完成对现有公共资源、基础设施的充分整合,实现对于表象信息知识挖掘,从而使社区服务和管理更加信息化和智能化. 基于智慧社区管理的常见需求,详细分析社区管理系统总体功能,提出基于物联网技术的智慧社区架构,应用无线通信、射频识别、视频监控等技术实现智慧社区管理. 最后采用 MyEclipse 10.0 + Tomcat 7.0 来开发环境,使用 SSH 框架和 MySQL 数据库,设计并实现了智慧社区管理系统,从而使社区服务更加优质高效,社区管理更加规范科学.

关键词: 智慧社区; 物联网; 社区管理系统

中图分类号: TP391.44; TN929.5 **文献标识码:** A

随着科学技术的快速发展和人们生活水平的日益提高,作为人类聚集单元的社区被赋予了更高的职能要求和服务水平^[1]. 传统的社区只能满足人们的居住需求,在社区物业服务质量、社区安全、社区信息化建设等方面存在不足. 随着社区人口和面积的不断扩大,加之社区管理人员数量有限,导致社区管理和社区服务方面压力越来越大,给社区管理者带来巨大困扰^[2]. 随着信息化建设的推进和物联网技术在社区的应用,智慧社区的概念应运而生^[3]. 智慧社区是智慧城市的重要组成部分,针对居民的实际需求和社区管理的工作内容,依托各种传感与通信终端设备感知信息,利用有线与无线通信网络传输信息,运用智能化处理平台挖掘整合信息,实现信息的采集、传输、处理和应用的智能化,使社区管理更加精细化、社区服务更加人性化,从而建立现代化的社区服务和全面化的社区管理系统^[4].

目前,我国智慧社区的综合信息管理研究还不够深入,各个服务应用系统集成程度低,完善的智慧社区管理平台需要提供高度整合、集约的管理平台^[4]. 因此,智慧社区管理平台的深入研究和建设具有重要意义. 本文以向阳路街道社区居民实际需求为导向,构建了基于物联网的社区架构,设计并实现了智慧社区综合管理信息平台,主要包含五大模块,分别是系统管理模块、社区信息管理模块、社区物业管理模块、智能门禁管理模块、社区安全联防模块,实现社区管理的信息化和智能化^[5].

1 智慧社区管理系统总体架构设计

1.1 物联网社区的总体架构

该社区架构采用典型的三层物联网技术体系框架,该框架分为感知层、网络层和应用层.

感知层:也是系统的物理层次,主要包括基础硬件和感知设备,如机房、RFID 读写器、视频监控等. 此外,这些感知设备还可以对采集的信息进行预处理,包括信息过滤等. 采集到的数据量大、种类多.

收稿日期: 2019-02-29

基金项目: 山西省软科学项目(2017041016-4).

作者简介: 王洁(1977—),女,山西霍州人,山西师范大学数学与计算机科学学院副教授,硕士生导师,主要从事网络信息安全、大数据的隐私保护等方面的研究.

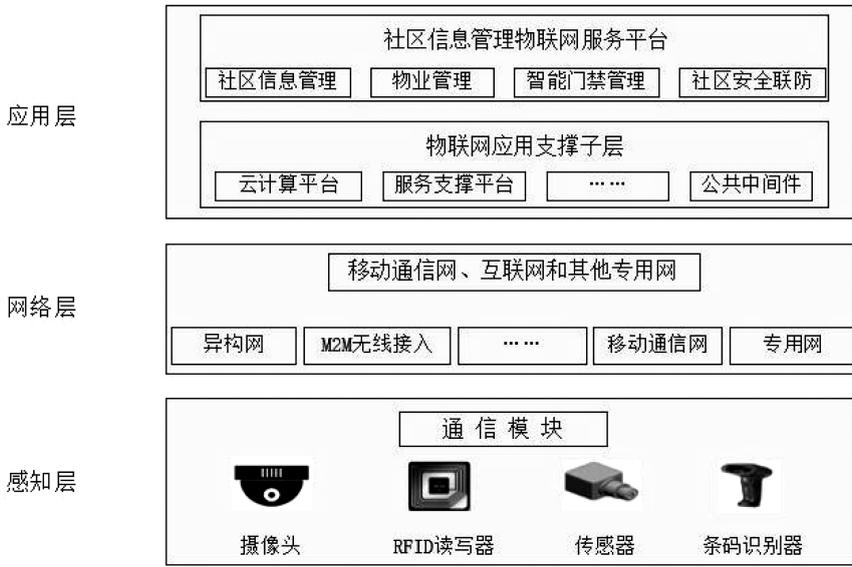


图1 基于物联网技术的社区架构

Fig. 1 Community architecture based on Internet of things technology

网络层:感知设备将感知到的数据接入网络,如移动通信网、互联网以及其他专用网.通过网络实现信息数据的快速、可靠、安全传输.

应用层:包含物联网应用支撑平台和社区信息管理服务平台.应用支撑层的主要功能是通过数据挖掘和决策支持等技术手段,实现对于海量数据的处理与知识挖掘,同时将底层不同的设备采集到的数据进行统一数据格式转换,形成与业务需求相适应、实时更新的动态数据资源库,使各个子系统资源达到充分共享^[6].社区信息综合管理平台使各个子系统都通过统一的应用界面与各种使用者进行交互.

1.2 社区管理系统功能分析

常见的系统参与者包括用户、组织、外部设备或者各种外部软硬件设备,在系统运行过程中与系统实现信息交互^[7].根据管理类别不同,此系统分为系统管理模块、社区信息管理模块、社区物业管理模块、智能门禁管理模块、社区安全联防模块.

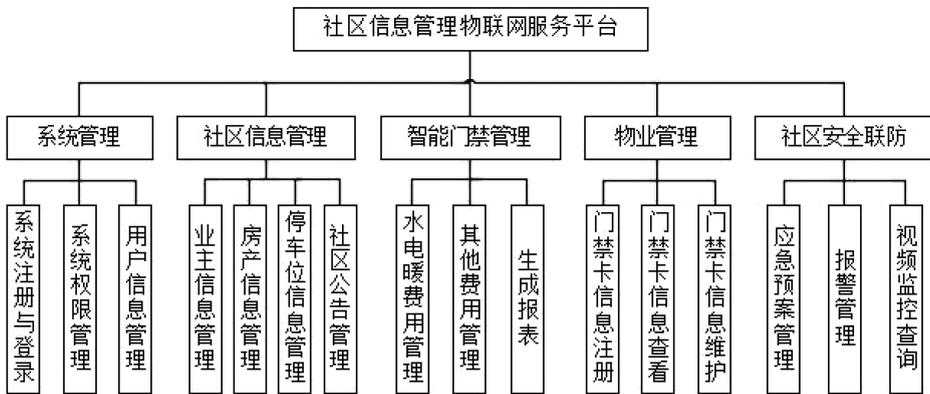


图2 社区管理系统功能结构设计

Fig. 2 Functional structure design of community management system

各模块功能分析如下:(1)系统管理.针对系统管理员和普通用户分别设置权限.(2)社区信息管理.系统管理员可实现对业主基本信息添加、修改、查找与删除,房产信息添加、修改、查找与删除,停车场信息的添加、修改、查找与删除.此外,还可以发布社区公告.(3)物业管理.系统管理员可以进行水电暖、燃气

以及物业管理等费用的收费统计,以报表形式显示,可以导出报表.还可以查看某个住户当前的费用情况,修改和删除费用信息.普通用户可以查看费用信息,当某项费用余额不足或已欠费时,系统页面上方会出现滚动字幕提示用户缴费.(4)智能门禁管理.系统管理员可以注册门禁卡信息,主要包括卡主信息并针对社区门禁、住宅门禁、停车场门禁等区域设置卡权限以及有效日期,此外还可以注销卡信息、修改和查看卡信息等.(5)社区安全联防管理.当社区遭遇非法入侵或发生如火灾、煤气泄漏、房屋水浸等紧急事件时,通过智能设备会自动报警,同时不管当前系统管理员在执行何种操作,系统页面都会弹出报警信息(报警位置、报警类别),提示管理人员尽快处理.并且,安防系统要能够自动启动小区中的安防设备,如火灾发生时,智能小区安防系统要能够自动启动小区中的消防设备.此外,还可以查看历史报警情况.

1.3 物联网社区主要应用技术

社区管理系统实现的功能按主要应用技术分为三类:RFID 应用系统、ZigBee 应用系统以及视频应用系统. RFID 应用系统包含基础信息管理、智能门禁.其中,基础信息管理包含居民信息、房产信息、水电暖费用、物业管理费用等,智能门禁主要是住宅门禁及停车场门禁. ZigBee 应用系统包含智慧家居安防和社区公共安防,通过各种传感器模块和 ZigBee 设备实现.安防包括燃气泄漏报警、周界非法闯入报警、火灾报警、房屋水浸报警等.视频应用系统包含视频安防监控,利用图像采集设备实现.借助视频监控设备采集到的视频录像文件可存储一个月,可实现按时间查询回放功能.

2 社区信息管理系统的设计与实现

2.1 数据库设计

本文将社区信息管理系统的数据库信息表分为 7 种,分别详细描述如下:

管理员信息表 adm:包含管理员的基本注册信息;人员信息表 person,包含社区人员的基本信息;门禁卡信息表 Card,包含 RFID 门禁卡对应的权限;物业管理表 busi,包含业主涉及的物业种类及费用;监控位置信息表 mon_loc,包含每个监控位置涉及的监控设备信息;实时报警信息表 alarm,包含实时报警位置的报警内容等相关信息;社区公告表 notice,包含发布人及公告信息.

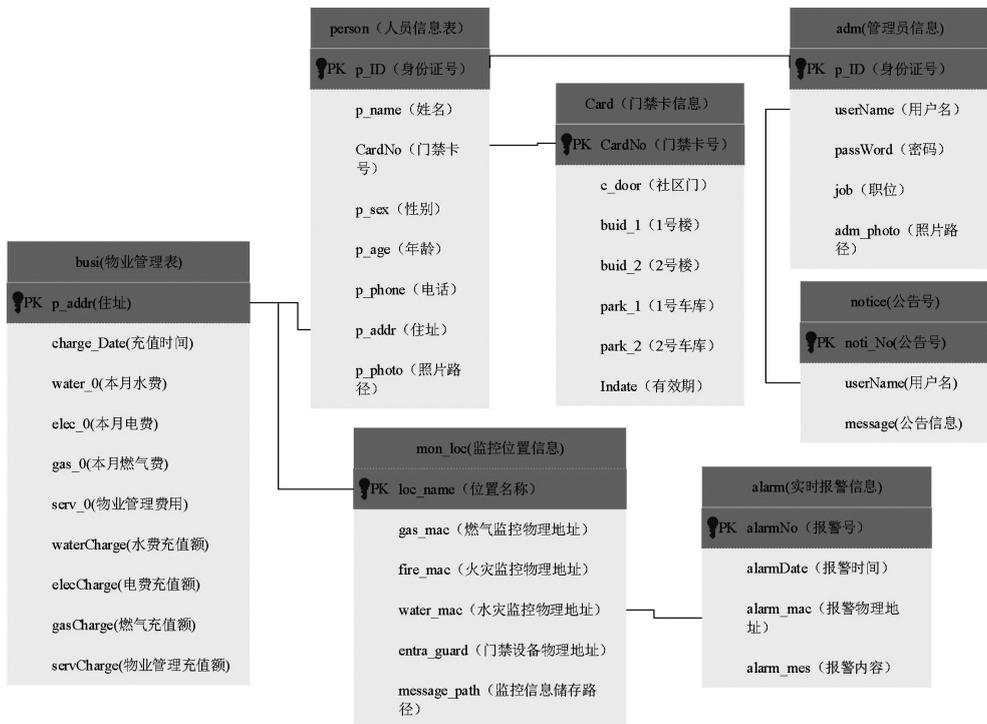


图 3 系统数据库 UML 建模

Fig. 3 UML modeling of the system database

人员信息表通过 cardNo 与门禁卡信息表关联,通过身份证号与管理员信息表相关联,通过 p_addr(住址)与物业管理表相关联. 监控位置信息表、实时报警信息表通过设备的物理地址相关联. 管理员信息表通过 userName(用户名)与公告表 notice 相关联.

2.2 火灾报警终端节点代码

火灾报警主要通过对温度与浓度信息的采集,避免因煤气泄漏造成火灾^[8]. 固定的时间间隔下温度、浓度传感器这些终端节点将获取的信息包发送给协调器,协调器将获取的信息上传服务器并分析处理,一旦有火情发生,警务系统就会发出警报,同时无论当前进行何种操作社区信息管理系统都会弹出警报界面.

终端节点程序如下:

```
#define GENERICAPP_ENDPOINT 10
if (events & SEND_DATA_EVENT)
{
    GenericApp_SendTheMessage();
    osal_start_timerEx(GenericApp_TaskID, SEND_DATA_EVENT, 6000);
    return(events ^ SEND_DATA_EVENT);
}
void GenericApp_SendTheMessage()
{
    uint8 tvalue;
    TEMPERATURE temperature;
    temperature.BUF.Head = '&';
    tvalue = readTemp();
    temperature.BUF.value[0] = tvalue / 10 + '0';
    temperature.BUF.value[1] = tvalue / 10 + '0';
    temperature.BUF.Tail = 'C';
    afAddrType_t my_DstAddr;
    my_DstAddr.addrMode = (afAddrMode_t) Addr_16Bit;
    my_DstAddr.endPoint = GENERIC_ENDPOINT;
    my_DstAddr.shortAddr = 0x0000;
    AF_DataRequest(&my_DstAddr, &GenericApp_epDesc,
        GENERICAPP_CLUSTERID,
        sizeof(temperature),
        (uint8*)&temperature,
        &GenericApp_TransID,
        AF_DISCV_ROUTE,
        AF_DEFAULT_RADIUS);
}
}
```

每隔一定时间间隔终端节点便会向协调器发送数据,定时函数采用 ZigBee 协议栈中的 osal_start_timerEx(),发送频率为 6 秒. 设置为单播发送(afAddrMode_t) Addr_16Bit,设置目的端口号为 GENERICAPP_ENDPOINT,协调器端口号,默认为 0x0000.

2.3 社区信息管理系统测试

为了检测系统是否满足所有业务需求,通过运行系统对各部分功能进行模拟测试. 表 1 中仅展示了系统主要的功能模块的测试结果.

系统测试对所有功能都进行了用例测试,测试出的 bug 已修复正常. 但是本系统的可靠性控制仍不够严密,有待改进.

3 结束语

智慧社区使得社区物业管理实现从传统的人工管理向现代化的智能管理转变,使社区住户能够更好地与外面的世界进行交互. 随着智慧社区的全面普及,能否做到各类资源的共享与重复利用,是决定智慧社区未来发展的关键. 本文中的社区信息管理系统实现了信息的高度整合,真正实现以居民需求为中心的服务和信息化、现代化的管理.

表1 系统测试用例

Tab.1 System test cases

功能	用例描述	测试结果	是否合格
报警管理	查看历史报警信息	获取到历史报警信息列表	合格
应急管理	1 模拟发生火灾; 2 设定烟雾探测浓度阈值	1 应急预案正常启动; 2 修改成功	合格
视频监控查询	查看小区大门的实时监控	显示大门实时监控信息	合格
社区物业管理	1 模拟物业收费功能; 2 打印物业信息报表; 3 业主物业信息查询功能	1 提示收费成功; 2 生成物业信息报表并打印; 3 查询到业主物业信息表单	合格
公告管理	1 公告录入; 2 查询历史公告信息	1 显示出最新录入的公告; 2 获取到历史公告信息列表	合格

参考文献:

- [1] 潘乃谷. 社区研究与社会发展[M]. 天津:天津人民出版社,1996.
- [2] 刘磊. 苏州市工业园区“智慧社区”平台的设计与实现[D]. 苏州大学,2015.
- [3] 徐鹏,王玉珏,李健. 物联网技术综述[J]. 软件导刊,2011,10(5):50~52.
- [4] 郑从卓,顾德道,高光耀. 我国智慧社区服务体系构建的对策研究[J]. 科技管理研究,2013,33(9):53~56.
- [5] 王文明. 基于JavaEE架构的SSH框架[J]. 电子技术与软件工程,2017,(5):69~56.
- [6] 宫艳雪,武智霞,郑树泉,等. 面向智慧社区的物联网架构研究[J]. 计算机工程与设计,2014,35(1):344~349.
- [7] 乔俞豪. 基于物联网的智慧社区管理系统研究[D]. 中北大学,2017.
- [8] 热比古丽·依麻木. 基于C/S模式的社区管理系统的设计与实现[D]. 电子科技大学,2014.

The Research and Design of Intelligent Community Management System based on Internet of Things Technology

WANG Jie, WANG Chun-ru

(College of Mathematics and Computer Science, Shanxi Normal University, Linfen 041000, Shanxi, China)

Abstract: Along with the advancement of information construction, intelligent communities, which are an important part of smart cities, are put into construction. As a new model of social management innovation under the new situation, the advantages of intelligent communities are that it can fully integrate the existing public resources and infrastructure, and realize the knowledge mining of representation information, so as to make the community service and management more informative and intelligent. Based on the common requirements of intelligent community management, this paper analyzes the overall functions of the community management system in detail, proposes an intelligent community architecture based on the Internet of Things technology, and applies wireless communication, radio frequency identification, video surveillance and other technologies to achieve intelligent community management. Finally, adopting MyEclipse10.0 + Tomcat7.0 as the development environment, using the SSH framework and MySQL database, the intelligent community management system is designed and implemented, which makes the community service more high-quality and efficient, and the community management more standardized and scientific.

Key words: intelligent community; the internet of things; community management system