

基于移动 GIS 的北京市智慧社区研究与实现

冯亚飞¹, 陈连刚¹, 刘建华¹, 杜明义¹

(1. 北京建筑大学 测绘与城市空间信息学院现代城市测绘国家测绘地理信息局重点实验室, 北京 102616)



摘 要: 智慧社区是智慧城市基本构成单元。针对目前社区物业服务手段单一匮乏、政府收集信息不全面存在盲区, 以及社区居民生活服务信息化程度较低等问题, 研究了有关智慧社区移动服务系统开发的原理、系统构架以及关键技术, 研发出了基于智能移动终端、移动地理信息系统和移动物联网等技术的智慧社区移动服务系统。实践表明, 系统在物业管理、生活服务、社区资源获取等方面获得了较好的应用效果。

关键词: 智慧社区; 移动地理信息系统; 智能移动终端; 移动物联网

中图分类号: P208

文献标志码: B

文章编号: 1672-4623 (2017) 04-0067-04

智慧社区是智慧城市建设过程中最重要的一个环节, 随着智慧城市建设进程的加快, 智慧社区建设已经成为新时代的潮流。智慧社区的建设, 不仅为社区居民提供舒适、便捷、安全的生活环境, 同时也可以平衡环境、社会和商业的需求, 优化资源配置。过去传统社区的模式由于管理方式单一, 服务社区居民的手段匮乏, 政府收集信息不全, 存在盲区, 导致公共设施等资源的分配不合理, 给居民生活带来了很大的不便。目前, 具有服务社区类似功能的智慧社区系统有小区管家、实惠等, 但这些系统大多数将自己定位成社交和购物软件^[1-3], 没有突出以小区物业服务为中心, 不能贴合小区居民生活。

针对传统社区服务模式的弊端, 研发了基于移动 GIS 的智慧社区服务系统。该系统创新性地将小区居民、物业、商户、政府四者有机联系起来, 通过移动物联网技术将小区周围生活圈整合在系统中, 很大程度上方便了居民生活、物业管理和政府资源规划决策。该系统对居民来说, 可以全方位满足社区居民日常饮食、出行、娱乐、购物等生活需求, 也是集线上附近购物消费、缴费、物业管理, 和线下配送、服务到家等功能为一体, 实现网上一站式服务。如图 1, 智慧社区资源概览展示了社区周边生活相关服务, 通过智慧社区移动服务系统将这些生活服务整合到一起, 方便了社区居民日常生活。对政府来说, 全面整合各种渠道的信息, 面向居民实现“一站式”和“平台式”服务^[4]。通过精细化管理, 能够收集到居民的各种数据并分析, 为合理统筹分配社区资源提供可靠的决策依据。对物业来说, 可对接集成物业管理的相关系统, 把社区各相关子系统融合在一个平台中, 便于集中管理。通过

良好及时的服务, 增加物业费用收取率及提供增值服务, 提高管理的效率。

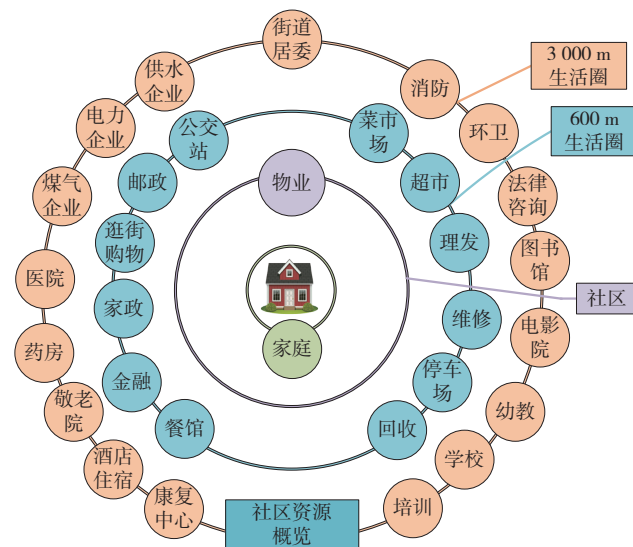


图 1 智慧社区资源概览

1 智慧社区体系架构

智慧社区的构建是智慧城市建设的重要组成部分, 随着移动物联网的快速发展, 智慧社区的建设进程在不断加速中。由于智慧社区正在发展中, 不同学者对智慧社区有着不同的理解^[5-6], 本文对智慧社区的定义是, 在智能移动终端的基础上, 充分利用移动物联网技术、移动地理信息系统以及移动互联网等技术, 将社区居民、政府管理、社会服务有机地结合在一起, 实现居民生活信息化、智慧化, 政府管理更加全面和多样, 社会服务与社区居民生活的联系更加方便和快捷, 极大地提高社区居民的生活品质和舒适度。

收稿日期: 2016-08-24。

项目来源: 国家自然科学基金青年基金资助项目 (41301489); 北京市自然科学基金资助项目 (14D30094); 北京市教委青年英才资助项目 (YETP1647); 北京建筑大学建大英才联合资助项目 (21082716012)。

智慧社区系统以小区居民为核心,将小区居民、物业管理、政府相关机构以及商户通过移动物联网和移动地理信息系统联系在一起,统筹社区生活相关的各种资源,更好地服务社区居民。智慧社区系统主要分为基础层、数据库层、云层,服务层和管理应用服务层,智慧社区架构如图 2 所示。通过基础层的各种硬件及传感器搜集信息,经过互联网的传输存储到数据库中,社区居民通过移动终端设备(智能手机, PAD)实时查看自己需要的生活信息(包括餐饮、娱乐、购物等)、家庭安保方面的信息(小区门禁、实时监控视频等)以及政府或者小区物业发布的相关信息(小区公共设施的电子调查问卷、水电相关的信息等)。

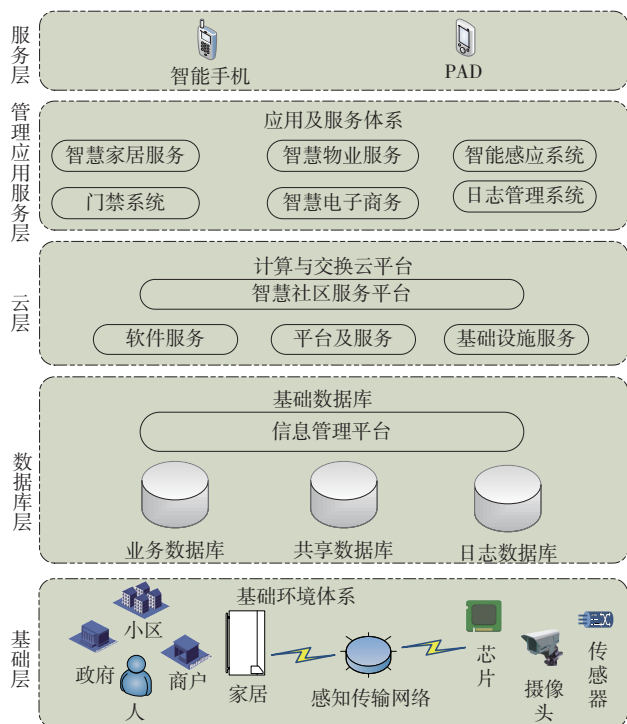


图 2 智慧社区架构

2 系统关键技术

北京市智慧社区移动地理信息服务系统开发环境为 Android Studio、JDK (java development kit)、Android SDK,使用的技术包括 PostgreSQL 数据库,移动物联网技术,百度地图(或高德、天地图、谷歌) SDK, JavaWeb 服务端编程,以及基于 Red5 流媒体服务器等。系统采用 Mobile/Service 软件架构。

2.1 Android 系统平台架构

Android 系统是一个开放的、建立在 Linux 系统上的、主要应用在移动设备上(如 Android 智能手机、PAD 等)的操作系统。该系统采用一种被称为软件叠层的方式进行构建,由于各层之间分工明确,使得层

与层之间耦合性很低。Android 系统架构包括:Linux 系统、函数库、Android 运行环境、应用程序框架、应用程序层^[7]。

2.2 移动数据库

系统的数据结构需定义、维护和更新,而系统客户端的数据主要通过访问服务端数据库来获取,且不同的访问请求类型其返回的数据类型不同,存在一对多的数据关系。为了便于对系统涉及的数据进行管理(增删查改)及后期的系统升级与维护,设计移动数据库用于存放业务二维表,通过表管理不同的业务数据。本系统采用 PostgreSQL 数据库管理业务数据,PostgreSQL 是一款开源的数据库,遵循 BSD 许可证协议,包含关系模型,支持 SQL 查询语句,可以很方便地对系统数据进行增删查改^[8-10]。

2.3 基于位置的服务(LBS)

基于位置的服务集成了移动通信技术和外部的 GNSS 定位系统(或北斗定位系统、GPS 等)技术,获得智能移动终端(智能手机, PAD 等)的位置,结合移动地理信息系统技术为用户提供位置相关性的服务,如查询周边自己感兴趣的地物。本文以百度地图 SDK 为例,通过该技术实现了基于自身位置,查询相关生活服务的功能(餐饮、健身、娱乐等)。

2.4 移动地理信息系统

移动地理信息系统是由便携智能移动终端(如智能手机、PAD 等)与地理信息系统结合形成的系统。便携移动终端提供的移动通信技术和全球卫星导航系统(北斗定位系统、GPS 等)分别提供无线网络传输支持和获取精确的定位信息,结合地理信息系统,能够实时准确地储存、获得、更新、处理、分析和显示地理信息^[11-13]。本系统通过调用百度地图 API 接口(或高德、天地图、谷歌等),结合移动地理信息系统开发技术,实现在智能移动终端的地理信息系统服务。

2.5 基于 Red5 流媒体服务

Red5 是一款基于 Java 的开源流媒体服务器,采用的流媒体传输协议是 RTMP/RSTP。其主要功能是可以把现有的视频转换成视频流/音频流,边播放边下载;获取影音设备(摄像头、耳麦等)的视频流/音频流信息上传到服务器;结合以上两个功能,可以实现在线直播和远程访问等功能^[14]。视频监控子功能的架构分为 3 层,如图 3 所示。

1) 视频实时监控层。使用普通的摄像头,然后通过 Red5 流媒体服务来获取视频流并上传到服务器。

2) 视频 RTSP 传输控制层。通过 Red5 流媒体服务,进行实时传输。

3) Android 手机层。使用 Flash 的方式实现 LiveStream, 使用 VideoView 进行播放。

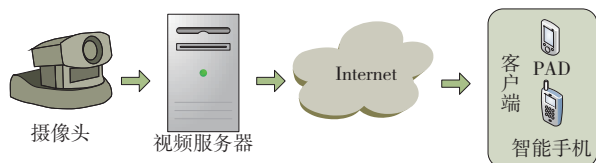


图 3 监控视频系统结构

3 北京市智慧社区移动地理信息系统实现

通过对目前小区现状、智慧社区未来发展前景的需求分析, 智慧社区服务系统分为 4 个模块, 分别为智慧物业、智慧管家、智慧生活、个人中心。图 4 为智慧社区系统功能模块图; 下面为系统关键功能的实现描述。

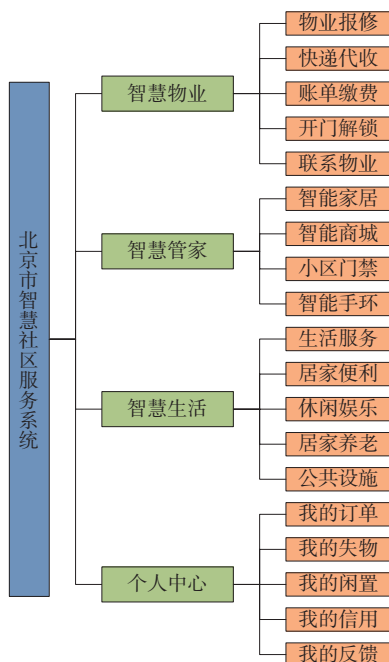


图 4 系统功能模块

3.1 物业报修

物业报修是与社区居民生活联系最为紧密的功能, 报修后的响应速度直接和居民生活质量息息相关。本文物业报修功能中, 用户可以上传相关报修信息并发布, 信息存储在系统云服务器上, 如图 5 所示。后台数据库运行程序会给物业或者提供维修服务的商户推送用户报修信息, 维修师傅根据用户上传的信息和位置抢单, 通过路径导航快速到达维修地点。基础地图显示、定位与导航功能调用百度地图 API 接口(或高德, 天地图, 谷歌等)实现。

3.2 远程视频监控

系统中的远程视频监控功能可以在社区居民外出的时候, 利用智能移动设备通过手机移动网络(3/4G、GPRS、Wi-Fi 等), 随时随地动态掌握家里的实时场景,



图 5 物业报修界面

满足用户视频影像多屏查看、历史视频查看、视频截图、片段截取和摄像头控制等。通过该子系统也可以远程监护家里的老人和小孩, 减轻用户工作与照顾家庭产生冲突的压力。提高了社区居民日常生活的安全系数, 使每一个社区居民的人身财产安全得到保障。该功能通过 RED5 流媒体服务与移动智能设备结合来实现, 在 VideoView 中进行视频播放。

3.3 智慧生活

智慧生活模块功能包括生活服务、居家便利、休闲娱乐、居家养老、公共设施。例如, 生活服务模块中的洗护专家功能, 利用 Intent 中的 setData 方法内置 E 袋洗链接, 可以方便社区居民洗护。生活服务模块中失物招领模块中, 可以帮助居民找回失物。利用移动地理信息技术, 将小区失物招领处在地图上标示出来, 用户可以方便快捷地登记丢失物品的具体信息, 提高了居民找回失物的概率。在居家便利子模块, 休闲娱乐子模块, 公共设施子模块, 分别完成相关生活服务设施的查找, 比如餐饮美食、ATM 机、KTV、学习等和居民生活息息相关的设施服务的位置和详细介绍信息, 点击相应 marker 图标能够显示要查找目标的详细信息, 然后点击出发按钮可以实现路线规划和导航功能。图 6 为智慧生活界面截图。

4 结语

利用智能移动终端的便携式特点, 通过开发集成移动物联网和移动 GIS 等关键技术实现了基于地图位置服务的智能移动终端智慧社区服务系统, 将社区居民、物业管理服务以及社区资源进行整合, 给用户带来了更加便捷舒适的“数字化”生活体验, 提高了物业的管理效率, 使政府更全面地掌握社区信息, 更合



图 6 智慧生活界面

理的进行资源配置和制定政策。可以预见,智慧社区将是未来社区发展的必然趋势,将使社区居民的生活更加舒适、便捷。

参考文献

- [1] 柴彦威,郭文伯.中国城市社区管理与服务的智慧化路径[J].地理科学进展,2015,34(4):466-472
- [2] 王朝晖,谭华,李颖.基于光网和移动互联网的智慧云社区[J].移动通信,2013(3):18-22

(上接第 66 页) 缩,是东莞市实施新型城镇化建设工作的重要抓手,也是建设海绵城市的重要建设载体。本研究对东莞市潜在生态资源进行挖掘与分析,从社区的角度探讨生态资源保护与治理的新途径,为切实加强我市生态本底保护,实现“显山露水”、“疏密有致”的城市空间特色提供有力保障,对东莞市生态控制线规划修编和实现城市可持续发展具有十分重要的意义。

参考文献

- [1] WEBER C, PUISSANT A. Urbanization Pressure and Modeling of Urban Growth: Example of the Tunis Metropolitan Area[J]. Remote Sensing of Environment, 2003(86):341-352
- [2] 张秋月,严金明.基于生态足迹模型的城市可持续发展研究:以东莞市为例[J].科技与企业,2014(6):149-150
- [3] MARCEL F, MARTIN B. Virtual Database: Spatial Analysis in a Web-based Data Management System for Distributed Ecological Data[J]. Environmental Modelling & Software, 2006, 21(11): 1544-1554
- [4] SCHAMINÉE J H J, HENNEKENS S M, OZINGA W A. Use of the Ecological Information System SynBioSys for the Analysis of Large Datasets[J]. Journal of Vegetation

- [3] 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
- [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(9):53-56
- [5] 张江伟.物联网技术在智慧社区建设中的应用[J].中国自动识别技术,2011(4):69-69
- [6] 康春鹏.智慧社区在社会管理中的应用[J].北京青年政治学院学报,2012,21(2):72-76
- [7] 李刚.疯狂 Android 讲义[M].北京:电子工业出版社,2013
- [8] 温源,王佳嘉,刘建华,等.北京市医疗资源移动 GIS 服务系统研究与实现[J].地理空间信息,2015,13(6):48-51
- [9] 薛玉强,陈平雁.基于开源数据库 PostgreSQL 省略构建高可靠性临床研究数据管理系统[J].计算机应用,2015,32(3):540-543
- [10] AUSTIN T, SUN S, LIM Y S, et al. An Electronic Healthcare Record Server Implemented in PostgreSQL[J]. Journal of Healthcare Engineering, 2015, 6(3):325-344
- [11] 汪永强,李德江,马瞳宇.基于 GeoServer 的移动 GIS 旅游系统设计与实现[J].测绘与空间地理信息,2016,39(3):73-75
- [12] 朱磊,陈鹏,何兵,等.基于 ArcGIS Mobile 的移动地理信息系统的核心技术[J].铁道勘察,2009(6):48-52
- [13] 柴莹莹.基于移动 GIS 灾害监测体系的研究[J].民营科技,2016(1):40-41
- [14] 石王阳,吴林林.基于 RED5 技术在线视频培训系统的设计[J].乐山师范学院学报,2016,30(4):59-63

第一作者简介:冯亚飞,硕士研究生,研究方向为移动地理信息系统。

Science, 2007, 18(4):463-470

- [5] 杨永顺,陈全功,杨丽娜.基于 WebGIS 的《中国草业开发与生态建设专家系统》的开发[J].草业科学,2007,24(10):31-35
- [6] 李文杰,张时煌. GIS 和遥感技术在生态安全评价与生物多样性保护中的应用[J].生态学报,2010,30(23):6674-6681
- [7] 周启刚,张叶.基于 RS 和 GIS 的成都市郊区景观格局分析[J].土壤,2007,39(5):813-818
- [8] TURNER M G, GARDNER R H. Quantitative Methods in Landscape Ecology[M]. New York: Springer-Verlag, 1991
- [9] XU Jianhua. A Study on Landscape Mosaic Structure in Urban-rural Area in Northwest of China with RS and GIS—A Case Study of Xigu District in Lanzhou City[J]. Chinese Geographical Science, 2001, 11(4):336-376
- [10] 赵清,郑国强,黄巧华.南京城市森林景观格局特征与空间结构优化[J].地理学报,2007,62(8):870-878
- [11] 郭晋平.景观生态学的学科整合与中国景观生态学展望[J].地理科学,2009,23(3):277-282
- [12] 杨霏,周启刚,张晓媛.基于 ArcGIS 和 FRAGSTATS 的重庆市长寿区景观格局分析[J].重庆工商大学学报(自然科学版),2012,29(12):95-99

第一作者简介:黄燕,硕士,工程师,主要从事 GIS、遥感及城市规划的研究与应用工作。