

移动端农用地现场核查系统设计与实现

曹智 (上海市测绘院, 上海 200063)

摘要 随着现代农业的发展,农用地管理日益成为国土资源管理工作的热点和难点问题。如何采用高效科学的技术手段,建立农用地现场核查系统,提高农用地核查效率,更好地为农用地管理服务,已成为亟待解决的问题之一。在移动平台上设计了农用地现场核查系统,阐述了系统的主要功能与实现方法,并在移动平台上进行了实现与试验,取得了良好的效果。

关键词 农业核查;移动端;采集信息系统

中图分类号 S127 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)15-344-03

Design and Implementation of a Mobile System in Farmland Verification

CAO Zhi (Shanghai Institute of Surveying and Mapping, Shanghai 200063)

Abstract With the development of modern agriculture, agricultural land management has become a hot and difficult problem for the management of land and resources. To build a system for farmland verification adopting effective scientific technology, to improve the efficiency of verification, and to serve for the agricultural land management better, become one of the problems to be solved. This paper designs and implements a mobile system in farmland verification, and elaborates the main functions of the system and the implementation methods, and has carried on the implementation and experiment on the mobile platform, obtained the good effect.

Key words Farmland verification; The mobile terminal; System for collecting information

随着互联网技术的迅猛发展,互联网已经深入到各行各业与人们的生活中;通信技术的发展和移动技术的提高,移动互联网迅速崛起,开启了“数字革命”时代。在此环境下,移动地图方兴未艾,为农用地现场核查系统的建设提供了便利^[1-3]。

随着我国的传统农业向现代农业的快速转变,农业生产规模扩大,农业设施增加,农业生产效益得到了显著提高。与此同时,为了适应现代农业发展,需要完善农用地精细化管理,保障我国现代化农业的健康、可持续发展。

农用地信息的现场核查是农用地精细化管理的重要工作,是农用地信息化管理系统与农用地基础数据库的建设与完善的需求,是进一步提高系统数据的准确性的必经之路,具有重要的意义。长期以来,农用地信息的现场核查工作主要以纸质地图和纸质农用地信息为参考,核查人员根据现场情况进行核查,发现问题后进行登记更正,最后交由农用地数据库管理员进行数据更新。传统的现场核查效率低下,数字化水平低,农用地信息更新滞后。为进一步提升现场核查的效率和准确性,采用先进的信息化技术手段和设备,面对平板和手机等移动设备,建立一套农用地现场核查系统十分有必要。移动技术的发展使农用地现场核查人员可以将所有需要的地图、农用地信息保存在移动设备上,而不必携带大量纸质资料进行现场核查工作,提高了核查效率;成熟的移动通讯技术使现场核查人员可以根据核查情况实时更新农用地信息数据库,并可以实时通过网络查看其他核查人员的核查结果和更新的数据库,既有效防止了核查人员间的重复工作,又大大提高了核查工作的准确率。

基于移动平台建设农用地现场核查系统,为农用地核查数据的信息资源数字化、信息实体虚拟化、信息获取一体化、信息利用共享化、信息提供知识化等提供了便利;基于先进

和成熟的数据库技术、移动端技术、多媒体技术、智能检索技术和计算机安全技术等设计与开发移动采集信息系统,实现对多种数据资源包括空间位置、文本属性、照片和视频等多媒体信息的获取、管理和共享,提高农用地核查工作的效率和科学管理水平;建立采集信息的交换方式,现场核查数据是该项目的重要数据,鉴于此类数据的空间特征以及数据交换与共享的特点,建立数据信息的存储规则,为基于空间数据库的数据管理与发布设立标准。

1 系统设计

1.1 总体设计 农用地现场核查系统是运行于互联网中的移动应用系统,通过在线调用农用地信息在线地图服务、加载离线基础地图数据,农业核查员在移动端获取到农用地信息,与实地信息进行对比,进行现场核查工作。最后,将现场核查结果实时传回服务器,以达到实时更新农用地信息数据库的目的。总体架构图如图1所示。农用地信息数据库与基础地图数据库,组成了系统的数据层支撑起了整个系统的基础。

在农用地信息数据库基础上建立起农用地信息服务与农用地核查服务,通过移动互联网与移动端的农用地核查系统相连。前者为系统提供必要的农用地信息,后者用以农用地现场核查人员实时更新农用地信息数据库,它们共同为系统的农用地信息数据与农用地现场核查应用实现了数据的共享与交换。基础地图数据经过加密、压缩存储等步骤,制作成自定义的离线栅格数据格式,直接存储在移动设备中,供农用地现场核查应用调用。

移动端的农用地线程核查应用由农用地信息数据查看、搜索、现场核查记录和记录查看等功能模块构成。

1.2 离线数据 系统需要用的数据包括基础地图数据和农用地信息数据。基础地图数据采用栅格格式,数据量较大,因此需要制作成离线数据放在移动端进行加载。

移动设备与一般的台式机和笔记本电脑等相比,具有屏幕尺寸较小、计算能力有限、触摸交互、输入源丰富(移动终

作者简介 曹智(1988-),男,河北邢台人,硕士研究生,研究方向:移动GIS应用。

收稿日期 2015-04-01

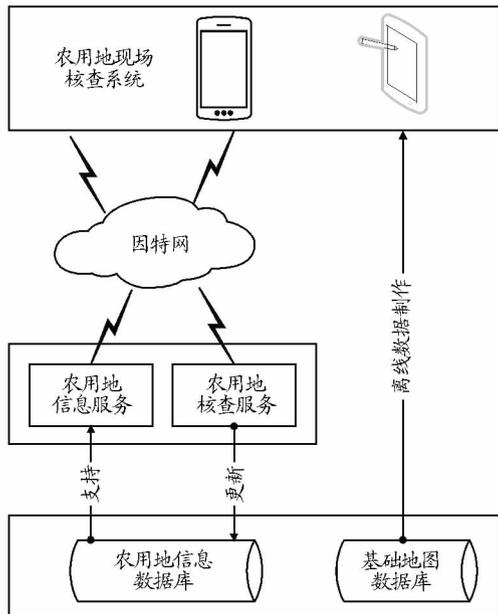


图1 总体设计

端具有GPS、陀螺仪、重力感应、加速感应等模块)等特点,对移动端离线数据的制作提出了不同的要求。为了在有限的窗口范围内清晰显示地图要素信息,系统采用的基础地图数据采用了不同于网络终端上地图数据的层级与不同层级的显示内容标准。

1.2.1 离线数据安全。在一些情况下,为了确保离线基础地图数据的安全或其他一些原因,需要对离线地图数据进行加密处理。首先对离线数据进行水印加密转换处理,在每张地图图片上增加隐性或显性的水印信息,方便数据追踪回溯。

在对离线数据加入数字水印后,对地图数据进行加密运算,加密算法采用AES(Advanced encryption standard,高级加密标准)。AES具有安全性高、性能优越、加密解密效率高、加密解密过程简单易懂、容易使用等优点。与其他加密算法相比,AES无论在有反馈模式还是无反馈模式的计算环境下都具有非常高的性能。更难能可贵的是,AES对内存等硬件需求十分低的同时,也可以抵御强大的攻击。这些优点都使AES成为移动端离线数据加密的最合适算法^[4]。

1.2.2 离线数据存储。栅格地图的数据量一般较大,而移动设备硬件条件有限,所以应尽量减少离线数据量。为此,笔者设计了一种紧凑型的离线切片数据格式,具有迁移方便、创建更快和减少存储空间等优点。

系统采用的紧凑型格式主要是将多个栅格图片合并为1个文件,以大量减少文件数目的方式来达到减少数据占用空间的目的,笔者设计的紧凑型栅格数据格式,将 $4\ 096 \times 4\ 096$ 个像素的图像合并为1个文件保存,同时生成1个索引文件,方便系统快速定位至所需图片。文本用上海市基础地图数据进行试验,将2.2 G大小的地图数据制作成紧凑型后数据量为1.8 G,在基本不影响系统加载地图数据效率的基础上,一定程度上减少了离线数据量^[5-6]。

1.3 功能设计 该系统旨在帮助用户进行农用地现场核查,根据核查结果对农用地数据库进行更新。核查人员可以

快速查看对感兴趣的农用地信息,进行现场核查,实时通过在线农用地核查服务进行农用地数据更新,并以多媒体信息的形式记录下来,以供数据回溯、记录查看和记录修改等。

1.3.1 记录核查。核查人员对农用地进行核查的主要内容有核查地块编号和地理位置是否正确、田块实地面积与数据库数据是否一致、田块的使用信息与实地使用是否吻合等。核查人员在系统中记录核查日期、农用地编号、核查人、核查情况以及必要的多媒体辅助信息。

1.3.2 记录展示。核查形成的核查记录保存在移动设备中,可以随时在移动设备上直接查看和修改,同时也可以通过在线实时上传的方式,通过农用地核查服务对农用地信息数据库进行相应更新,从而提高基础数据的精准性,加快了核查员的核查效率。

2 系统实现

基于ArcGIS Runtime SDK for Android,数据库采用移动平台上的开源轻量级数据库SQLite,在Android移动平台上实现了农用地核查系统。目前,该系统已在上海浦东新区农业委员会试用,获得了良好的评价。

与目前其他的移动操作系统相比,Android系统的一大优势在于其开放性和免费的服务,Android是一个对第三方软件完全开放的平台,开发者在为其开发程序时拥有更大的自由度,与iOS系统的封闭性完全相反,所以Android系统获得了更多产商的支持,同时Android也得到了大量开发者的支持,因此笔者选定在Android系统下进行了实现与试验。当然,笔者提出的农用地现场核查系统也完全适用于iOS等其他移动操作系统。

2.1 农用地信息展示与搜索 农用地核查员用该系统在现场进行核查时,系统会加载影像地图与农用地数据,在地图上标识出农用地块;提供农用地的编号、土地性质、种养户、生产用途、种养类型、面积等属性,为核查人员在现场核查提供必要的资料。系统提供道路交叉口搜索以及根据农用地编号、农用地位置、所在区镇、种植户名称等的农用地搜索,方便核查员进行核查。

2.2 农用地现场核查记录 核查人员在农用地块上进行核查,记录农用地块编号、核查记录文字描述、核查地实时辅助照片,如图2所示。其中,田块编号为核查的农用地编号,地图上居中选择并显示其属性信息;核查情况为核查情况的文



图2 核查记录

字描述,比如“边界有误”、“生成用途错误”等;另外,还可以添加1张或多张现场照片,用以辅助说明现场情况。核查信息上传至农用地核查服务的同时,也被保存在移动端中,方便随时查看和修改核查记录。

2.3 农用地核查记录查看 核查员需要查看核查记录时,可以根据核查人与核查日期快速定位到感兴趣的核查记录项;查看详细信息时,地图快速定位至记录的农用地块,并显示包括文字、图片在内的多媒体等核查具体信息(图3)。



图3 记录查看

3 小结

随着“智慧城市”和“智慧农业”等的建设,物联网和移动互联网的迅猛发展,数字化信息无处不在,也对农业工作者提出了更高的要求,应当利用先进的移动互联网、GIS技术提高农用地现场核查效率。笔者将移动互联网技术与农业结合,提出了一套移动端农用地现场核查系统,阐述了系统中的离线数据加密、压缩、核查记录采集和核查记录展示等关键技术。最后,在Android平台上进行了实现,成功应用于上海市浦东新区农用地信息化管理系统中。

参考文献

- [1] 杨艳梅,王泽根. 移动地图理论基础研究[J]. 四川测绘,2007,30(4): 159-163.
- [2] 周侗,龙毅. 我国近期移动地图与互联网地图发展综述[J]. 地理与地理信息科学,2012,28(5):1-5.
- [3] 刘胜前,陈立定,任志刚. 基于Android移动平台和GPS应用服务研究[J]. 信息技术,2012(1):82-85.
- [4] 赵雪梅. AES加密算法的实现及应用[J]. 常熟理工学院学报,2010,24(2):105-110.
- [5] 辛靖,白丽娜,刘占敏. 一种适用于移动在线地图数据的精简方法[J]. 军事交通学院学报,2014(2):86-90.
- [6] 刘爱龙. 地图数据网络分发中数据压缩与加密技术的研究[D]. 郑州:解放军信息工程大学,2005.

(上接第341页)



图6 系统示意图



图7 生产车间控制界面



图8 数据报表



图9 报警界面

参考文献

- [1] 田蓓. 农林废弃物环保型基质再利用研究进展与展望[J]. 土壤通报, 2011,42(2):497-502.
- [2] POINCELOT R P. Scientific Examination of Principles and Practice of Composting[J]. Compost Science,1974,15(2):24-31.
- [3] SZANTO G L, HAMELERS H, RULKENS W H, et al. $N_h < Sub > 3, N < Sub > 2 > O$ and $Ch < Sub > 4$ Emissions During Passively Aerated Composting of Straw-Rich Pig Manure[J]. Bioresource Technology, 2007, 98(14):2659-2670.
- [4] TIQUIA S M, TAM N, HODGKISS I J. Effects of Turning Frequency On Composting of Spent Pig-Manure Sawdust Litter[J]. Bioresource Technology, 1997,62(1):37-42.

- [5] O' BRIEN J R. The Flexible in-Vessel Composting System[J]. Wastes Utilization,1997,4(1):20-33.
- [6] 马学良. 养殖场条垛堆肥翻堆设备发展趋势分析[J]. 中国家禽,2010,32(6):8-11.
- [7] 樊洁,王亚东,左淑珍. 生物有机肥翻堆设备的现状与发展[J]. 农业机械,2007(4):52.
- [8] 张华,李秀金,蔡璐平. HC-01 深槽式螺旋搅拌堆肥装置的研制[J]. 农机化研究,2008(3):222-225.
- [9] 欧金成,欧世乐,林德杰,等. 组态软件的现状与发展[J]. 工业控制计算机,2002(4):1-5.
- [10] 张芸薇. 基于 ZigBee 无线传感网数据采集的设计与实现[D]. 大连:大连理工大学,2007.