

国土调查的自然资源移动终端系统设计与实现

曹政伟¹ 王 瑜²

1.浙江臻善科技股份有限公司 浙江 杭州 310012

2.浙江省自然资源战略研究中心(浙江省自然资源调查登记中心) 浙江 杭州 310012

【摘要】市场上流行的专用移动土地调查应用系统,由于采集的结果数据不同,普遍存在无法准确获取地点位置等问题。为解决采集结果与空间实体分离,根据国土调查不同专题信息采集的要求和特点,利用GPS、陀螺仪、摄像头、等智能移动设备硬件集成为参考,通过移动终端的高精度智能识别来提高数据采集的准确性。

【关键词】国土调查;自然资源;移动终端

1.引言

本文详细讨论了国土调查自然资源移动终端系统的软件需求分析、研发思路、系统结构设计和主要技术,并在国土调查地区进行了测试和应用。地球自然资源和矿产资源是人类赖以生存的物质基础,是国民经济发展的中流砥柱,是不可再生的自然资源。随着我国经济建设的快速发展和经济体制改革的不断深入,国土资源的管理变得越来越重要。如何有效利用和管理相对有限的土地资源,已成为我国国土资源管理面临的紧迫问题。随着国家基本农用地保护制度的不断建立和建设用地审批前、审批中、审批后制度的实施,特别需要研究利用新的方法和先进的土地资源监管模式。目前,我国土地监管(尤其是现场检查)还停留在传统的人工操作模式,工作平台和技术手段滞后,出现了很多问题,如:依靠人工动态检查,工作量大,工作效率低;状态报告交货不及时,不规范;违法用地统计分析困难,信息反馈不及时;存在数据更新不及时、管理系统数据滞后等问题。

2.国土调查的自然资源移动终端系统设计需求

近年来,随着便携式地理信息系统、图像识别、数据融合、北斗导航技术、小型低空无人机等新技术的发展,低空航拍具有周期短、精度高,成本低。由于是城市土地调查现场作业底图,时效性高,精度高;Android智能终端发展迅速,开放性好,硬件支持丰富,应用开发方便。基于新技术,针对当前移动土地测量应用系统的共性问题,根据移动设备的性能特点,简化机器学习算法,初步实现了移动端的高精度智能阵列通过图像识别技术;基于移动设备的高度集成,硬件结合图像融合技术,将场景与3S信息进行融合,形成集场景、位置、图像、实体信息于一体的场景取证结果;数据字典的设计和应用主要解决了人工录入和信息收集的问题及其不足,从而减轻了土地调查现场作业的劳动强度,提高了自动化、智能化程度和工作效率。

野外调查测绘一般采用GPS-PDA或全站仪+人工补测。行动中,调查人员利用遥感卫星地图对现场地物进行一一检查。当图形和属性发生变化时,在参考地图上绘制变化的图形,选择属性,并记录相关属性。调查方法存在包括底图缺乏及时性和准确性、智能性不足、定向编辑能力不足、信息收集不完整、对接内外复杂等问题。从需求来说,更侧重于改进现有内容,更新更改的内容,不添加任何内容。因此,本文基于ArcGIS for Android,对空间图像和矢量数据具有强大的支持和编辑功能。选择ArcGIS runtime SDK平台,采用松散可扩展的三层模块化架构,以无人机最新航拍结果作为主要地图参考,利用GPS、指南针、陀螺仪等设备保证数据质量和客观性在此基础上,对各专题方案的空间图形和特征进行综合采集和记录文字、照片、视频等数据,实时整合图像、空间信息、遥感解译信息、属性漏报等智能设计模块检测、数据字典、矢量涂鸦、智能识别,形成一体化的多源数据管理模式和智能采集模式,为国土调查提供便捷、高效、经济的智能技术支持。

3.国土调查的自然资源移动终端系统架构

国土调查中土地调查的重点由以往的土地数量调查转向土地质量调查。同时,它正朝着量化、自动化的方向发展,对验证测量结果的可靠性提出了越来越迫切的要求。该系统从对每个环节的数据质量严格把控,以无人机获取的亚米航空遥感影像作为作业底图,利用自然资源用地管理信息构建综合的现场媒体取证管理、空间定位和遥感解译样本点为核心。系统对国土调查的业务逻辑进行分析,建立“一图一点”三表紧密结合的业务框架,实现数据质量的多方位验证,提供项目管理、查询分析、涂鸦收藏。从专项服务的角度,系统可支持农村土地利用案例调查、城镇村土地利用案例调查、土地权属调查、耕地资源质量分类调查、永久基本农田调查六项专项服务的调查征集。各项专题调查功能上,从

运行过程来看,该系统可分为数据准备阶段、现场调查举证、室内数据采集三个部分。调查结果数据结构可以无缝连接到土地利用数据库。

4. 国土调查的自然资源移动终端系统设计关键技术

实地场景融合 GIS 信息:为使现场取证数据能够全面清晰地反映土地特征或在一定范围内变化的信息,并在今后深入使用中正确匹配现场场景和地理空间信息,系统需要将现场场景与 GPS 和 GIS 空间摄影时刻进行匹配。目标 GPS 坐标和拍摄方位 ψ 、摄像机倾斜角、摄像机滚动角 Φ 以及如何使用移动设备传感器在绝对实时坐标中确定拍摄参数等信息的整合,是实现现场场景融合的关键和地理空间信息。直角地球坐标系 E 对应于右手坐标系的规则。将仪器置于地球笛卡尔坐标系中,确定倾角 θ ,即成像时成像中心与镜头之间的直线相对于水平面的偏差角。通过实时整合现场图像和拍摄参数,系统可以创建外景场景与地理空间的对比。瞬时倾角限定为,倾角为 Φ 。取值范围规范了拍摄视野,决定了瞬间影像的方向 ψ ,成像方向模块化,通过视场、方向、地理区域对比的相互验证,提高数据结果的可靠性。系统利用了 GPS 定位功能、GIS 图形编辑查询功能、丰富的遥感信息地图功能和移动 GIS 灵活便捷的特点。移动 GIS 基于北斗导航系统的无人机快速获取高 DOM 分数,

结合现场场景技术和 3S 信息实现现场场景,集成全方位地理空间信息和遥感解译样本综合验证机制,分解结果空间实体分离的当前采集和采集方法。首次尝试将机器学习和图像识别技术应用于移动台,初步实现了空间实体的高分辨率智能采集,为今后进一步研究移动端高分辨率像素级智能采集提供了技术参考。同时,属性预检和数据字典智能化功能的设计,大大改善了目前土地调查方案采集精度低、实施效率低的问题,提高了土地的智能化、科学化水平和整体工作效率。

5. 结束语

随着移动智能终端的快速发展和推广,其开源、免费的系统、高执行效率和良好的用户体验吸引了越来越多的工程应用。结合非行业平台开展专业 GIS 活动,将为国土调查提供更丰富、更多样化、更便捷、更有效的技术支持。结合互联网+、云服务、神经网络、图像识别等技术,对移动 GIS 进行深入研究,探索多人同时在线的协同操作模式,以及空间实体智能识别功能,以进一步提高现场国土调查效率。

【参考文献】

[1]青岛市第三次国土调查市级信息系统平台建设与应用[J].徐学涛,孙启龙,王凯.中国信息化.2022(09).