

基于 iServer 的移动信息采集系统的开发



马欣^{*}, 王星东

河南工业大学信息科学与工程学院, 河南郑州 450001

摘要: 数据是 GIS 的“血液”，地理信息系统侧重于数据的输入、分析以及输出，因此数据的采集尤为重要。传统测绘存在设备落后、采集数据精度低、采集效率低、耗费人力物力大等缺点。在现代城市规划的信息采集工作中，传统测绘已经很难满足数据采集的需求。与此同时，各种移动智能设备的出现以及相关软硬件发展日益成熟，使移动端信息采集技术在野外实地作业中逐渐取代传统测绘。本文结合了传统测绘以及现代信息技术，进行基于 iServer 的移动端信息采集系统的开发。先通过大量查阅相关文献资料了解移动 GIS 中的信息采集技术在国内外发展状况，明确开发移动端信息采集系统的价值和意义，再通过分析传统测绘在实地测量中的缺点和目前移动 GIS 采集信息中存在的问题，结合可利用的资源工具形成项目的需求分析，根据需求分析进行构思形成项目的概要设计，最终对基于 iServer 和 Android 的信息采集系统进行详细设计，包括软件功能框架、数据库设计以及服务器端功能设计。理论分析和实践结果表明，该系统在降低数据的采集成本的同时，能够有效地提高采集数据精度和采集速率。

关键词: 城市规划; 大数据; 信息采集; iServer; Android

DOI: [10.57237/j.cst.2022.01.008](https://doi.org/10.57237/j.cst.2022.01.008)

Development of Mobile Information Collection System Based on iServer

Ma Xin^{*}, Wang Xingdong

College of Information Science and Engineering, Henan University of Technology, Zhengzhou 450001, China

Abstract: Data is the "blood" of GIS. GIS focuses on data input, analysis and output, so data collection is particularly important. Traditional surveying and mapping has some shortcomings, such as backward equipment, low accuracy of data acquisition, low acquisition efficiency, and high cost of manpower and material resources. In the information collection of modern urban planning, traditional surveying and mapping has been difficult to meet the needs of data collection. At the same time, the emergence of various mobile intelligent devices and the increasingly mature development of related software and hardware make mobile terminal information acquisition technology gradually replace traditional surveying and mapping in field operations. This paper combines traditional surveying and mapping and modern information technology to develop the mobile terminal information acquisition system based on iServer. First, learn about the development of information collection technology in mobile GIS at home and abroad by consulting

基金项目: 河南省教育厅自然科学项目《智慧旅游系统的关键技术研究及实现》(22A420004).

*通信作者: 马欣, 1815455215@qq.com

收稿日期: 2022-12-01; 接受日期: 2023-03-08; 在线出版日期: 2023-03-28

<http://www.computscitech.com>

a large number of relevant literature, and define the value and significance of developing mobile terminal information collection system. Then, analyze the shortcomings of traditional surveying and mapping in field survey and the problems existing in mobile GIS collection information at present, combine available resource tools to form a project demand analysis, and conceive a project outline design according to the demand analysis. Finally, the information collection system based on iServer and Android is designed in detail, including software functional framework, database design and server side functional design. Theoretical analysis and practical results show that the system can effectively improve the accuracy and speed of data acquisition while reducing the cost of data acquisition.

Keywords: Urban Planning; Big Data; Information Collection; iServer; Android

1 引言

随着我国综合国力快速增强，在社会主义现代化建设中，城市化成为一个国家发达程度的重要的指标。在城市规划过程中，一个地区或区域的信息采集是首要的。传统的信息采集方式操作难度大、采集效率低、采集精度低、耗费人力物力较大[1]，在大数据和现代城市规划背景下，如何建立完善的信息采集系统，将人工和设备因素对数据采集精度影响降低到最小，成为信息采集行业迫要解决的问题[2]。移动 GIS 凭借其在效率和功能方面地优势受到了 GIS 厂商和信息采集从业者的关注。但是目前市场主流用于信息采集的 GPS 手持导航仪存在价格昂贵、不易二次开发、功能不全面的问题。于是移动软件开发平台——Android 相对开放、统一、成本低的开发模式，成为了越来越多的软件开发者的选择，成为当下 GIS 领域的一个重要和热门的研究方向[3-4]。国外移动 GIS 起步较早，很多知名的 GIS 厂商都有自己研发的 GIS 产品。ArcPad 软件可以实现快速，便捷的数据采集，大大提高了野外数据的可用性和有效性[5]。MapX Mobile 软件可以让用户开发新的移动软件，进而扩展现有的软件；用它建立的软件可以单独在设备上运行，并能够和 PocketPC、WindowsCE 操作系统兼容[6]。国内移动 GIS 起步相对较晚，eSuperMap 采用了面向移动应用的嵌入式计算技术[7]，开发者可以方便、灵活地实现轻量桌面地图应用和专业的移动地理信息服务。UCMap 具有性能卓越、可扩展性强、稳定性高等特点，GridGIS Mobile 具有超高的性能、稳定的核心、行业应用面广等特点[8]。国内外的 GIS 软件功能均很丰富。基于此国内外发展背景下，本文在兼顾了国内外 GIS 软件的优势前提下，提出基于 iServer 的移动端信息采集系统[9]。

本文介绍了基于 iServer 的移动端信息采集系统的功能设计与开发，通过利用 SuperMap iServer 服务器以及 Android 开发平台和 Java 语言，实现了对目标信息

采集、地图显示、数据查询、轨迹记录与显示等功能，基本满足了用户需求[10]，实现了成本低、采集范围大和采集效率高且采集的同时兼顾数据分析以及多元化采集的优势[11]。

2 需求分析

在传统的信息采集工作中，传统的信息采集工作者通常使用手工采集方式，使用传统的测绘工具如平板仪、经纬仪、钢尺等进行野外实地测量，这种方式操作难度大、采集效率低、采集精度低、耗费人力物力较大，因此建立完善的信息采集系统，将人工和设备因素对数据采集精度影响降低到最小，成为信息采集行业迫要解决的问题[12]。移动端信息采集系统的开发将现代 GIS 相关技术与移动通讯技术结合应用到城市规划的信息采集工作之中，能够为新型城镇建设提供低成本、便捷、高效、安全的信息采集方式[13]。

移动端信息采集系统包括 5 个模块：登录模块、地图浏览模块、历史记录模块、信息采集模块和信息查询模块。

3 系统设计

3.1 设计思路

结合传统信息采集和市场主流用于信息采集的 GPS 手持导航仪的缺陷并考虑国内外移动 GIS 软件的优势和用户调研，该基于 iServer 的信息采集系统应该具备以下特点：

- (1) 脱离桌面端的束缚，能够降低成本，实现高效率地采集有效信息，还可以独立于移动端进行数据的整理和系统测试[14]。

- (2) 对采集目标能够实现多元化的信息采集和录入，使采集得到的信息更加全面。
- (3) 能够扩大采集的范围，可以用于大部分地区的信息采集工作。
- (4) 能够在移动端进行数据采集，可以上传至服务器后可在桌面端进行数据的分析处理。

3.2 基础架构

基于 iServer 的移动信息采集系统架构如图 1 所示，系统最上层为 Android 应用层，即用于安装在移动设备的客户端应用，中间为服务接口层，包括地图服务、位置服务、显示服务以及数据服务等，最下层为 GIS 服务器层。

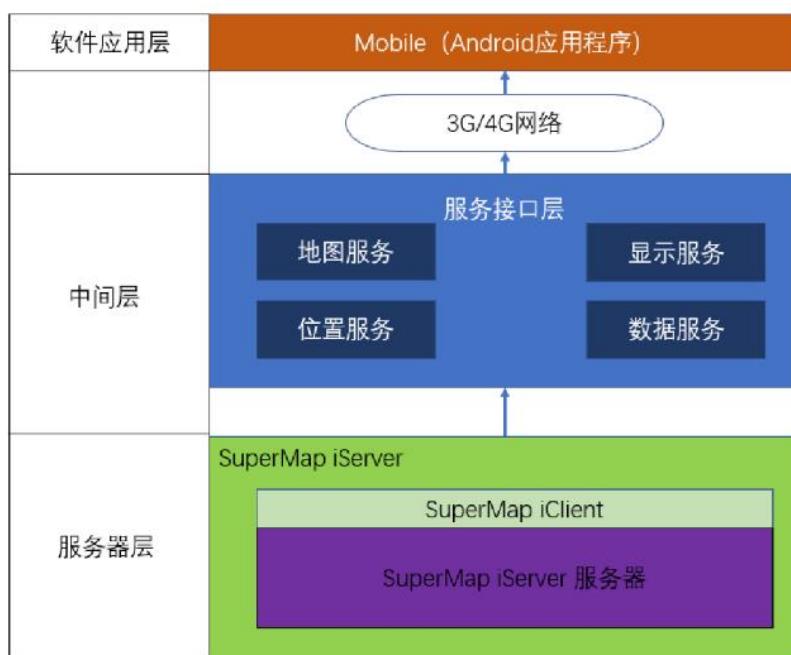


图 1 系统架构图

3.3 功能开发

移动端信息采集系统系统模块图如图 2。

- (1) 登录系统模块：登录分为采集员登录和信息维护员登录，在系统地图界面操作时会区分采集员和信息维护员，目的是便于服务器区分记录信息采集员和信息维护员的行为轨迹。系统拥有注册功能，用户可以按照系统要求进行账户的注册。
- (2) 地图浏览模块：用户在登录成功后，系统将显示地图底图，采集员或信息维护员可以对地图底图进行基本的放大、缩小、拖拽、复位等操作。在进行目标信息采集过程中，采集员或信息维护员将在业务层对垃圾桶或路灯进行信息采集或信息更新等操作。地图右上角有日历功能，便于用户查看当前日期以及选择查看轨迹信息的日期。
- (3) 历史记录模块：此模块用于查看采集垃圾桶和

路灯的历史记录信息，用户可以在业务图层点击垃圾桶或路灯图标以及当前用户的个人信息，显示该用户最新采集的 10 条采集记录。可以查看文字历史记录、图片历史记录和视频历史纪录。查看历史轨迹记录是系统对采集员和维修员在操作系统过程中的轨迹点的记录以及显示，点击地图左上方的用户账号显示按钮，界面就会显示出注销和显示轨迹按钮供操作人员选择。通过记录这些轨迹点，可以对采集员或信息维护员当天的活动轨迹有更加清晰地了解。

- (4) 信息采集模块：该模块主要实现采集员或维修员对垃圾桶和路灯的信息采集功能。在该模块中，系统提供三种采集方式让采集员和维修员选择，分别是文字采集、图片采集和视频采集。采集完成后，可以点击上传按钮将信息上传至后台服务器并保存，后台管理人员可以对信息进行处理。

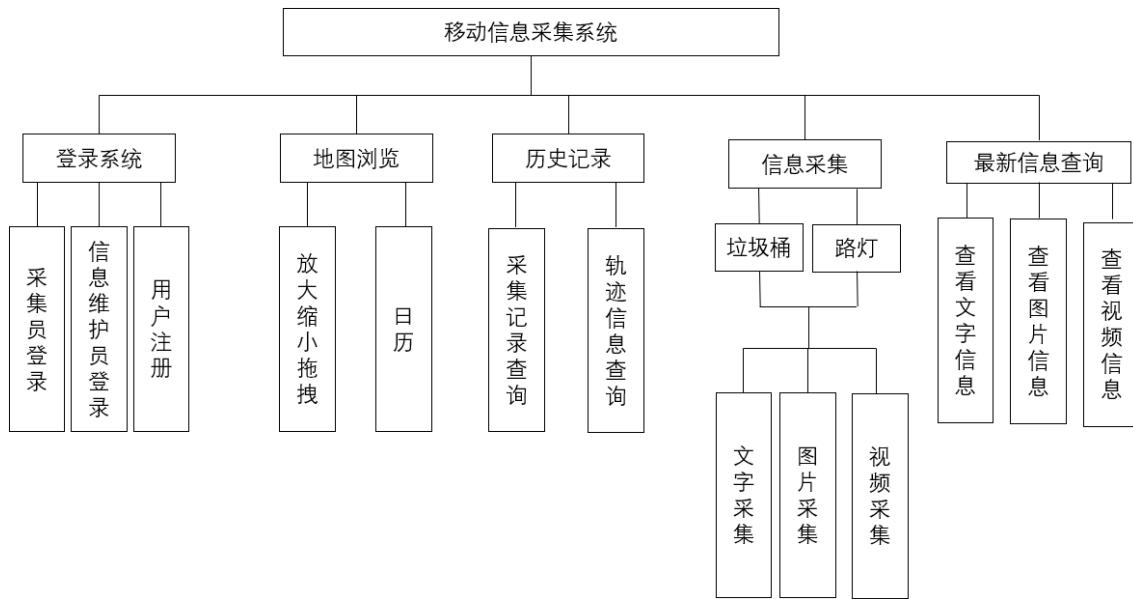


图 2 系统模块划分

4 系统功能展示

4.1 登录

登录功能在 Android 开发工具 Android Studio 中实现。完成前端 UI 设计之后，在.java 文件编写代码实现功能，如图 3 所示。



图 3 登录界面

4.2 地图浏览

地图底图的显示在 Web 端实现，使用 Visual Studio Code 进行代码的编写，在 iServer 服务器发布百度地图的服务，通过在 HTML 文件编写代码调用接口实现地图在网页中的显示，在 Android Studio 中用 Webview 控件将网页加载到移动客户端。测试结果图 4 所示。



图 4 地图显示界面

4.3 查看历史记录

用户可点击想要查看历史纪录的路灯或垃圾桶，弹出查看文字记录、图片记录和视频记录选项，用户可选择相应选项进行查看最近 10 条采集记录。以查看最新 10 条视频记录为例，结果图如图 5 所示。

numid	视频	时间	采集员	X
1	11565408505439.mp4	2020-5-10 17:20	admin	
2	11565408505439.mp4	2020-5-10 17:30	admin	
3	11565408505439.mp4	2020-5-11 16:20	admin	
4	11565408505439.mp4	2020-5-11 18:20	admin	
5	11565408505439.mp4	2020-5-12 13:20	admin	
6	11565408505439.mp4	2020-5-12 15:20	admin	
7	11565408505439.mp4	2020-5-12 16:20	admin	
8	11565408505439.mp4	2020-5-12 17:20	admin	
9	11565408505439.mp4	2020-5-13 15:20	admin	
10	11565408505439.mp4	2020-5-13 18:22	admin	

图 5 查看历史记录功能

4.4 信息采集

信息采集功能可以对采集目标进行文字采集、图片采集和视频采集，该功能需要获取客户端相机权限，然后将获得的文件上传到服务器，如图 6 所示。

4.5 轨迹显示

点击地图左上方的用户账号显示按钮，界面就会显示出注销和显示轨迹按钮供操作人员选择，点击“轨迹显示”，地图上就会显示采集员的活动轨迹（图 7）。具体实现过程为：首先记录采集员的活动轨迹，将轨迹点记录到 marker 图层，然后通过点击“轨迹显示”按钮将该 marker 显示。



图 6 信息采集



图 7 轨迹图

5 结论

随着我国城市化的发展,移动 GIS 软件已成为城市规划过程中的数据采集更有力的工具[15]。基于 iServer 的移动端信息采集系统的开发,根据用户调研进行需求分析,设计系统应具有的功能,使用 Android Studio 开发工具和 Java 语言,Web 端使用 Visual Studio code 和 HTML+CSS 模式进行代码的编写,最终完成移动端信息采集系统的开发。基于 iServer 的移动端信息采集系统具有采集成本低,采集范围大,采集效率高,功能较为全面等优势,较传统采集方式和国内外 GIS 软件具有较为广阔的发展前景,但仍需对因代码问题导致 app 卡顿,缺少用户个性化体验等问题进一步改善和完善。

参考文献

- [1] 何静彬. 论新型测绘技术与传统测绘技术对比研究 [J]. 建筑工程技术与设计, 2019, (4): 316.
- [2] 陈伟, 刘湘媛. 地理信息系统在城市规划测绘中的应用 [J]. 华北自然资源, 2021 (06): 95-96+99.
- [3] 潘伟锋. 基于移动 GIS 的外业采集系统研究与实现 [J]. 华北自然资源, 2019 (04): 66-68.
- [4] 赵文斌, 张登荣. 基于移动计算的地理信息系统的发展研究及应用前景 [J]. 遥感信息, 2003 (01): 31-35.
- [5] 胡婷婷. 城市地下空间野外数据采集系统研究 [D]. 成都理工大学, 2021. DOI: 10.26986/d.cnki.gcdlc.2021.000690.
- [6] 许鹏辉, 郭玲, 施盼. 基于移动终端的路况信息实时采集与显示系统 [J]. 计算机与现代化, 2017 (03): 22-26.
- [7] 杨海军, 施敏, 梁汝峰, 蔡立志. 基于用户行为模型的移动 APP 信息采集方法 [J]. 计算机应用与软件, 2018, 35 (06): 158-162.
- [8] 李少青. 移动 GIS 在森林调查内外业一体化中的应用 [J]. 绿色科技, 2021, 23 (17): 176-179. DOI: 10.16663/j.cnki.lskj.2021.17.048.
- [9] 周旺辉, 蔡东健, 王涛. 测绘地理信息移动采集与管理服务平台研究与应用 [J]. 水利与建筑工程学报, 2019, 17 (03): 242-246.
- [10] 李婷婷, 马娟娟, 张建华. 农业大数据信息采集平台建设研究 [J]. 中国农学通报, 2022 (03).
- [11] 秦荣波. 基于地理位置信息的智慧乡镇 Android 数据采集系统设计与实现 [J]. 河南科技, 2021, 40 (01): 5-8.
- [12] 苏存英. 基于移动 GIS 的公共设施数据采集与巡检系统的设计与实现 [D]. 辽宁工程技术大学, 2011.
- [13] 许鹏辉. 基于移动终端的交通路况信息实时采集与显示系统 [D]. 南京理工大学, 2017.
- [14] 张力文, 徐莹. 大数据在地理信息系统中的应用 [J]. 信息系统工程, 2022 (09).
- [15] 朱星睿. 基于 SuperMap iServer 的卫星赤潮遥感监测系统的设计与实现 [D]. 浙江: 杭州, 2018.