

Design and Implementation of Mobile Law Enforcement Platform for Illegal Buildings

Zheng Fengbin¹, Zhao Meng^{1,2}, Zhao Yameng²

1.Henan University, Kaifeng Henan , 475004, China

2.The Chinese academy of sciences institute of remote sensing and digital earth, Beijing 100101,China

[†]Email:761124599@qq.com

Abstract

With the rapid development of urbanization and environmental information, the scale and number of illegal buildings are constantly rising, which seriously affects the image of the city. Therefore, environmental supervision is increasingly burdened and important. In order to effectively curb the growth of illegal buildings, a mobile law enforcement platform system for illegal buildings was designed based on the Android mobile terminal platform environment combined with remote sensing technology. The system is applied to the illegal audit of the homestead, and the staff can use the mobile terminal to synchronize the evidence of the suspected target object on-site when the mobile terminal is confirmed at any time and place, thereby reducing the workload and improving the accuracy of the law enforcement efficiency.

Keywords: Mobile Terminal; Illegal Building; Remote Sensing; Android

面向违法建筑的移动执法平台的设计与实现

郑逢斌¹, 赵盟^{1,2}, 赵亚萌²

1.河南大学, 河南开封 475004

2.中国科学院遥感与数字地球研究所, 北京 100101

摘要: 随着城市化进程和环保信息化的快速发展, 违法建筑的规模和数量也在不停地攀升, 严重的影响了城市的形象, 所以环境监管日益繁重和重要。为了有效的遏制违法建筑的增长, 在基于 Android 移动终端平台环境下结合遥感技术, 设计了面向违法建筑的移动执法平台系统。将该系统应用到宅基地违法监管中, 工作人员可以随时随地利用移动终端对疑似目标对象进行现场取证实时证据的同步, 减少了工作量, 提高了执法效率的准确性。

关键词: 移动终端; 违法建筑; 遥感; Android

引言

目前, 国内在环保, 质监, 交通等执法部门中, 执法缺乏便捷性, 严重影响执法效率。同时, 遥感应用在区域监管如农村宅基地违法占用、城市绿化工程破坏与占用、木材盗采等, 执法人员主要借助笔记本电脑, GPS 等设备, 定位所在位置得出经纬度信息, 然后在数据库遥感影像中进行搜索历史影像图, 判断实地与提取的信息是否一致。这种方式存在的缺点: (1) 使用仪器较多, 携带不方便, (2) 所需人员较多, 监管效率低, (3) 人工根据纸质遥感影像判断违法建筑样本点的位置容易出现较大误差, 耗时耗力。随着移动设备和空间信息的发展, 基于 Worldwind Android 框架设计开发面向违法建筑的移动执法平台系统, 利用 java 手机通过移动互联网络接入 Internet, 作为移动端, 实时地根据室内管理人员作业的要求, 利用移动端 GPS 定位功能, 准确快捷的定位到疑似违章建筑的区域。改进现场执法手段, 提高执法准确率, 实现执法工作的现代化。

1 系统框架的设计

面向违法建筑的移动执法平台系统框架由移动终端、PC 终端和服务端三部分组成。其中移动终端的主要功能有主页、我的任务、现场取证、辅助执法、意见反馈等主要功能模块，PC 终端通过浏览器进行访问执法系统，主要提供了移动端所需的数据，方便执法；服务器主要为移动终端提供相关服务，如：上传证据到服务器，获取个人任务，违章建筑区域的历史遥感影像图等。系统物理结构示意图如图 1 所示：

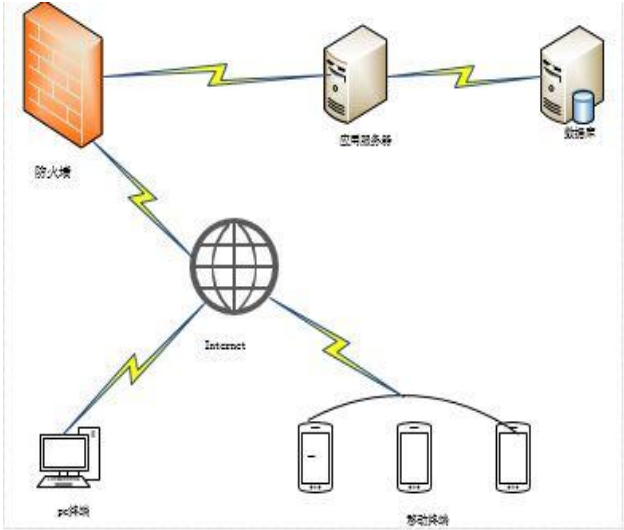


图 1 物理结构图

2 系统的详细设计

2.1 系统功能设计

系统是运行在 android 移动设备上的应用软件。实现了主页、我的任务、现场取证、辅助执法、意见反馈五大功能模块，功能模块示意图如图 2 所示：

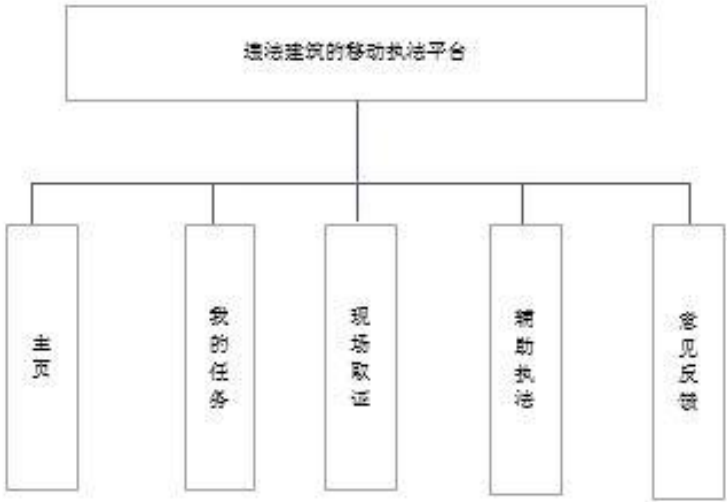


图 2 功能模块图

系统的功能实现，离不开软件体系的支撑，它决定程序的每一个部分是如何进行交互，也决定了每个部分的具体功能。大多数应用程序由三个主要逻辑部分构成：表示逻辑，业务逻辑和数据源逻辑。移动执法系统的表示逻辑就是应用程序，室内管理人员可以通过 PC 端进行数据的管理、下发执法任务等操作，执法人员通过移动端查看最新执法任务、获取 GPS 定位信息、上传现场照片等操作。移动端主要的业务逻辑是通

过发布的服务接口实现的。数据源逻辑保存了系统所需的主要数据。违法建筑的移动执法平台软件体系结构示意图如图 3 所示：

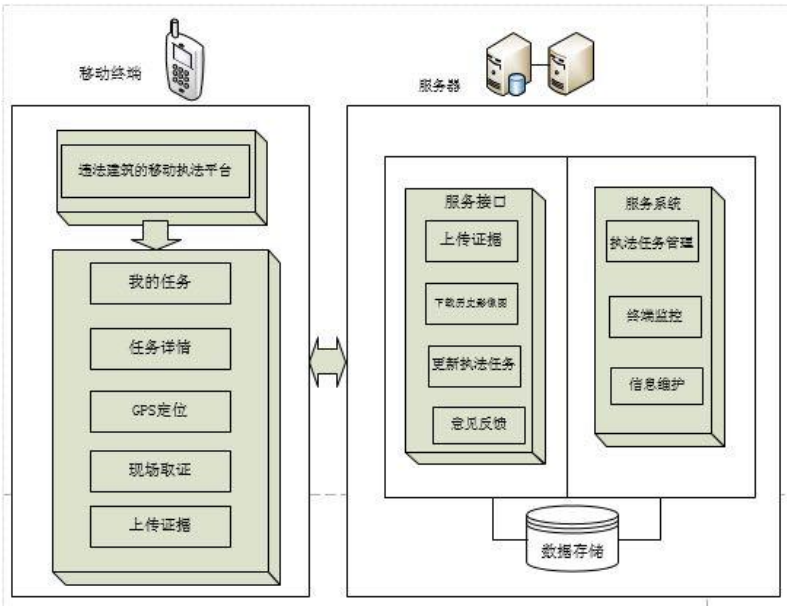


图 3 软件体系结构图

具体功能描述如下：

(1) 主页：

主页是一个三维地球影像图，可以随时定位执法人员的位置，执法人员利用移动终端的定位技术将位置信息发送给服务器，办公室管理人员通过 PC 端查看位置轨迹。

(2) 我的任务：

我的任务模块主要是任务通知，相关工作人员将执法任务（如：疑似宅基地违法建筑、疑似林地违法占用、疑似河道侵占监查等）实时发送给相关执法人员，让执法人员进行快速处理。当移动执法软件收到新任务通知时，通过消息推送服务在通知栏弹出提示信息及时提醒执法人员。

(3) 现场取证：

现场取证是利用移动终端的 4G 网络从服务器获取相关的任务，对指定任务进行现场取证，采集的证据（图片）将会实时上传到服务器进行保存。

(4) 辅助执法：

辅助执法是一个影像识别模块，也是现场执法功能模块最重要的辅助模块之一。执法人员利用移动端 GPS 定位功能获取当前位置的经纬度坐标，再将矢量信息发给服务端，室内工作人员会根据矢量信息调出该区域的影像图返回给移动端。现场执法人员通过历史影像和实际情况进行对比，判断是否违法。通过该模块执法人员可以随时随地识别所当前区域的影像图，为现场执法遇到问题提供帮助，提高执法率。

(5) 意见反馈：

这个模块是针对用户体验移动执法平台后对开发者提出改进意见。

2.2 服务器功能设计

服务器平台是基于 MyEclipse 平台开发的，MyEclipse 是功能完整的 J2EE 集成开发环境，包括了测试、调试和发布功能。使用 tomcat 服务器和 servlet 类为终端提供所需服务，用 tomcat 启动 GeoServer 服务，GeoServer 将图库里的遥感影像图进行发布，每一个影像图都有经纬度、矢量信息和访问地址，移动端根据样本区域的经纬度可以从服务端获取当前位置的影像图和历史影像图。针对 android 移动终端，将会实时上

传采集的证据到服务器，服务器接受到上传的证据（图片），对证据进行压缩、储存等操作。服务器接受到移动终端上传的位置信息，也会对这些信息进行分类和整理，以便 PC 端调用。当 Android 终端点击我的任务模块时，将会像服务器发送请求，获取最新的任务通知时，服务端都会以 JSON 格式返回响应的数据，并将未处理的任务标注在相应的条目上，已提示执法人员查看。同时，当执法人员阅读这些信息后，也会向服务器发送请求，以便实时更改任务通知。

2.3 数据库设计

违法建筑的移动执法平台包括了移动端执法软件，PC 端子系统和服务器平台，因此使用了两种数据库。移动终端使用的是 SQLite 数据库，用它储存最新执法任务；pc 端和服务器使用的 MySQL 数据库存储数据。移动终端通过 4G 网络向服务器发送请求，服务器端收到请求后，将在 MySQL 数据库中进行增、删、改、查等操作，然后将处理后的数据返回给移动终端。为了提高系统的性能，减少与服务器端网络通讯，移动终端把返回的数据存储在 SQLite 数据库中。在移动端连接 SQLite 数据库时，由于文件不支持相对路径，所以在执行文件操作时必须用绝对路径，移动端获取路径的常用方法：首先要先获得应用程序的基目录，然后匹配文件名，这样就能获得绝对路径，从而在移动端可以查看执法任务。由于执法任务存在轻重缓急，完成与否之分，所以在任务表里加了一个优先级（TaskPriority）和完成状态(FinishState)的字段，这样最新的执法任务将在任务列表第一个显示，服务端也会及时更新已完成的任务。MySQL 和 SQLite 主要数据库表清单如表 1 所示：

表 1 数据库表

表名	中文名	数据库	介绍
tasks	任务表	MySQL 和 SQLite	储存执法任务
taskinfo	任务通知	MySQL 和 SQLite	储存任务通知
map	位置表	MySQL	储存执法人员位置经纬度
image	证据表	MySQL	储存移动端上传的证据
suggestion	意见表	MySQL	储存用户反馈信息

2.4 数据交互技术的设计

该移动执法平台是基于 B/S 和 C/S 架构的，为了实现系统的功能，移动终端与服务器，PC 端与服务器都要进行数据的交互。所开发的系统传输数据量不大，数据解析方便简单。数据传输要及时的特点，因此才用了 HTTPGET/POST 方式和 JSON 数据格式进行数据传输。发送请求消息和返回相应消息都是用 JSON 格式进行封装。

违法建筑的移动执法平台使用的 JAVA 编程语言，采用 JSON 作为服务端和移动端的传输格式便于理解和阅读。移动端要查询服务端下发最新执法任务信息，或者提交用户的反馈意见到服务端时，都是通过 HTTP 协议将数据上传到服务端。服务端根据移动端提交的请求，生成相应的 SQL 语句操作服务端的数据库，并将结果数据封装成 JSON 格式，在通过 HTTP 协议返回给移动端，移动端对 JSON 字符串进行解析，最后显示到移动端界面上。

3 移动终端功能实现

违法建筑的移动执法平台是运行在 Android 移动设备上的 C/S 架构的应用软件。它是基于 Android Studio 开发平台，使用 Worldwind Android 前端框架和 SQLite 数据库，融合 HTML5 相关技术，采用 Hybrid app 开

发模式，即在 Android 的 Webview 插件中载入 Html 页面作为 APP 界面。同时，结合 Android 移动设备的 GPS 和相机等功能实现现场执法的功能。执法流程图如 4 图所示：

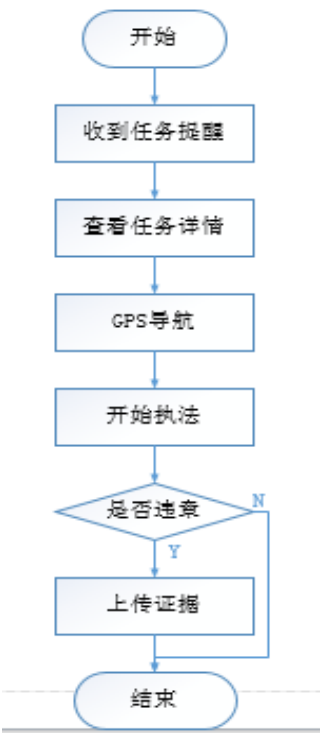


图 4 执法流程图

在 Android 移动设备上安装违法建筑的移动执法平台软件后，打开软件，就进入软件的主页，如图 5 所示，点击左上角的图标就能看到五大主要功能模块，如图 6 所示。点击我的任务图标，进入个人任务功能界面，最新的任务会以红色字体的 NEW 在前面标注，并且在任务列表的第一个位置凸显出来，如图 7 所示，点击列表项查看任务详情，如图 8 所示，然后继续点击任务详情界面现场取证图标，移动终端利用 GPS 功能会快速定位疑似违章建筑的具体位置，如图 9 所示，再点击图 9 界面的历史情况图标可以获取当前区域的历史影像图，如图 10 所示，执法人员在现场利用移动终端设备上的相机进行现场取证，如图 11 所示，并把采集的证据实时上传到服务器，经过历史影像图和现场情况进行对比，确实存在宅基地违法建筑，实现了移动执法的功能。

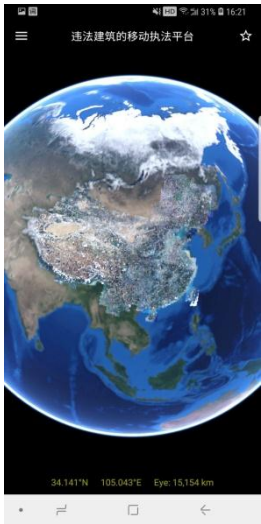


图 5 主页图

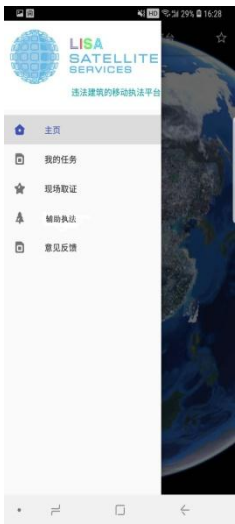


图 6 功能模块图



图 7 任务列表图



图 8 任务详情图



图 9 定位违法建筑图



图 10 历史影像图



图 11 现场图

4 结语

违法建筑的移动执法平台已经基本实现了预期的功能，提高了执法的准确率，减少了工作量，实现执法的现代化。但在推广使用过程中仍有不足之处，比如该软件只支持 Android 系统的移动终端，缺乏与用户的实际沟通等，接下来对此还需进一步的完善。

5 参考文献

- [1] 郜彤, 刘传安.煤矿安全监察移动执法终端软件研究与设计【J】.中国煤炭, 2018-03-22
- [2] 周乘文.环保移动执法系统研究与设计【D】.南昌: 南昌大学, 2015
- [3] 李倩.国土资源部试点土地资源全天候遥感监测【N】.中国土地资源报, 2014-12-26
- [4] 曹林青.移动执法系统的设计与应用【M】.中国科学技术大学出版社, 2014.9,2-10
- [5] 康琛粒.关于新常态下基层城规监察工作的探讨【J】.商.2016(09)
- [6] 公磊, 周聪.基于 android 的移动终端应用程序开发与研究【J】.计算机与现代化, 2008,156 (08): 85-87.
- [7] 赵言, 沈飞飞, 黎慕韩.基于 iOS 的土地变更调查数据采集系统设计与实现[EB/OL]2016-04-15

赵亚萌 (1988~), 男, 汉族, 助理研究员, 硕士, 主要研究方向海量遥感数据可视化。Email:598799197@qq.com

【作者简介】

¹ 郑逢斌 (1963~), 男, 汉族, 河南大学计算机与信息工程学院院长, 博士, 教授, 研究方向空间信息处理, 大数据。
Email: zhengfb@henu.cn

² 赵盟 (1992~), 男, 汉族, 在读研究生, 主要研究方向为空间数据处理。Email:761124599@qq.com

³ 赵亚萌 (1988~), 男, 汉族, 助理研究员, 硕士, 主要研究方向海量遥感数据可视化。Email:598799197@qq.com