

基于 ArcGIS API for iOS 的测量标志巡查系统

刘先森 刘波
山东省国土测绘院

DOI:10.32629/gmsm.v2i5.335

[摘要] 本文描述了利用 ArcGIS API for iOS 提供的接口服务结合苹果移动设备优越性能,研发测量标志巡查系统,详细介绍系统的主构成和功能,以及开发的过程。该系统主要为测量标志点的外业巡查维护和管理提供便捷,系统支持地图和影像的浏览等基本操作,测量标志点的属性信息浏览和编辑,空间位置查询,实景照片展示等功能。

[关键词] ArcGIS; IOS; SQLite; 巡查系统

引言

测量标志是维持国家坐标系统、高程系统、重力系统及其框架的基础设施,它不仅是采集各种测绘数据的起算点,同时也是地学及有关学科进行研究、分析的主要参照物。为经济建设、国防建设和社会发展提供基础地理信息基准。传统的测量标志记录,汇总和上报较为落后繁琐,不能有效的更新信息。采用更加有效的手段对测量标志进行监管和维护是十分必要的。随着Internet的发展以及硬件设备高度集成化,性能不断提升,本文提出了以ArcGIS API for IOS为主的测量标志巡查系统设计,结合iPad, iPhone等便携硬件设备。更好的为测量标志巡查提供技术支持。

1 关键技术

1.1 ArcGIS API for iOS

ArcGIS API for iOS适用于向iPhone, iPod touch和iPad等设备的应用程序添加和映射GIS功能。该API利用ArcGIS Server服务通过REST接口提供的功能,包括运行时和SDK, ArcGIS for iOS提供了多达三百个类,结构和接口等。其中包括了原生的Object-C动态库、帮助文档和示例模板。开发者基于SDK能够快速定制出用户所需的地图应用,功能包括:地图浏览、信息查询、地址匹配、地理分析和更多自定义能力。此外还可以结合iOS移动设备的特性,比如用手势来控制地图进行漫游和缩放。

1.2 SQLite数据库

SQLite是一个轻量级,跨平台的关系型数据库,它能够支持Windows/Linux/Unix等等主流的操作系统,同时能够跟很多程序语言相结合,比如C#、PHP、Java等,还有ODBC接口,由于它嵌入式的设计,其本身不具有独立进程,而是与程序共享进程资源。与其他数据库相比,它占用的内存空间更低,运行效率更高,对IOS系统有良好的支持性。

2 系统设计

2.1 开发环境

在OS X系统环境下,采用Xcode开发平台,使用Swift编程语言结合ArcGIS API for iOS进行程序开发,构建的应用程序将需要至少在iOS 9以上的设备运行。

2.2 系统框架设计

系统框架将主要分为技术应用和数据存储两部分,技术应用主要包括:利用ArcGIS API接口进行系统功能开发,如地图数据的加载浏览,标志点查询,定位和添加,当前设备定位,属性信息浏览,编辑,以及标志点360度实景显示等。数据存储为测量标志巡查系统提供数据支持,包括地理空间数据和标志点属性信息。如图2-1所示:

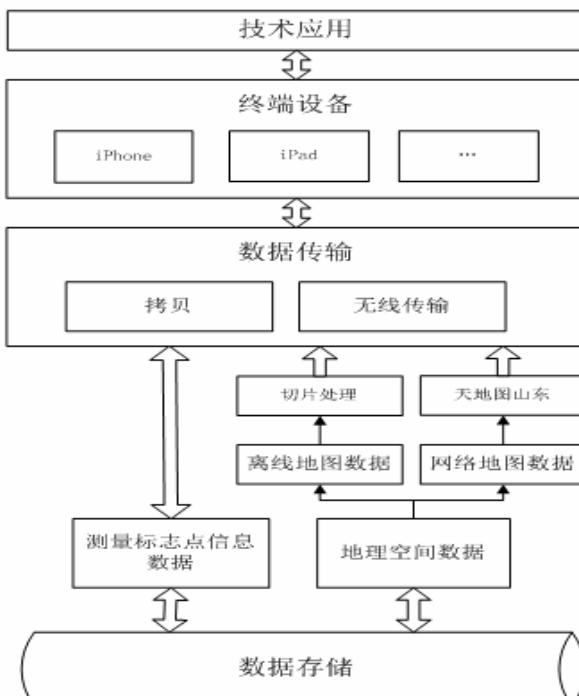


图2-1 系统总体框架

2.3 系统功能设计

按照系统框架设计,地图数据加载浏览,支持加载天地图,离线矢量地图与影像。系统提供地图的基本操作:浏览,放大和缩小等。标志点查询和定位,通过输入关键字,经纬度,图面点击和框选方式等查询标志点属性和空间信息以及定位。标志点的编辑操作主要通过SQLite数据库的SQL语句进行操作。

如图2-2所示:

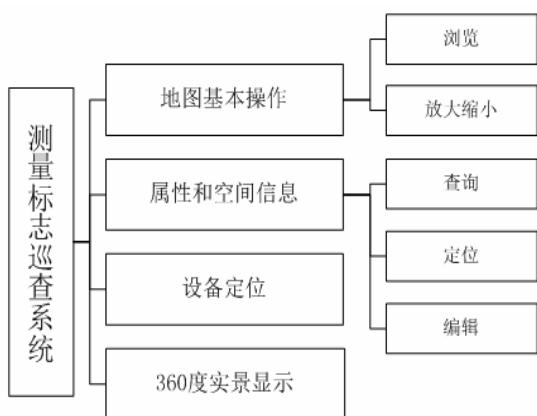


图2-2 系统主要功能

2.4数据库设计

由于系统中的空间矢量数据和影像主要以在线发布和离线地图包的形式表示,系统数据库设计主要以标志点为主的结构属性信息,标志点基础信息表,例如名称,点号,坐标信息等,标志点巡查记录表以及系统的用户信息表,如表1,2所示:

表1 标志点巡查记录表

字段名	数据类型	说明
PointName	Text	点名
PointNo	Integer	点号
Lon	Float	经度
Lat	Float	纬度
PointType	Text	点类型
PointMapNo	Text	图幅号
PointBuildT	Data	建造时间
PointBuildU	Text	建造单位
PointAddress	Text	所在地

表2 系统的用户信息表

PointCheckP	Text	巡查人
PointCheckU	Text	巡查单位
PointCheckT	Data	巡查时间
Pointdescribe	Text	点情况描述

系统对数据库的操作主要通过SQLite命令语句来完成,基本操作如下:

```

//系统获取数据库文件地址
NSArray*path=NSSearchPathForDirectoriesInDomains
(NSDocumentDirectory, NSUserDomainMask, YES);
NSString*documentsDirectory=[paths objectAtIndex:0];
NSString*path=[documentsDirectory stringByAppendingAppendingPathComponent:@"database_name"];
//打开数据库的文件
sqlite3 *database;
sqlite3_open([path UTF8String], &database);
//数据库查询
sqlite3_stmt *stmt;
const char *sql="SELECT * FROM table1";
sqlite3_prepare_v2(database, sql, -1, &stmt, NULL);
  
```

3 应用系统功能实现

3.1地图数据加载

系统加载地图数据有两种方式:一、通过网络访问天地图以及在线地图数据,包括矢量数据和影像,调用地图服务的url地址将数据加载到系统中并显示出来。

```
NSString*str =@"*map_url"; //地图路径
```

```
NSURL*url=[NSURL URLWithString:str]; //转换为
NSURL类型
```

```
AGSDynamicMapServiceLayer*dynamicLyr=[AGSDynamic
cMapServiceLayer dynamicMapServiceLayerWithURL:url];
//动态地图服务图层
```

[self.mapView addMapLayer:dynamicLyrwithName:@"map
Layer_1"]; //显示图层二、离线地图加载,关闭系统的
网络连接之后,巡查系统开始调用离线地图。利用API提供的
AGSTiledLayer类构建离线图层。离线地图数据通过ArcGIS
Server处理成瓦片并存储到系统中,同时包含了xml配置文件。
缓存地图文件结构如图3-1所示:

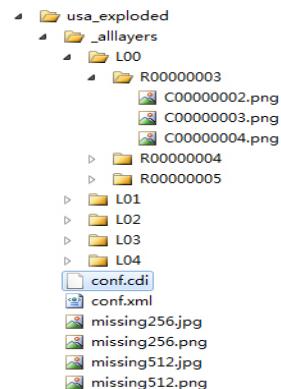


图3-1 缓存地图文件结构

3.2地图基本操作

系统地图基本操作主要是通过API提供的AGSGeoViewTo
uchDelegate类,该类提供了地图展示浏览,信息显示和用
户交互等功能,默认响应手势操控,如单指拖拽漫游,双
手指的捏放,双击屏幕实现地图的缩小和放大,双指扭转旋
转地图等。

3.3查询

图面标志点的点击和框选查询,利用AGSIdentifyTask类
实现,该类支持多图层查询,查询几何要素信息和属性信息,
在查询空间信息时需要利用AGSIdentifyParams设置参数。

```

self.identifyTask=[AGSIdentifyTask identifyTaskWith
URL:[NSURL URLWithString:url]];
self.identifyTask.delegate = self;
AGSIdentifyParameters*params=[AGSIdentifyParame
ters identifyParameters]; //设置参数
params.tolerance = 80; //容限差
params.dpi = 98; //每英寸98像素,分辨率
params.layerIds=[NSArray arrayWithObject:[NSNum
  
```

```
er numberWithInt:0]]; //图层ID
params.layerOption = AGSIdentifyParametersLayerOptionAll; //查询所有图层
params.geometry = (AGSGeometry *)mappoint; //获取点击地图时的图形
```

```
params.spatialReference =
self.mapView.spatialReference; //地图空间参考
```

查询结果的显示以AGSMapView类中的callout实现，显示信息时分为标题和详细信息两部分，同时可以利用accessory按钮显示另一个窗口展示更多的信息。

3.4 定位

在外业巡查过程中，定位可以确定用户所在位置与标志点的方位关系，利用导航系统可以更快的到达，节省时间。定位功能可以通过ArcGIS API for iOS提供的AGSLocationDisplay类调用iOS的CoreLocation框架，该框架可以使用GPS、WIFI和蜂窝数据来获取位置更新，同时具有前台模式和后台模式。前台模式只能在打开系统程序时使用定位，后台模式则开打或者退到后台都可以使用定位。定位采用缺省模式，在定位点移动到一定程度时，系统会通过重新中心化的方式使定位点保持在屏幕上。

```
mLocationDisplay=mMapView.getLocationDisplay();
mLocationDisplay.setAutoPanMode(LocationDisplay.AutoPanMode.RECENTER) //屏幕上显示出我们当前位置。
mLocationDisplay.startAsync()//获取基于当前地图坐标系的点;
Pointpoint=mLocationDisplay.getMapLocation(); //获取基于GPS的位置信息;
LocationDataSource.Locationlocation=mLocationDi
```

```
splay.getLocation();
if (mLocationDisplay.isStarted());
mLocationDisplay.stop(); //定位结束;
```

定位有四种模式：步行导航，车载导航，用户固定模式，用户的位置标识点始终在地图屏幕范围内，当用户位置移动到屏幕边缘时，地图会自动刷新使标识点重新回到屏幕中心，地图固定模式，用户标识随着位置变化移动，但是地图不会移动，这四种模式可以方便用户在不同的情况下切换使用。

4 结语

本文描述了利用ArcGIS API for iOS提供的丰富接口，研发测量标志巡查系统，实现移动空间定位，地图数据的发布和加载，客户端与服务器端数据库的交互，测量标志点的属性信息浏览、查询和编辑等功能。详细介绍了系统的主要构成。该系统主要为测量标志点的外业巡查维护和管理提供便捷，进一步提升了工作效率。在应用中取得了较好的效果，随着应用需求的变化和提升，在后续的开发中利用API提供的控件，可以实现越来越多的功能，满足用户的需要。

[参考文献]

[1]陈江华.基于ArcGIS API for iOS的建设项目管理系统的实现[J].安徽建筑,2017,24(04):296-298.

[2]张轩瑞,徐敬海,高峰.基于ArcGIS API for iOS的城市规划系统的实现[J].地理空间信息,2016,14(03):80-82+9.

[3]朱琳,高飞.测量标志管理信息系统的设计与实现[J].测绘科学,2016,(4):38.

作者简介:

刘先森(1969--),男,籍贯山东即墨人,汉族,山东省国土测绘院工程师。从事工作:测绘标志的管理维护工作。