

烟台市国土资源移动应用系统建设探讨

黄宝华^{1,2,3},周利霞⁴,田力²,赵卫红²,施传秋²

(1.中国科学院海岸带研究所,山东烟台 264003;2.烟台市地理信息中心,山东烟台 264003;3.中国科学院大学,北京 100049;4.烟台市自然博物馆,山东烟台 264003)

摘要:烟台国土资源移动系统应用 GIS 强大的移动性、服务实时性、数据资源多样性和信息载体的多样性,使其能够通过无线通信技术与服务器端交互,在移动的过程中随时随地不受限制地把采集相关信息及时处理并发布给用户,进行空间信息服务。该系统建设是完善国土资源信息化建设的内容之一,是国土资源实时办公、动态监管的需求,是实现国土资源管理部门办公多样化,提高国土资源信息获取、分析、决策效率的强烈需求。

关键词:国土资源;移动应用系统;数据库;烟台市

中图分类号:P208 **文献标识码:**B

引文格式:黄宝华,周利霞,田力,等.烟台市国土资源移动应用系统建设探讨[J].山东国土资源,2015,31(9):73-77. HUANG Baohua, ZHOU Lixia, TIAN Li, etc. Design of Yantai Land Mobile Application System[J]. Shandong Land and Resources, 2015, 31(9): 73-77.

随着计算机技术的不断进步与国土信息化建设的不断深入,移动 GIS 逐渐被广泛应用到各个领域中来,移动 GIS 是以移动互联网为支撑、以智能手机或平板电脑为终端、结合北斗、GPS 或基站为定位手段的 GIS 系统,是继桌面 GIS, WEBGIS 之后又一新的技术热点,移动定位、移动办公等越来越成为企业或个人的迫切需求,移动 GIS 是其中最核心的部分^[1-2]。移动 GIS 结合了地图浏览、地图查询、实时定位、视频浏览等多媒体功能,同时与其他移动信息相互集成,进一步提高了信息获取、分析、决策的效率,实现了移动数字化生活办公的全覆盖。正是基于上述各项优势,移动 GIS 越来越被广泛应用,在国土资源信息化建设不断深入的今天,运用移动 GIS 进行国土资源管理逐渐成为国土资源管理部门的强烈需求。烟台市国土资源移动应用系统建设是完善国土资源信息化建设的内容之一,是国土资源实时办公、动态监管的需求,是实现国土资源管理部门办公多样化,提高国土资源信息获取、分析、决策效率的强烈需求。

1 应用系统建设

系统采用成熟的系统框架,地图的浏览、查询更加顺畅,功能更加完善。同时支持在线平台数据方式和离线数据方式,手势查询、语音识别、手绘标记,针对国土资源管理专门设计,用户在使用移动端进行办公更加得心应手。系统采用原生(Native)移动技术、多线程瓦片地图下载技术、高效的离线矢量空间数据访问技术等多项关键技术使系统具备更加完美的 Apple 酷炫体验效果和更快的地图体验效率,更快的出图效率。

1.1 系统总体架构

系统总体架构按照应用类型不同,按照层时划分为数据层(离线地图数据、天地图地图服务、文档资料数据)、服务层(动态图层服务、空间查询服务、模糊查询服务、地名地址服务、二维地图服务、影像地图服务、路径分析服务、语音识别服务、专题资源服务)、功能层(专题资料、图层管理、地图展示、地图查询、地图标记、路线规划)(图 1)。

收稿日期:2015-01-03;修订日期:2015-03-19;编辑:王敏

作者简介:黄宝华(1977—),男,吉林临江人,工程师,主要从事地理信息工作;E-mail:huangbaohua78@126.com

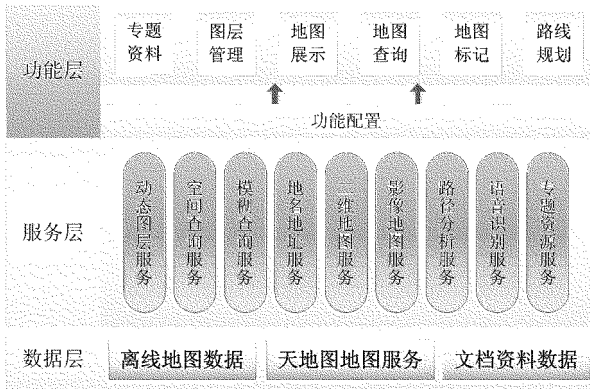


图 1 系统总体架构

1.2 建设内容与技术路线

建设内容主要包括数据库建设和系统功能实现(图 2)。

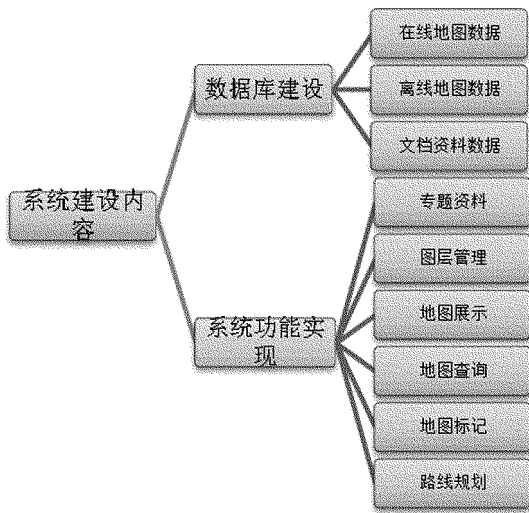


图 2 建设内容

采用 Object C,在 Xcode4.2 中进行开发;

使用 iOS5.0 以上版本;扩展 ArcGIS API for iOS;使用 Spatialite 移动空间数据库管理地图数据;利用 LizardTech GeoViewer 高清浏览器,显示高分辨率影像数据;SID 高分辨率影像压缩技术。

1.3 关键技术

原生(Native)移动技术:具备更加完美的 Apple 酷炫体验效果和更快的地图体验效率。多线程瓦片地图下载技术:更快的瓦片出图效率。瓦片自动缓存技术:自动加快已浏览过的瓦片地图出图^[3-4]。多源地图服务聚合技术:能够灵活叠加各级天地图节点发布的服务。灵活的地图照片标绘技术:能在地图上轻松工作。高效的离线矢量空间数据访问技术:采用移动空间数据库技术,实现快速渲

染、快速符号化、快速出图。动态地图符号技术:将桌面 GIS 软件搬到移动端,实现移动办公,酷炫展示。

1.4 数据库设计

在线地图数据:当有网络连接时系统可以在线加载天地图在线地图服务与注记层服务。离线矢量数据:系统直接支持的离线数据格式有 *.db, *.dxf, *.shp 等格式文件,可以通过 PC 计算机将下载好的离线矢量数据传输到移动终端中使用。离线瓦片数据:将符号化后的矢量数据保存为 *.mxd 文件,通过后台服务端的 ArcGIS Server 发布成瓦片服务,再通过设置地图瓦片的显示比例尺,地图中心点等参数信息,再将发布好的地图瓦片服务的参数在 xml 配置文档中修改好。离线栅格数据:系统支持离线栅格数据的查看功能,栅格数据通常有 3 种方式显示:*.tif 格式、*.sid 数据压缩包以及通过服务端中的 ArcGIS Server 发布的瓦片服务。离线视频数据:系统支持 *.m4v、*.mp4 等格式的视频文件,如果是其他格式的视频文件之前要经过格式转换。文档资料数据:专题资料是指不含空间信息的文档资料,部署在服务端,供移动端软件下载及使用。关于专题资料支持的文件格式:文档类:pdf(优先使用)及 MS Office 文档;图片类:PNG, JPG, BMP;视频类:MP4, m4v。

2 系统功能设计

2.1 系统界面设计

系统界面主要包括地图浏览(地图显示、地图浏览工具、地图切换与对比)、应用功能(国土业务应用、路线规划、电子沙盘、图层管理、公文包)、地图查询功能设计(地名地址分类查询、手势查询、语音查询、模糊查询)(图 3)。

2.2 地图浏览功能设计

2.2.1 地图显示浏览

电子地图显示:主界面为电子地图展示区,用户可以对地图进行浏览、移动、缩放等操作。比例尺:电子地图显示界面的左下角有地图比例尺标注,根据地图缩放大小显示相应的地图比例尺。地图等级:电子地图显示界面的下方显示当前地图的等级,根据地图缩放大小显示相应的等级。用户名称:电子地图显示界面的左下角显示系统的用户名称。浏



图 3 系统界面

览包括缩小、放大、距离测量、面积测量。

2.2.2 地图切换与对比

通过地图切换按钮可以实现矢量地图与影像地图之间相互切换显示功能,点击“矢量”按钮即显示矢量电子地图;点击“影像”按钮即显示影像地图。系统提供地图对比功能,在两个地图显示窗口中同步显示电子地图和影像地图,当用户在任意窗口中对地图进行移动、放大、缩小等操作时,另一个窗口的地图也随之做出相应变化显示,便于用户实时掌握地图地理信息,及时准确地做出决策。

2.3 应用功能设计

2.3.1 国土业务应用

烟台国土资源移动应用系统将土地、地质灾害、矿政和测政数据等 4 类数据集成,形成国土数据的综合利用,打破了以前单一应用的局面,很好的整合了资源。系统支持专题数据的叠加显示,根据用户需要将多种专题数据叠加显示,便于用户对数据进行综合分析(图 4)。



图 4 专题数据叠加显示

产品实现浏览地物空间分布的同时,触碰属性一览按钮,根据决策部门需要,还可对每个规划和城建项目地块的属性信息进行查看,有利于上级部门查看项目进展情况、明确用地类型和用地状态,有利于进一步提高规划过程中的管理实施效率^[5]。如图 5 为浏览土地利用地类图斑的属性信息。

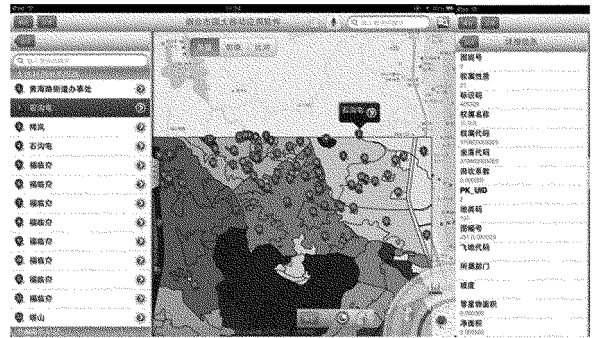


图 5 专题数据属性一览及属性信息

定制工具可实现对图层样式的定制功能。触碰图层定制按钮,可编辑符号设置内容、填充样式类型、填充颜色选取、填充透明度、边框线样式、边框线粗细、边框线颜色,调节可见范围的最大比例尺与最小比例尺(图 6)。

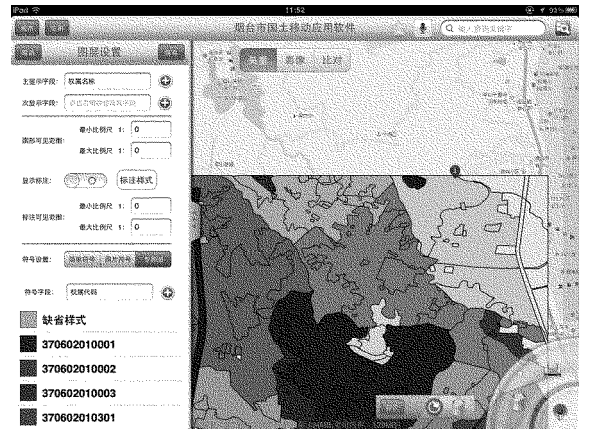


图 6 定制图层样式

拖动“透明度”设置按钮可根据需要设置当前操作图层的透明度,底图透明度保持不变。触碰手势查询按钮,弹出提示框。在地图上画出要搜索的区域,下图自动将选取范围内的地块属性信息展示出来。

2.3.2 路线规划

系统提供 3 种交通导航模式:公交线路导航、步行路线导航和出租车路线导航。用户可根据实际情况选择导航模式。

在地图上点击选择导航路线的起始点和终点, 点击查询按钮, 系统会自动在地图上显示导航路线, 同时在左侧的目录菜单栏中显示详细的路线方案。如图 7 所示:



图 7 路线导航

2.3.3 电子沙盘

电子沙盘提供曲线、矩形、多边形、态势箭头、文字、照片等地图标识符号, 用户可根据演示需要选用不同的标识符号。如图 8 为选用照片标识符号的电子沙盘显示。



图 8 电子沙盘

2.3.4 图层管理

基于 WFS, WMS, WMTS 以及影像 MrSID 几种地图服务技术规范, 可对已发布的服务图层进行控制, 选取打开或关闭所需查看的图层, 并可根据需要对图层数据进行下载, 下载到移动端平台后, 可作为该地离线数据资源使用。

系统包括矢量图层、动态图层、瓦片图层和遥感影像图层, 用户可根据需要选择打开或者关闭图层。

2.3.5 公文包

公文包用于存放文档资料、遥感影像资料、视频资料、离线瓦片地图、矢量图层等关联资料。文档资料: 可以存放相关文本资料, 支持 pdf 和 office 文档格式。遥感影像资料: 可以存放相关影像资料, 支持 MrSID 和 geotiff 格式。视频资料: 可以存放相关视频资料, 支持 Mov 和 m4v 格式。离线瓦片地图: 可以存放离线瓦片地图数据, 支持 tpk 格式。矢量图层: 可以存放矢量图层数据, 支持 shp 和 dxf 格式。

2.4 地图查询功能设计

2.4.1 地名地址分类查询

点击地名地址分类查询按钮, 弹出“视野内地名地址分类查询”对话框, 选择需要查询的分类, 系统自动搜索并显示结果(图 9)。



图 9 地名地址分类查询及结果

2.4.2 手势查询

触碰手势查询栏, 选择兴趣点, 在地图上手动画取要查询范围, 系统自动显示查询范围内的专题数据信息(图 10)。



图 10 选择专题数据手势查询按钮

2.4.3 语音查询

触碰语音按钮, 根据提示说出要查询的地名, 系统根据语音辨识出文字, 点击查询按钮便可查询信息(图 11)。



图 11 语音查询

2.4.4 模糊查询

触碰查询工具栏,通过出现的键盘界面输入关键字查询相关名称、地址信息。

3 结语

相对于其他已应用国土移动执法系统,烟台移动系统具有鲜明的应用与技术特点:

(1)成熟的框架。系统框架成熟,运行更稳定,功能更完善。

(2)免服务端。系统同时支持在线平台数据方式和离线数据方式,使得用户即使没有服务端产品也能进行移动端的专业应用,针对不同用户提供适应度更高的移动数据解决方案。

(3)离线地图管理。传统的移动端地图产品通常无法加载个性的地图数据,并需要无线网络的支持,而且数据下载也会耗费流量。该系统鉴于传统移动端地图产品的局限与困扰,采用了高效而安全地离线地图的管理:采用 SpatiaLite 在移动设备直接存储地图数据;高效展示个性地图数据;任意配置个性地图的展示方案,如同桌面软件一般轻松。

(4)高效矢量地图显示。采用 SpatiaLite 空间数据库存储矢量数据;按照 OGC 的 Simple Feature Access 标准存取;多线程加载数据;成倍提升加载速度;动态加载屏幕范围内数据;对加载的数据进行控制,有效提高显示效率。

(5)便捷的手势查询。对离线数据实现手动查询功能,用户能根据自己手动选择的范围进行查询。

参考文献:

- [1] 张腊平,马宝平.国土资源执法监察系统的建设与实施[J].浙江国土资源,2014,(3):49-51.
- [2] 江鹞,贺弢,明庭辉,等.基于 GPS、GIS 和移动通信技术的国土资源移动巡查系统总体设计[J].测绘通报,2010,(6):65-68.
- [3] 李志昌,谢刚生.采用多级缓存消息数据方法的国土资源移动执法监察系统[J].测绘通报,2013,(3):102-105.
- [4] 张广成.基于云计算的国土资源移动办公系统关键技术研究[J].国土资源信息化,2014,(4):45-48.
- [5] 陈欣,欧孝奇,田燕.国土资源移动执法监察管理信息系统设计与实现[J].国土资源信息化,2011,(5):42-45.

Design of Yantai Land Mobile Application System

HUANG Baohua^{1,2,3}, ZHOU Lixia⁴, TIAN Li², ZHAO Weihong², SHI Chuanqiu²

(1.Coastal Zone Research Institute of Chinese Academy of Sciences, Shandong Yantai 264003, China; 2. Yantai Geographic Information Center, Shandong Yantai 264003, China; 3. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China ; 4. Yantai Nature Museum, Shandong Yantai 264670, China)

Abstract: Yantai mobile system of land and resources has the functions of strong mobility, real-time service, diversity of data and information carrier. It can realize the interaction of the server side through wireless communication technology. It can collect, conduct and publish relevant information to the user timely in the process of moving anywhere at any time without restriction, spatial information service can be carried out as well. This system construction is a part of content in perfecting the informatization construction of land and resources. It is the demand for realizing real-time office and dynamic monitoring of land and resources. It can realize the diversification of land and resources management, improve the efficiency of acquisition, analysis and decision-making of land and resources information.

Key words: Land and resources; mobile application system; database; Yantai city