

文章编号:1001-7380(2018)02-0045-03

基于安卓平板的森林资源年度监测 外业采集软件开发设计

倪健忠,蒋婷婷*,郑刚,程小义

(江苏省森林资源监测中心,江苏 南京 210036)

摘要:在森林资源监测、调查工作中先后引入了GPS、GIS和PDA等技术,结合软硬件技术的进步,以内嵌GPS的安卓平板为平台,以java和C++为开发语言,SQLite为数据库,提出了森林资源监测外业采集软件的开发方案,软件具有效率高和携带方便的特点。在总结、分析软件优缺点的基础上,通过生产实践,证明了软件在年度森林资源监测中使用的可行性。

关键词:平板电脑;森林资源;年度监测;软件;开发

中图分类号:S 758.4

文献标志码:B

doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2018.02.012

此项研究以江苏省年度森林资源监测为目标,旨在开发一个以森林资源外业调查为主,同时解决部分内业工作,方便使用的林业移动GIS软件,为森林资源信息数字化采集提供解决方案。这样就能协同处理森林资源调查内、外业工作,将繁琐复杂的外业调查和内业处理工作变得高效简单。

1 软件整体设计

江苏省年度森林资源监测以监测全省森林面积为主,依据全省营造林数据完成年度森林资源数据更新工作^[1],为降低使用成本,提高工作效率,在工作中先后引入了GIS技术^[2]和PDA(掌上电脑)

技术^[3]。为进一步整合“3S”技术^[4],提升现有资料使用率,方便加载海量数据,本研究以内嵌GPS模块的安卓系统平板为软件开发硬件平台,整合GIS、RS和GPS各自优势^[5],利用GPS动态定位功能,提供在特定坐标系中遥感影像上的实时坐标,使用软件的地理信息数据处理功能,达到野外调查数据与遥感影像数据相互关联的目的^[6]。同时,通过平板录入外业调查内容(小班边界及属性),并自动保存至数据库中,利用预设的约束条件对入库的数据进行逻辑检查,及时修改错误数据,减少内业工作量。软件结构及功能如图1所示。

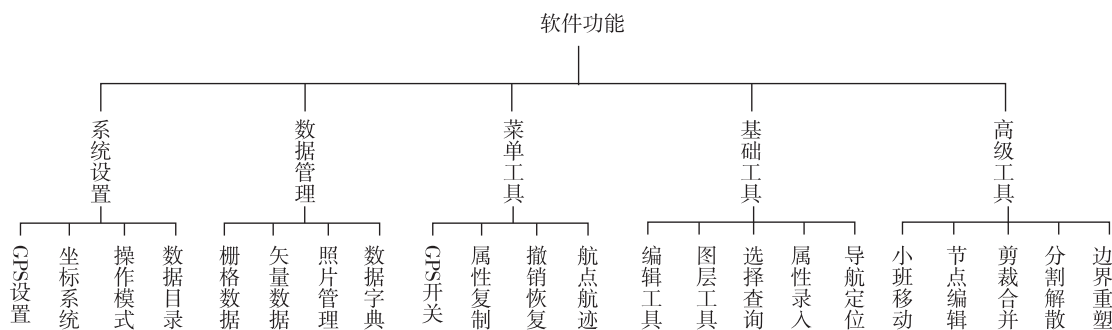


图1 软件结构与功能

收稿日期:2018-03-21;修回日期:2018-04-19

基金项目:2013年中央财政林业科技推广示范资金项目“江苏省森林资源信息管理系统推广示范”([2013]TJS01)

作者简介:倪健忠(1979-),男,江苏海门人,高级工程师,农业推广硕士。现从事森林经理和地理信息系统应用研究等工作。E-mail:3545125@qq.com。

*通信作者:蒋婷婷(1984-),女,江苏灌云人,工程师,农业推广硕士。现从事森林资源监测和森林经理等工作。E-mail:55444902@qq.com。

该软件支持常见的栅格数据,如 TIF, BMP, IMG 等,在平板联网后,可以缓存 GooGle Earth^[7] 数据,能直接读取 ArcGIS 的 Shp 数据,并能根据属性字段进行图层渲染。在 GPS 捕捉信号后,屏幕可以跳转到当前位置,并显示当前坐标系下的地理坐标,调查人员可以利用 GPS 采点绘制小班,也可以根据影像图上地物地标绘制成图,然后直接求算小班面积。使用 GPS 定位后,依据高分辨率影像图勾绘小班,可以避免由于 GPS 精度误差引起的小班勾绘错误,能提高外业工作的精度和效率。

2 软件功能模块设计

软件由系统设置、数据管理、菜单工具、基础工具和高级工具 5 个模块组成。

2.1 系统设置

该模块主要进行软件基础功能设置,包括 GPS 信号采集方式(距离、时间),小班面积单位(平方米、公顷、亩等)、长度单位(米、公里等),坐标系统(地理坐标、投影坐标等),勾绘小班的操作模式(间断勾绘、连续勾绘),栅格影像数据存储目录等。

2.2 数据管理

该模块主要负责栅格、矢量、属性和照片等数据的管理,如:栅格数据和矢量数据的导入导出,对软件拍摄的照片进行管理,编辑数据字典并应用于新建图层文件中,调查底图的选择(导入的栅格图、Google Earth 图、Opencycle 等高线图)。

2.3 菜单工具

该模块类似于 PC 软件的菜单栏,主要功能是:控制 GPS 的开与关,设置采集航点或航迹,小班或小班属性的复制,截屏和操作的撤销与恢复等。

2.4 基础工具

“基础工具”是整个软件最重要模块,负责编辑图层的设置,小班选择、边界勾绘、属性录入和查询等。为保证平板界面的美观、简约,该模块设置为 2 级工具按钮,平时显示一级按钮,只显示“编辑、完成、属性、选择、取消选择”等按钮。勾绘小班时,通过“编辑”按钮控制弹出二级菜单,二级菜单包含 GIS 图形主要编辑工具,并根据平板的特性细分为“点采集、线采集、点勾绘、线勾绘、撤销绘点等”。

由于平板的特性与操作限制,相较 PC 端的 GIS 软件,专门设计开发了如下工具:

(1)取消选择:由于平板上对点选、框选小班和选择空白区域在小班密集时难度稍大,容易出错,

因此单独设计该按钮,功能是取消所有小班的选

(2)完成:PC 端 GIS 软件通常使用双击鼠标完成小班勾绘,在平板端很难实现双击这一操作,并且容易出现误操作,因此单独设计“完成”按钮,功能是完成小班勾绘;

(3)反向勾绘:在实地勾绘小班时,经常会遇到无法通行的沟、渠等地貌,需绕回起点反向完成小班勾绘,通过该按钮,切换小班边线的起始点与当前点,完成勾绘方向的重置。

2.5 高级工具

“高级工具”模块包括小班节点、边界、内部孤岛挖除等工具,通过移动和节点修整工具可以完成小班整体移动和边界节点调整,通过裁剪、合并、分割等工具可以完成小班边界的重塑。

使用该软件进行外业调查的操作流程如图 2 所示:

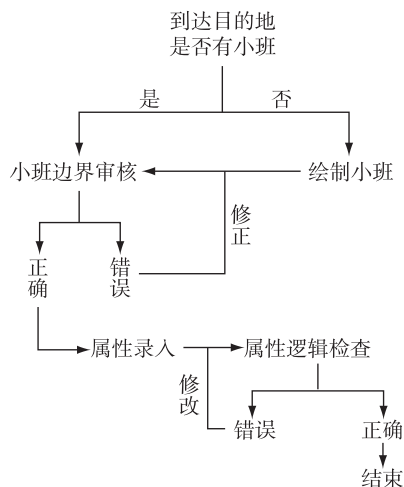


图 2 工作流程图

3 系统测试

软件使用 java 和 C++ 作为开发语言,SQLite 数据库作为平板端数据库。软件开发从实用出发,所有功能参照 PC 端 GIS 软件,让使用者易于上手。

为了使软件得到充分的测试、验证和评估,结合 2013 年中央财政林业科技推广示范资金项目“江苏省森林资源信息管理系统推广示范”,软件在江苏省 29 个县(市、区)中按照江苏省营造林核查标准进行了系统的测试和使用,测试结果表明软件完全符合该项工作要求,并大大提高工作效率(调查前准备时间约为原来的 5%,内、外业调查处理时间和成本约为原来 50%)。能加载、显示目标区域

的完整影像数据、行政区划图,并根据要求,依据影像、地形图反映的地形、色彩、结构,完成小班勾绘及现场属性录入。

4 讨论

4.1 优点

(1)硬件水平提升。采用安卓平板电脑作为软件的载体,相较于苹果平板电脑和传统掌上电脑具有价格便宜,可视面积大,操作简单,待机时间长,存容量大等优点,便于软件推广。

(2)多基础数据运用。运用软件,可以在外业调查时将多种影像资料、地形图、行政界线、已有小班等资料进行叠加显示,准确区划新造林小班界线,可以避免小班偏移、重复上报面积。

(3)实现无纸化调查。软件的运用使得外业调查中无需携带纸质地形图和遥感影像,只需在软件中加载和查看所需数据,结合GPS数据更可实现实时定位,优化调查线路,提高外业效率。

(4)操作简便。软件实现了在现地完成小班勾绘、修正、整形等操作,并根据预设代码,可以实现快速准确录入小班属性因子,极大提高小班勾绘、属性录入准确率。

(5)拍照功能。软件提供实地拍照功能,保存的照片上记录着拍摄的时间和坐标,在对小班进行内业核检时,可以依据照片进行二次判断,完善小班相关因子。

4.2 缺点

(1)硬件限制。安卓平板相较于台式电脑,提高便携性的前提下牺牲了部分使用性能。在加载

大数据,处理复杂数据时容易出现死机现象。市场上大部分安卓平板是民用设备,不具备三防功能,在野外工作时设备容易损坏,造成数据丢失。

(2)保密性差。外业调查时通常会加载多种数据,其中包含有秘密级的影像数据和森林资源二类调查原始数据,但外业人员普遍保密意识比较差,会使用平板电脑联网下载数据,极易使平板电脑中涉密资料泄露。

通过生产实践证明,使用基于安卓平板电脑的森林资源年度监测外业采集软件进行年度森林资源监测,可以提高外业调查工作效率和结果的准确性。但是,针对平板电脑诸多不完善的地方,软件需进一步优化,在硬件不改变的前提下,提升软件使用的便捷性、安全性和可靠性。

参考文献:

- [1] 苏林办业[2005]9号.江苏省营造林实绩综合核查办法[S].南京:江苏省林业局,2005.
- [2] 倪健忠,程小义.GIS技术在年度森林资源监测中的应用研究[J].江苏林业科技,2008,35(3):30-32.
- [3] 倪健忠,郑刚,程小义.PDA与3S技术在年度造林核查中综合应用[J].江苏林业科技,2011,38(4):18-20.
- [4] 李树楷.初论“3S”技术一体化信息技术[J].环境遥感,1995,10(1):76-80.
- [5] 丁常宏,孙海峰,马微微,等.3S技术在药用植物资源调查中的应用[J].牡丹江师范学院学报,2011(1):13-15.
- [6] 赵宪文,李崇贵.基于“3S”的森林资源定量估测——原理、方法、应用及软件实现[M].北京:国科学技术出版社,2001.
- [7] 熊安华.Google Earth在林业调查规划中的应用研究[J].绿色科技,2012,11:267-268.