

RIA 技术在应急地理信息系统中的应用与实践

朱付保, 杨金梅, 郭倩倩

(郑州轻工业学院 计算机与通信工程学院, 河南 郑州 450002)

摘要:针对现有 WebGIS 技术只基于页面的模型、存在诸多局限等问题,构建了基于 RIA 技术的应急地理信息系统(GIS)。该系统采用 RIA 模型将界面分解成小单元模块,这些小单元或组件既可以与用户直接进行交互,又可以与服务器通信,运行时只需更新客户请求的部分,避免了系统频繁生成整个页面。系统运行结果证明,基于 RIA 技术的应急 GIS,具有功能强大的前端处理能力和高度的互操作性能,提高了空间数据的分析与处理能力,改善了用户体验。

关键词:RIA 技术;应急地理信息系统;空间分析

中图分类号:TP301 **文献标志码:**A

Application and practice of RIA technology in emergency GIS

ZHU Fu-bao, YANG Jin-mei, GUO Qian-qian

(College of Comp. and Com. Eng., Zhengzhou Univ. of Light Ind., Zhengzhou 450002, China)

Abstract: Aiming at the fact that the current WebGIS technology has many limitations such as only based on page model, the emergency GIS was published based on the RIA (rich Internet application) technology. The interface is broken down into small modules by using RIA in this system. These small units and components can be directly with the user interaction, and communicates with Web server, run only when the update request portion, avoids the system frequently generates entire page. The operation results proved that the emergency GIS system based on the RIA technology had a powerful front-end processing capabilities and high cooperation. It also improved the performance of spatial analysis and the user experience.

Key words: rich Internet application (RIA) technology; emergency geographic information system; spatial analysis

0 引言

基于 IT 技术的地理信息系统 GIS (geographic information system) 已经由以政府支持为主导的模式向以商业需求为主导的模式发展,其理论、技术、应用、产品等近年来取得了飞速发展,应急 GIS 就是一个发展方向。应急 GIS 辅助处理的突发事件,具有时

间不确定和危害较大的特性,处理时具有很强的动态性和系统性。与一般的 WebGIS 相比,应急 GIS 的突出特点是在空间框架下实现图形、海量空间数据与属性数据的动态连接,且能提供可视化查询和空间分析的功能。通过应急 GIS,可以对各类突发事件进行预测与模拟,分析评估突发事件及其次生灾害带来的影响,并制定相应的应对预案措施,形成对

收稿日期:2011-10-03

基金项目:河南省教育厅科技攻关项目(2010B520033)

作者简介:朱付保(1974—),男,河南省柘城县人,郑州轻工业学院副教授,博士,主要研究方向为空间数据库、地理信息系统、数据挖掘。

应急救援工作的统一指挥和对应急资源的统一调度,及时高效地完成应急救援工作.同时,还可基于GIS全面统计灾后的人口、经济、公共基础设施等损失情况,以便有针对性地指导灾后重建工作.但是,现有的WebGIS技术是基于页面的模型,存在着诸多局限:1)动态性和交互性差,用户体验不强,缺少客户端智能;2)基于HTML的静态标签扩展困难,对地理信息的共享和互操作不利,有悖于开放地理信息联盟OGC的WebGIS的开放性与可扩展性标准;3)客户端处理突发事件时动态性和实时性能力差,对海量应急GIS数据的处理能力弱,不通过服务器无法更新其他页面上的数据,难以做到数据的同步更新和离线处理.

富互联网应用RIA(Rich Internet application)系统弥补了服务器与客户端之间的不足,是一种全新的WebGIS应用解决方案.RIA具有高度互动性、丰富用户体验以及功能强大的客户端^[1],既有B/S架构零部署、易于升级、操作简单等优点,又有C/S架构反应快、交互性强、用户体验良好等优势.RIA应用技术中的Flex可以与Java技术灵活地结合在一起,发挥Java的跨平台优势.RIA使得用户可以操作高级GIS功能,使用户与系统之间的交互成为可能.目前,基于RIA的GIS研究才刚刚开始.周军^[2]提出了基于Flex+Spring+Hibernate多层架构的框架模型,但是并未给出实现的方法和步骤.袁煜峰^[3]给出了系统,但是系统的加载速度较慢.文献[4-5]对RIA在GIS领域的应用作了研究和探讨.但是学术界对RIA在应急GIS中的应用却少有研究.鉴于此,本文拟将RIA技术应用于应急GIS,以提高效率,改善用户体验.

1 RIA体系结构与特点

传统的网络应用程序一般采用页面表现形式,使用HTML/JavaScript/CSS标记语言来表现界面层,因此它只适合图文等内容,对于复杂应用,其用户体验始终不能令人满意.另外,由于缺少客户端智能机制,它几乎无法完成复杂的用户交互(如传统的C/S应用程序和桌面应用程序中的用户交互).这些问题被Macromedia公司首先提出来并称之为体验问题.RIA就是在这种情况下诞生的,它的作用就是改善用户体验.

RIA将桌面应用程序交互性强的特点与传统Web服务的灵活性相结合,带来了全新的用户体验

及更强的数据传输、交互能力.由于RIA程序与服务器通信采用的是异步交互方式,因此当用户提交数据时不需要对提交页面进行刷新操作,并且在通信中只传输已更改的数据,减小了数据量的传输,降低了带宽的占用率,因此RIA程序更适于目前的网络环境.RIA技术具有如下特点^[6-8]:强交互性;安装简便,表现力丰富,C/S结构负担平衡,可异步通信;有丰富的数据模型和用户界面;可实现直接管理、多步骤处理、客户端缓存;具有文本独立性和平台无关性.

RIA的解决方案主要有Flash, Flex, Silverlight, AJAX, JavaFX, Smart Client, Laszlo等,在应用中各有优缺点,本文主要使用Flex技术.Flex主要包括以下技术框架:1)描述应用程序界面的XML语言(MXML);2)符合ECMA规范的脚本语言.as(ActionScript),处理用户和系统的事件,构建复杂的数据模型;3).css的样式表文件;4)一个基础类库;5)运行时的即时服务.

Flex本身就是基于RIA的技术,继承了Flash在表示层上先天性的美感.Flex除了具有视觉上的舒适感外,还具备方便的矢量图形、动画和媒体处理接口.Flex技术结合Java技术构造RIA界面,可增强用户与系统的交互能力.

2 RIA模式下应急GIS的设计

基于RIA的应急GIS的设计遵循Web系统应用设计的基本原则,划分为客户应用层、服务层、业务层和表现层^[9].基于RIA的应急GIS体系结构如图1所示.本系统采用SuperMap iServer Java 6R发布地图服务,提供REST地图和数据服务及WMS, WFS服务协议.Flex通过调用SuperMap iServer for Flex API实现基本的地图显示、查询和分析操作.此外,它可以使用Google Maps For Flex API调用Google地图.

基于Flex技术的应急GIS框架主要由应用程序标记语言(MXML)、脚本(ActionScript)和Flex类库3部分组成.原型系统设计分为3部分,实现了应急GIS中的3大功能.

1)基本电子地图操作:有放大、缩小、平移、全图、鹰眼、比例尺等功能.

使用MXML布局用户界面的可视化组件,功能由ActionScript实现.MXML标签与ActionScript类或者类中的属性一一对应.当编译Flex应用程序的

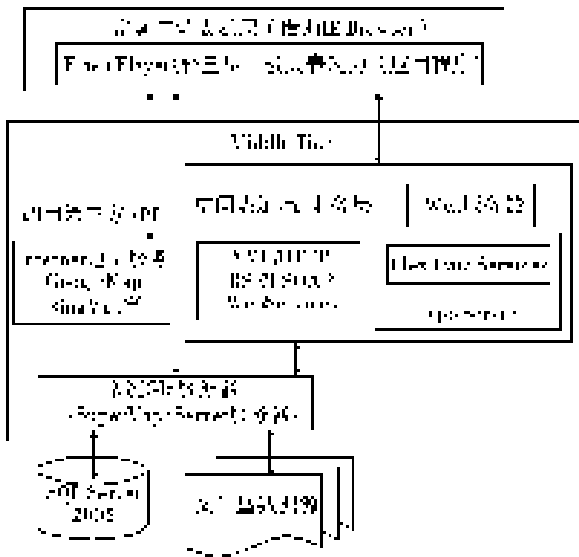


图 1 RIA 模式下应急 GIS 系统架构

时候, Flex 解析 MXML 标签并且生成相应的 ActionScript 类. 然后这些 ActionScript 类会被编译成 SWF 字节码存储到一个 SWF 文件中, 也可以使用 MXML 声明来定义程序中的非可视化组件, 比如对服务器端数据源的访问以及用户界面组件和数据源之间的数据绑定.

2) 应急查询、分析处理功能: 可实现距离测量、面积测量、最优路径查询、最近设施查找等功能.

应急查询是应急 GIS 中最重要的功能, 查询效率关系应急指挥效率的高低. 比如应急校园 GIS 不仅以预防和处理校园 GIS 为主要目的, 同时也为大家提供可遍历的校园电子地图. 运用该系统不仅可实现校园距离、面积的电子测量, 同时可增加网络拓扑数据集, 根据网络拓扑分析功能实现最优路径查询及最近设施查找. 该功能不仅便于新来人员及外来人员尽快熟悉校园, 而且可为校园突发事件提供最优的辅助性解决方案. 系统中最佳路径分析流程见图 2.

最优路径分析和最佳设施查找实现的关键步骤:

Step1: 定义交通网络分析结果参数 TransportationAnalyst ResultSetting, 这些参数用于指定返回的结果内容;

Step2: 定义交通网络分析通用参数 TransportationAnalyst Parameter;

Step3: 定义最佳路径分析参数 FindPathParameters;

Step4: 制定最佳路径分析 FindPathService;

Step5: 获取分析结果. 有 2 种方式: 通过 Asyn-

cResponder 类获取(本系统使用此方法); 通过监听 FindPathEvent.PROCESS_COMPLETE 事件获取.

3) 应急指挥中的辅助决策功能: 有要素标绘(消防栓的实时查找与标绘)功能.

要素标绘能够实时地对要素进行增加、删除和修改, 比如在突发事件位置处标绘一个红色的爆炸图形、指挥时绘制一条前进箭头、在某个位置增加文字备注等. 在页面中直接标绘功能的实现, 可避免在系统中进行繁琐的修改, 以提供更好的实时性.

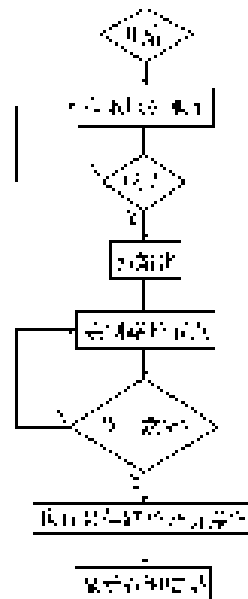


图 2 最佳路径分析流程图

3 原型系统运行结果

原型系统截图见图 3.

在图 3 所示原型系统中可以进行如下操作: 实现放大、缩小、全图、平移、比例尺、罗盘等基本电子地图功能; 最优路径查找, 如图中虚线所示; 距离、面积量算, 并实时显示量算结果, 如图中三角形为需要量算的区域, 图下方是量算结果; 要素标绘, 可以在任何地方标注应急图形、文字等信息, 如图中图书馆处的五角星; 最近设施查找, 如发生火灾等, 可以实时地查找消防栓等应急资源.

4 结语

本文基于 RIA 技术开发了应急 GIS. 该系统采用 RIA 模型将界面分解成小单元模块, 这些小单元或组件既可以与用户直接进行交互, 又可以与服务器通信, 运行时只需更新客户请求的部分, 避免了系统频繁生成整个页面, 提高了效率. 基于 RIA 技



图3 基于RIA的应急GIS原型系统

术的应急GIS,充分发挥了GIS在应急领域的辅助决策支持优势,增强了用户与系统的交互性,改善了用户体验.同时Flex结合了Java技术,而Java技术的跨平台性使得该系统应用更广、安全性更高.

参考文献:

- [1] 王倩男. RIA技术在云计算时代的应用[J]. 电信科学, 2010(S1): 25.
- [2] 周军. 基于Flex的RIA Web开发框架的特点与性能分析[J]. 科技信息, 2010(25): 525.
- [3] 袁煜峰. 基于Flex与Rest的WebGIS研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2009.
- [4] 汪林林. 基于Flex与RIA的WebGIS研究与实现[D]. 重庆: 重庆邮电大学, 2010.
- [5] 方坤. 基于RIA技术的构件式WebGIS表现层技术研究[D]. 武汉: 中国地质大学, 2009.
- [6] 吴涛, 戚铭尧, 黎勇, 等. WebGIS开发中的RIA技术应用研究[J]. 测绘通报, 2006(6): 34.
- [7] 吴信才. 地理信息系统设计与实现[M]. 2版. 北京: 电子工业出版社, 2010.
- [8] 张宏, 丰江帆. 基于RIA技术的WebGIS研究[J]. 地球信息科学, 2007, 9(2): 37.
- [9] 宋宏权, 孔云峰. Adobe Flex框架中的视频GIS系统设计与开发[J]. 武汉大学学报: 信息科学版, 2010, 35(6): 743.