

· 争鸣与探索 ·

基于 RIA 与 WebGIS 的空气质量信息服务

丰江帆, 张宏, 张强, 滕学伟

(南京师范大学 GIS 江苏省重点实验室, 江苏 南京 210097)

摘要: 根据公众对空气质量知情权的需要, 构思了基于 RIA 与 WebGIS 的空气质量信息服务设想, 介绍了 RIA 技术与 Flex 平台有关的情况, 以及 Macromedia Flex 体系结构, 并根据社会化空气质量信息服务面临的问题, 开发了基于 Flex 与 WebGIS 的空气质量信息服务系统, 验证结果表明, 该系统具有可行性和有效性。

关键词: WebGIS; 富客户端应用; 空气质量

中图分类号: X820 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-2009(2006)04-0029-04

Air Environment Information Service Based on RIA and WebGIS

FENG Jiang-fan, ZHANG Hong, ZHANG Qiang, TENG Xue-wei

(Jiangsu Provincial Key Laboratory of Geographic Information Science, Nanjing Normal University, Nanjing, Jiangsu 210097, China)

Abstract With the public improvement of environmental sense on the air quality, the thought for constructing air environment information service based on RIA and WebGIS was presented. Considering the characteristic of Flex platform and RIA technology, the detail was made of the integral structure and designing of the system and technology, function and process of its realization, and being proved feasible and effective with an experiment system.

Key words WebGIS; Rich Internet Applications; Air quality

随着公众环境意识的增强, 城镇居民对于环境知情权的要求越来越高, 与此同时, 环境监测技术正逐步向自动化、电子化和网络化的方向发展^[1], 全国已有 200 多个城市建立了空气质量自动监测系统, 实现了空气质量的自动监测, 积累了大量实时信息。因此, 应用信息技术及时、准确、形象地面向社会发布这些信息, 成为环保信息系统开发的一个重要方面^[2]。

网络地理信息系统 (WebGIS) 可以适应这一客观需要, 有效满足分布式、快速传输和查询处理的要求, 适应空气质量监测数据多测点、多时相、长距离和动态变化的特点, 以提高信息资源共享水平, 让人们方便地利用这些信息。

WebGIS 与一般基于 Web 的信息系统相比, 最大特点是在空间框架下实现图形、图像数据与属性数据的动态连接, 提供可视化查询和空间分析的功能。但是, 与其他 Web 应用程序一样,

WebGIS 基于页面的模型缺少客户端智能, 几乎无法完成复杂的用户交互 (如直接与图形图像交互), 并且在现有的 Internet 环境下, 访问速度不尽人意, 使环境监测数据的空间可视化表达很难通过互联网实现。

富客户端应用 (Rich Internet Applications, RIAs) 可以填补服务时与客户端之间的“鸿沟”, 是一种全新的 Web 应用解决方案。它能够实现更加直观、有效和响应的用户体验应用服务, 可以开发出将桌面软件的强交互性和丰富内容与 Web 广度结合在一起的应用程序。目前, RIA 领域比较成熟的产品有 Microsoft 公司的 Smart Client, IBM 公司的 Laszlo 以及 Macromedia 公司的 Flex 等。现采用

收稿日期: 2006-10-20 修订日期: 2006-05-10

基金项目: 国家“八六三”计划基金资助项目 (2003AA131060)

作者简介: 丰江帆 (1980-), 男, 博士在读, 主要从事地理信息系统理论与应用研究。

Macromedia Flex 作为 WebGIS 数据传输和显示的手段, 对基于 RIA 与 WebGIS 技术的空气质量信息服务进行初步研究。

1 Macromedia Flex 体系结构^[3,4]

1.1 体系结构

Macromedia Flex 是一个表现层服务器和应用程序框架, 提供基于标准、声明性的编程方法和流程, 提供运行时服务, 以及用于开发和部署丰富客户端应用程序的表示层, 它拥有丰富的用户界面组件。这些组件基于 XML 的标记语言, 可以处理用户交互的面向对象编程语言。Flex 开发者可以使用直观的, 基于 XML 的语言来定义丰富的用户界面, 该语言由 Flex 服务器翻译成智能的客户端应用程序, 并在普遍存在的 Flash 运行环境中运行。开发者可以用它来融合桌面应用的可用性和 Web 应用的易于管理的优点, 开发更为复杂的 Web 应用, 体系结构见图 1。

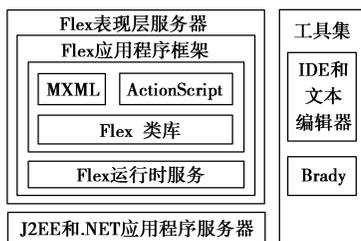


图 1 Flex 表现层解决方案

1.2 技术特点

(1) 强交互性。Flex 提供丰富的 UI 组件, 增强了本地化, 并且允许使用布局管理组件, 如标签向导、折叠栏、树型目录等已经接近 AWT 和 SWING 开发模式。

(2) 直接管理。使用 Flex, 用户与界面交互只需要处理所需要的部分, 请求/回复模型不再是所有用户界面动作必需的。在大部分时候, 通过客户端计算, 即可直接实现对用户请求的响应。

(3) 多步骤处理。Flex 允许开发人员将所有内容放在一个界面中, 并添加转换和效果, 使用户更容易了解应用程序的上下文和 workflow, 可以集中处理某个步骤, 并在应用程序各步骤间轻松移动。

(4) 客户端缓存。在 Flex 环境下, 数据能够被

缓存在客户端, 从而实现一个响应速度更快且数据往返于服务器次数更少的用户界面, 并降低服务器的内存消耗, 使资源分配更加合理。

(5) 文本独立性。Flex 服务器文档使用 XML 的派生语言, 其中的文本可以被网络搜索引擎搜寻或被用户浏览器查找和编辑。

2 网络化空气质量信息服务面临的问题

目前, 要建立网络化空气质量信息服务, 技术层面主要存在以下问题。

2.1 数据实时分析与显示

若要对环境空气质量进行在线分析或实时预报, 需要提供实时的环境空气监测数据、污染源数据和气象数据, 然后将这些数据集中处理, 以形成可分析的数据源, 最终面向用户发布。而在基于页面的 WebGIS 模型下, 是无法实现客户端与服务器端信息自动同步的。

2.2 系统开放性和易维护性^[5]

系统不仅要支持本地局域网内用户的访问, 还应满足广域网和因特网用户的要求。数据在传输过程中, 需要穿越多重的路由器和防火墙, 不同的网络情况可能会影响甚至阻碍数据的传输。对系统进行访问所使用的客户端环境各不相同, 用户对客户端的计算机维护技术差异较大, 这些问题使系统的维护工作变得较为复杂。

2.3 跨应用集成能力

作为基于浏览器的应用, 因为安全等方面的原因, 通常无法做到应用的集成, 更多时候是被动的接受单一服务器提供的应用。例如, 客户端希望能够跨越不同网络调用相关的 Web Services 但是, 因为安全模式的畸形 (不是非常完善的资源访问控制), 无法做到在同一浏览器内流畅地实现跨应用集成。

在 RIA 环境下, 以上问题可以获得比较满意的解决途径。Flex 允许通过线程获取数据, 并保持客户端与远程数据的同步, 对实时数据的支持非常好。数据能够被缓存在客户端, 可以实现一个比基于 HTML 的响应速度更快, 并且数据往返于服务器次数更少的用户界面。此外, Flex 以 Flash 播放器为客户端标准, 后者已成为一种通用标准, 这使得系统具有很强的开放性, 给用户带来跨浏览器、操作系统和各种设备的生动体验。

3 系统实现

在上述思想和方法基础上,开发了基于 Flex 与 WebGIS 的空气品质信息服务试验系统。

3.1 系统目标

空气质量目前主要采用空气污染指数 (API Air Pollution Index) 的形式报告。它具有综合概括、简单直观的优点,有利于非专业人员了解空气环境质量的优劣。因此,系统应当满足以下要求:

操作响应速度快,具有良好的互动性; 在信息表现与可视化方面,提供多元的信息表现与可视化功能; 具有方便灵活的跨应用集成能力。

3.2 地理空间数据组织^[6]

将地图要素分为简单地物和复杂地物两大类,其中,简单地物还可以根据几何特征进一步分为点状地物、线状地物、面状地物 3 种类型,复杂地物则由简单地物组合而成。由于 RIA 服务器端文档只能支持有限的图形元素,为了有效地通过 RIA 对地图要素进行描述,需要将地图要素按空间实体模型进行组织,一般的地理实体表现为一个图层,而一个图层可以包含不同类型的地理实体,若干个图层则组成一幅地图。每个实体的几何类型可以表示为 Point Line Polygon Symbol Text 中的一种,地理空间数据组织模式见图 2。

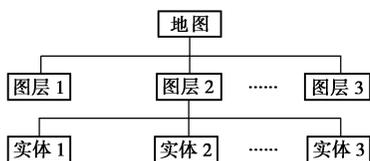


图 2 地理空间数据组织模式

3.3 系统服务层

该原型系统的服务层负责管理和访问 GIS 数据,由客户端和服务端,以及相应的互操作服务和通信协议组成。它们是相互独立但又紧密关联的两部分,其中服务器端提供空气质量数据访问服务、空间数据索引、基本空间关系查询、事务处理和数据共享等功能;客户端通过服务器端提供的服务,为用户提供各种 GIS 操作与表现界面。

3.3.1 服务器端实现

在服务器端,RIA 针对非专业用户和专业用户,有简单应用模式和专业应用模式两种。简单应用模式在服务器端对客户端的请求不经过任何中

间件的处理,直接将预先构造好的 MXML 文档编译,生成的 SWF 格式数据流发送到客户端,该模式主要是针对非专业用户的;而对于专业应用模式来说,则需要根据所请求的数据要求,通过 GIS 服务器将 GIS 空间数据库中的数据,用转换器转换成 MXML 文档,再编译处理。在此采用简单应用模式。

3.3.2 客户端实现

客户端是系统的应用使用端。客户端用户通过空气质量信息服务中心提供的服务来完成诸如定制地图的查询、地图数据的请求等操作。对于授权用户,还可以进行各种数据维护操作,如数据管理、地理空间数据的增删和更新等。RIA 充分利用客户端的处理能力处理数据,而不需要把某些数据发送到服务器处理。基于 RIA 的 WebGIS 客户端的主要功能包括 GIS 数据访问管理、GIS 数据对象管理、常用空间分析算法和空间数据缓存管理等。

3.3.3 数据互操作

在网络环境下实现地理信息服务的基础就是分布式计算技术,所以数据互操作至关重要,该系统使用 Web Services。DC 对 Web Services 的定义如下:Web Services 是一项基于标准的软件技术,可以使编程人员和集成人员在一个团体范围内,或者在许多团体之间,通过 Internet 按照全新的方式,将已有的系统和新的系统绑定起来^[7]。主要内容为:

(1)元数据服务。元数据服务为服务集成器提供了地图元数据层元数据、服务元数据、用户元数据和服务器的元数据,系统利用元数据实现空间信息异构性和分布性的屏蔽。

(2)转换服务。利用 Web Services 将不同计算机上的不同 GIS 格式的数据集成在一起,完成从异构的 GIS 平台中提取图层数据,并转换为 MXML 格式的功能。转换服务必须在元数据库中注册,才能为互操作平台有效服务。

3.3.4 通信协议

(1)HTTP 协议。为了让用户能通过浏览器进行各种操作,该系统支持 HTTP 协议。

(2)AMF 协议。AMF 是一个高性能的二进制协议,它在某种意义上相当于客户端的协议处理传输模块,主要功能是将用户通过 HTTP 协议传过来的一系列参数转化为满足协议的系统消息,然后发送到服务器,最后将结果以 SWF 形式返回浏览器。

3.4 系统运行界面

系统运行界面见图 3。

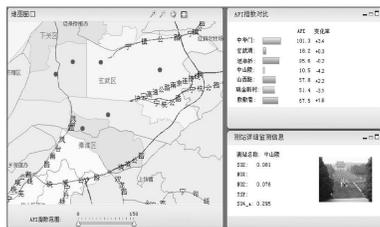


图 3 系统运行界面

3.5 系统功能

(1) 提供浏览大气测点详细监测数据信息与 API 指数的功能, 利用开放数据库连接 (ODBC) 技术, 可以与多种大型数据库相连, 简化了对数据的操作和管理, 实现了对分布式数据库的访问。

(2) 基于浏览器的地图放大缩小, 平移和漫游功能用户, 通过浏览器可以任意放大和缩小地图, 并可以无缝隙地在地图上漫游浏览。

(3) 图属双向查询。用户可以点击地图上的项目点, 获得该项目的属性信息。

(4) Web 图表功能。以 Web 图表形式动态显示最新空气质量指标数变化趋势。

3.6 交互体验特点

(1) 可通过拉动滑块控制测点显示, 例如只显示 API 指数 < 80 的测点, 可将左下方指示 API 指数范围的滑块拖动到 80, 则 API 指数高于 80 的测点均不可见。

(2) 在地图上点击测点, 即可显示详细的监测

信息, 并且在信息显示栏中可以使用图片或者多媒体元素, 特别适合面向公共发布。

(3) 图表显示各测点间 API 指数对比。可以使城市各区域空气质量的差异形象直观地展示出来, 用户能够和图表直接交互, 获取更深层次的信息。

4 结语

环境信息本身的区域性、层次性、综合性特点决定了分布式因特网是最佳表现形式。RIA 为环境保护 WebGIS 提供了一种信息展示、组织、共享、利用的有效机制。

[参考文献]

- [1] 张为人, 陈军, 赵德勇. 浅谈环境空气自动监测系统运行过程中的质量保证与质量控制 [J]. 环境监测管理与技术, 2004, 16(6): 44-46
- [2] 厉青, 王桥, 魏斌, 等. 基于 WebGIS 的西部生态环境信息服务系统的建设 [J]. 农村生态环境, 2004, 20(1): 11-15.
- [3] Mark Engle: the datamodel of Flex [EB/OL]. [2005-10-16]. <http://www.macromedia.com/cn/software/flex/productinfo/features/development/>
- [4] Christophe Coenraets An Overview of XML: the Macromedia Flex Markup Language [EB/OL]. [2005-04-10]. <http://www.adobe.com/devnet/flex/articles/paradigm.html>
- [5] 吴强, 蒋志方, 贾海涛, 等. 城市空气质量数据处理分析的 Web 服务模型 [J]. 计算机工程与设计, 2005, 25(2): 344-347.
- [6] 周文生. 基于 SVG 的 WebGIS 研究 [J]. 中国图像图形学报, 2002, 7(7): 693-698.
- [7] 王文俊, 罗英伟, 王小林, 等. 城市空间信息及服务集成框架 [J]. 计算机学报, 2005, 28(7): 1213-1222

• 征订启事 •

欢迎订阅 2007 年《江苏环境科技》

《江苏环境科技》(国内统一连续出版物号: ISSN 1004-8642 国际标准连续出版物号: CN32-1363/X)是由江苏省环保厅主管, 江苏省徐州市环境科学研究所、江苏省环境科学研究院联合主办的科学技术类期刊。本刊以直接为环境污染防治实践服务为宗旨, 重点报道环境科学最新实用技术、科研成果、治理开发及国内外最新信息与动态, 内容涉及水、气、声、固等污染处理技术及清洁生产、生态保护等实用技术的推广应用。

常设栏目有: 研究报告、污染防治、环境评价与规划、专论与综述、环境管理、环保论坛等。对环境保护管理、科研院所、污染防治技术开发设计、环保产业、工矿企业等部门从事环保工作的管理和专业技术人员以及大专院校师生均有较强的参考价值, 欢迎有关单位和个人订阅。

本刊为双月刊, 大 16 开国际标准版, 80 页, 每逢双月 25 日出版。国内订价(含邮费)订价 8 元/期, 全年 48 元。全国各地邮局均可订阅, 也可以直接向本刊编辑部邮购。

邮发代号: 28-179 地址: 徐州市黄河南路 60 号 邮编: 221002 电话: 0516-82365781 传真: 0516-85737126

E-mail: jshk@126.com