



基于 SVG 的土地信息服务系统

史辉¹,冯永玉¹,翟亮²,柏建群¹

(1. 山东省国土资源信息中心,山东 济南 250014;2. 武汉大学资源与环境科学学院,湖北 武汉 430079)

摘要:SVG 是近年来在 Web 上流行的矢量图形格式,它是一种基于 XML 的二维矢量图形,正在被越来越多的用户和业界所使用。该文首先讨论了当前 Web 地图发布中的矢量图形,然后介绍了 SVG 的特点,重点阐述了基于 SVG 的土地信息服务系统体系结构、相关技术等。

关键词:Web GIS;可伸缩矢量图形;土地信息服务

中图分类号:P208;P271

文献标识码:A

可伸缩矢量图形 (Scalable Vector Graphics, SVG) 是基于 XML 的一项新技术,W3C 对 SVG 的解释是:SVG 是一种使用 XML 来描述二维图象的语言,它是一种基于 XML 的开放的矢量图象,是完全用纯文本来描述的为网络而设计的图象格式。作为新一代用于计算机图象的图形和动画技术,SVG 允许设计人员创建载入迅速的 Web 图形,并能够通过 Web 浏览器、手持设备或者移动电话查看这些图形。并且,作为一项基于 XML 的开放标准的技术,SVG 的应用将彻底改变以往网页和图形枯燥乏味的显示方式和生硬的用户交互能力。然而,SVG 最大的魅力在于易于使用,和 HTML,XML 一样,SVG 也是由元素和属性等标记标注的文本组成的^[1]。

1 SVG 简介

1999 年 2 月,SVG 草案出台,经过不断地修改更新,最终形成了第一份实验性的实现规范。2001 年 7 月,W3C 正式发布了 SVG 图象格式建议书,这就是 SVG1.0 规范。2001 年 8 月该规范已成为 W3C 的正式推荐标准。作为对互联网应用而制定的图象格式,从图象本身的表现来讲它具有如下的一些特点和优势。

1.1 SVG 的特点

SVG 文件是文本格式。SVG 图象和动画具有以下文本格式所具备的特点:

(1) 作为基于文本的格式,SVG 图象中的文字也是文本格式。因此,SVG 中的文字可以被网络搜索引擎作为关键词搜寻。

(2) SVG 图象可以方便的由程序语言来动态生成。例如使用 JavaScript,perl,Java 等语言。

(3) SVG 完全支持 DOM (文档对象模型)。因而 SVG 以及 SVG 中的对象可以通过脚本语言接受外部事件的驱动,例如鼠标动作、键盘动作等,实现对自身或对其他物件、图象的控制,制作交互式的图象和动画。

(4) 因为是文本格式,SVG 可以很好的跨平台工作,同时,还可以解决相关的外部输出、色彩模式、网络带宽等问题。

1.2 SVG 的优势

与目前绝大多数 Web 图象中的栅格图象 GIF, JPEG 等比较,SVG 有很多独特的优势:任意放缩:用户可以自由的放缩图象而不会破坏图象的清晰度。文本独立:SVG 图象中的文字独立于图象,可以编辑和查询。同时,也不会再有字体的限制,用户系统即使没有安装某一字体,同样可以看到这些字体。较小文件尺寸:一般而言,SVG 图象要比其他网络图象格式如 GIF, JPEG 更小,下载更迅速。超强显示效果:SVG 图象的清晰度适合任何屏幕分辨率或打印分辨率 (dpi),无论是 300 dpi 还是 600 dpi 甚至更高,都不会产生位图图象的马赛克现象。超强色彩控制:SVG 图象具有一个

收稿日期:2006-10-13;修订日期:2007-09-11;编辑:陶卫卫

作者简介:史辉(1968-),男,山东莱州人,高级工程师,主要从事国土资源信息系统建设、基础数据库建设和相关标准的制定工作。

1600 万色彩的调色板,支持 ICC 标准,RGB,线性填充和遮罩。 超强交互性:由于 SVG 是基于 XML 的,因而能制作出空前强大的动态交互。SVG 图象能对用户动作做出不同响应,例如高亮、声效、特效、动画等。

2 基于 SVG 的土地信息发布

目前实现图形/ 图象信息发布的模式有 3 种:基于服务器、客户机的应用策略以及客户机/ 服务器的

混合策略。基于服务器的应用策略允许客户端用户向服务器端提交数据和分析请求,服务器端处理请求并将处理结果返回给客户端,其相关的构造模式有:CGI,Server API;基于客户机的应用策略允许用户进行数据的本地操作或分析,其相关的构造模式有:GIS Plug - in, GIS ActiveX, GIS Java Applet;混合策略则可根据用户请求和网络状况来合理地分配数据处理的位置(表 1)。

表 1 各种构造模式优缺点对比

类 型	工作模式	产品实例	优 点	缺 陷
基于 CGI 的地图发布	CGI	IMS, ProServer	客户端很小;充分利用服务器的资源	JPEG 和 GIF 是客户端操作的唯一形式;互联网和服务器的负担重,CGI 的应用程序一般都是可执行程序
基于 Server API 的地图发布	Server API	GeoBeans IMS	客户端很小;充分利用服务器的资源,动态连接库的形式存在	JPEG 和 GIF 是客户端操作的唯一形式;互联网和服务器的负担重
基于 Plug - in 的地图发布	Plug - in	Map Guide	具有动态代码模块。比 HTML 更灵活,可直接操作 GIS 数据	与平台和操作系统相关;不同的 GIS 数据需要不同的 Plug - in 支持;必须安装在客户机的硬盘上
基于 ActiveX 的地图发布	ActiveX	GeoMedia Web Map	具有动态代码模块。通过 OLE 与其它程序、模块和互联网通讯。是一种通用的部件	需要下载、安装,占有硬盘空间;与平台和操作系统相关;不同的 GIS 数据需要不同的 ActiveX 控件支持
基于 Java Applet 的地图发布	Java Applet	ActiveMap, GeoBeans	在支持 Java 的互联网浏览器上运行,与平台和操作系统无关;完成 GIS 数据解释和 GIS 分析功能	对于处理较大的 GIS 分析任务的能力有限;GIS 数据的保存、分析结果的存储和网络资源的使用能力有限

2.1 基于 SVG 土地信息发布系统的体系结构^[2]

基于 SVG 的土地信息发布系统多数采用 Plug - in 的土地信息发布构建技术,浏览器/ 服务器(B/S)体系结构(图 1)。

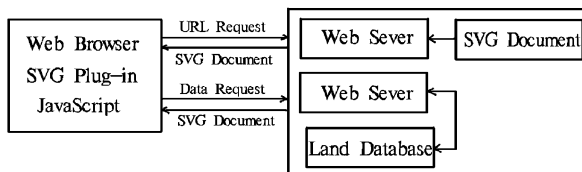


图 1 SVG 土地发布系统的体系结构

当客户发出一些较复杂、高级的操作要求而客户程序不能处理时,如对于包含大量图象元素属性信息的查询,可以请求 Web 服务器,调用土地数据库(包括土地空间数据库、模型库和土地属性库等)进行处理,其处理结果是以矢量数据的形式——SVG 发送到客户端。

2.2 基于 SVG 的土地信息发布的相关技术

在使用 SVG 进行客户端矢量地图的发布应用时,通常需要涉及到以下的一些技术内容:

(1) 地图图层的显示控制^[3]。由于 SVG 目前仅支持一些基本的图形元素,为了能够有效地通过 SVG 来对地理空间数据进行描述,就必须将空间几何数据按空间实体模型来进行组织。具体实施时,可采用层次组织方法(图 2),即将现实世界中的地物分为简单地物与复杂地物 2 大类,其中简单地物还可根据其几何特征进一步分为点状地物、线状地物、面状地物等 3 种地物类型,而复杂地物则由多个简单地物构成。另外,各地理实体由目标标识码、描述该地理实体的几何数据和属性数据组成。一般,若干地理实体可以作为一个图层,一个图层可以包含不同类型的地理实体,而若干图层则可组成一幅地图,如土地规划图、土地利用图或变化图。

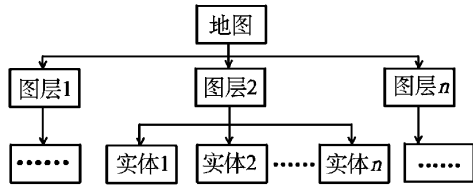


图 2 地理空间数据层次组织模式

SVG 中提供了 $\langle g \rangle$ 元素,代表“Group”(组),用来将一批特征类似的图象元素定义为一个集合,这与地图图层管理的概念是不谋而合的。用户可以在客户端通过 JavaScript 脚本语言来对不同“图层”的图象元素来进行操作。

(2) 图象元素的加亮显示及地图坐标显示。在图象显示时,当鼠标移动经过某一图象元素的时候或按下鼠标的左(右)键,可以通过对 onmouseover 或 onactivate 事件的响应来实现图象元素的加亮显示及地图坐标显示,方便用户操作。

(3) 图象元素的属性查询^[4]。图象元素属性信息的查询是 GIS 必须提供的一项基本操作,在 Web 环境下进行属性信息的查询时通常是通过 JDBC 或者 ASP、JSP 从后台的数据库中读取属性信息返回到客户端来显示。对于 SVG 图象的属性信息查询可以分为 2 种情况:当属性数据量不大的时候,可以将属性数据存放于一个脚本文件中随图象文件一并下载到客户端,这样对于属性信息的查询是在客

户端完成,不需要与后台的数据库打交道,从而提高响应时间。当属性数据量较大时,则可以通过与服务器端的 ASP 或者 JSP 程序访问数据库来返回属性查询结果。

3 结束语

具有统一的标准和开放性是 SVG 强大的生命力所在。统一的标准可以加强网络交流,方便地实现信息共享;开放性有益于自身的扩充,所以有理由相信,SVG 技术必将推动 Web GIS 和空间信息技术的发展。

基于 SVG 的土地信息服务系统需要充分考虑数据标准、分布式空间数据共享和互操作、网络安全,还要考虑信息发布和利用、海量空间数据挖掘与决策服务等,建立能够辅助规划决策的、能够进行广泛社会化服务的土地信息发布系统。

参考文献:

- [1] 许春杰,邹乐君,沈晓华. SVG, GML 在 Web GIS 中的应用[J]. 遥感信息, 2002, (3): 38-40.
- [2] 陈琦. 基于 SVG 的地理空间元数据管理系统的设计与实现[D]. 武汉: 武汉大学, 2003.
- [3] 周文生. 基于 SVG 的 Web GIS 研究[J]. 中国图象图形学报, 2002, (7): 693-698.
- [4] 王兴玲. SVG 与矢量地图的 Web 发布技术[J]. 计算机工程与应用, 2002, 23(10): 1-4.

Land Information Service System Based on SVG

Shi Hui¹, Feng Yongyu¹, Zhai Liang², Bai Jianqun¹

(1 Shandong Information Center of the Department of Land and Resources, Shandong Jinan 250014, China; 2. Resource and environment Science College of Wuhan University, Hubei Wuhan 430079, China)

Abstract: SVG is a prevalent style of vector graph on Web. It is a planar vector graph based on XML, and is used by more and more customers and industry. The vector graph of Web-map deployment, the characteristics of SVG, especially the systematic and relative technologies of land information service system based on SVG are introduced in this paper.

Key Words: Web GIS; retractable vector graph; land information service