

汪意革 彭琪 王乘 (武汉  
华中科技大学工程计算与仿  
真研究所 430074)

# 基于SVG的WebGIS地图搜索 研究与实现

## Study and Implementation of SVG Based on WebGIS Map Search

**摘要:** 本文介绍了基于XML的SVG图像标准及其特点,并将它与现行的WebGIS常用表示标准即HTML和SWF进行了详细的比较,得出SVG在WebGIS应用领域优于传统表示方式的结论。随后介绍了WebGIS地图的绘制方法和工具,并重点介绍了XML DOM技术,就SVG在二维WebGIS地图搜索方面的应用做了一些有益的研究和探索。并给出了一个结合ASP和DOM技术的WebGIS地图搜索功能的简单实现。

**关键词:** SVG DOM WebGIS 地图搜索

### 1 引言

SVG(Scalable Vector Graphics)是W3C组织为适应Internet Web应用的飞速发展需要而制定的一套基于XML语言的二维可缩放矢量图形语言描述规范。传统的HTML静态页面描述语言的采用的标记固定、有限且无内涵、不支持矢量图形等缺点日益暴露出来,已经越来越满足不了WebGIS发展的要求。目前网络上流行的Macromedia公司提出的SWF文件格式以其图像矢量化,文件较小及具有交互性而倍受青睐,但它相比于SVG,还是有一些不足之处。XML作为公认的世界未来统一格式标准已经为越来越多的领域所应用。SVG作为XML的一个描述矢量图形的子集的出现,为解决WebGIS面临的静态性,数据格式多样性,平台相关的Web内容表现和缺乏交互性,网络传输慢等问题提供了一个全新的解决方法。

#### 1.1 SVG与HTML的比较

SVG与HTML相比,具有如下优点:

(1) 突破了HTML固定标记集合的约束,使文件的内容更丰富、更复杂、更容易

组成一个完整的信息体系;

(2) SVG是矢量图像格式,非常适合在网络中传输和应用。一般而言,SVG图像要比其他网络图像格式(如GIF, JPEG)更小,下载速度更快;

(3) 由文本构成矢量图像。其文本性使得SVG文件有良好的跨平台性和可以通过DOM(Document Object Model)方便的对其进行编辑,修改。另外一个很突出的优点就是SVG文件中的文字也可以被网络搜索引擎作为关键词搜索到。

(4) 具有动态交互性。SVG图像能对用户动作做出不同响应,例如高亮、声效、特效、动画等。另外,由于Microsoft的IE6.0中已经集成了浏览SVG文件的插件,这使得SVG的浏览更加方便,容易。

#### 1.2 SVG与SWF的比较

SWF与SVG相比,其不足体现为:

(1) SWF标准的非开放性。SWF是一个相对封闭的技术,与其他的开放标准之间没有一个完全融合的方案。随着XML及其他开放标准的发展,SWF的不协调性将

日益突出。

(2) SWF较差的可编辑性。SWF是Flash的输出文件格式,作为最终的动画生成格式,其创作过程封装在SWF文件中,无法再进行二次编辑。对于SVG来说,因为它是一种文本格式,用普通的编辑工具就可以打开并进行编辑。

(3) SWF无法进行图像搜索。由于SWF为非文本格式,文本不能独立于图像而存在,因此无法建立类似于SVG的图像搜索功能。

鉴于SVG的以上特性和优点,在WebGIS应用领域,如果将地理空间数据用SVG格式来存储、传输和显示,那么对于获得WebGIS服务的非专业的大众用户群,一方面可以通过各种SVG工具来组织,发布自己的地理空间数据,从而使地理信息资源和网上其他资源一样可以被整个Internet共享;另一方面,由于SVG的交互性,他们也将得到更具表现力和吸引力的WebGIS服务。

SVG作为本文以下部分将就SVG的格式和DOM技术作一些介绍,重点介绍对SVG生

成的WebGIS地图的搜索原理和方法,并在最后给出一个在WebGIS地图中搜索路径的ASP实现的实例。

## 2 SVG 格式简介及绘制 WebGIS 地图

SVG作为XML的一个子集,完全遵从XML的语法规则和标准,但也有它自己特定的某些标签元素。下面通过一个SVG文件(map.svg)的例子来加以说明,详细的语法规则见W3C标准组织的官方网站公布的SVG格式规范(v1.2)。(语句前的数字和冒号为标记符号,以方便说明。)

1: <?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>

2: <svg width="500" height="500">

3: <path context="Zijin" d="M159.211 126.316 L203.947 286.842 L351.316 350" style="fill:none;stroke:rgb(255,128,0);stroke-width:12"/>

4: <path context="River" d="M57.4257 43.595 C96.3735 90.8887 130.567 57.8567 168.317 86.1693 C218.321 123.672 196.135 218.938 244.554 267.357" style="fill:none;stroke:rgb(0,255,0);stroke-width:8"/>

5: <path context="Xuezi" d="M209.211 42.1053 L440.789 89.4737 L388.158 213.158" style="fill:none;stroke:rgb(0,0,255);stroke-width:12"/>

6: </svg>

1: SVG文件的有关XML的头信息,encoding有iso-8859-1, utf-8, utf-16, gb2312等编码方式,但遗憾的是,SVG目前对中文的支持还不够,但由于XML已经提供了对中文的良好支持,所以SVG对中文的支持在将来应该不会是什么问题。

2: svg标签为SVG文件的标志标签,其width和height属性指定SVG图像的Canvas大小。

3-5: path标签在SVG定义的Canvas上画路径,context属性是我们人为为path加的代表示某条path的名称,以供后面的搜索用。style属性表示其颜色及宽度等属性。d属性使用的命令M表示移动,L表示画直线,还有其他一些命令如H表示画水平线;V表示画垂直线;C表示画曲线等。

除path外,SVG还有一些预定义的基本形状可供我们直接使用,这些基本形状称为元素,就象HTML文档中的table等元素一样,在SVG标准里预先定义好的基本形状元素有:

矩形	圆形	椭圆	直线	折线	多边形	描绘路径
<rect>	<circle>	<ellipse>	<line>	<polyline>	<polygon>	<path>

6: svg文件的结束标签。

用WebDraw工具可以很方便的绘制出这样简单的平面WebGIS地图,读者可以用此工具容易的在由以上代码生成的SVG地图的path旁边加注文字标识说明或画其他形状的图形。但如果要制作出复杂的如交互性、动画等特效则必须手工写代码来完成。现在来添加一个动画效果:一个红色的小圆沿着path属性指定的路径运动,运动的速度和次数可以通过设定animateMotion的dur和repeatCount属性来指定。其path属性的初始值置为0点。

```
<circle r="6" style="fill:rgb(255,0,0)">
```

```
<animateMotion dur="3s" repeatCount="1" path="M0 0" rotate="auto"/>
```

```
</circle>
```

将如上代码放到SVG文件的<svg>和</svg>标签之间并保存重新map.svg文件,这样,就在WebGIS地图上生成了一个小圆,这个小圆将在后面作为“导航标志圆”来表现WebGIS地图的搜索结果。

## 3 DOM 及使用 DOM 在 WebGIS 地图中实现路径搜索

### 3.1 DOM 概要

DOM的全称是Document Object Model,也即文档对象模型。作为W3C的接口标准,DOM实际上就是XML和HTML文档的一个与语言和平台无关的应用程序接口(API)。它定义了XML和HTML文档的逻辑结构,给出了一种访问和处理XML和HTML文档的方法。在应用程序中,基于DOM的XML分析器将一个XML文档转换成了一个对象模型的集合(这个集合中被称为DOM树),开发人员通过对该对象模型的操作,来实现动态的创建XML文档,遍历文档结构,添加、修改、删除文档内容,改变文档的显示方式等。

### 3.2 用 DOM 在 ASP 中实现对 WebGIS 地图的路径搜索

#### (1) 创建DOM实例

使用DOM之前,需要创建一个XML解析器的实例。微软公司在Msxml.dll中创建了一系列标准的COM接口来使创建实例变得可能。Msxml.dll中包含了类型库和可应用的代码,我们可以用它来处理XML文件,当然也可以处理SVG文件。在ASP中可以使用如下方法:

```
Set objSVG = Server.CreateObject("Microsoft.XMLDOM")
```

来创建一个XML解析器的实例。

#### (2) 载入一个SVG文档

以下代码将载入map.svg文档:

```

objSVG .async = False ' 同
步加载并验证一个svg文件
objSVG .Load (Server.MapPath("map.svg"))
'加载map.svg文件
(3) 遍历SVG文档, 搜索指定路径
载入map.svg文档后, 就可以对其进行相
应的处理了。
'初始化map.svg文档, 将“导航标志圆”
初始定位到0点, 并保存SVG文件
Set objPathInit = objSVG.selectSingleNode
("/svg/circle/animateMotion/@path")
ObjAniPathInit.Value = "M0 0"
objXML.save (Server.MapPath("map.svg"))
'得到SVG文件的根节点
Set objRoot = objSVG .documentElement
'for循环开始遍历根节点下面的所有子节
点
For i=0 to objRoot.childNodes.length -1
'得到第i个子节点的节点名
strPath = objRoot.childNodes.item(i).
nodeName
'如果孩子节点名为path (即SVG文件中
的path节点), 则进行如下处理
if strPath = "path" then
'得到path元素的context属性值, 其为
路径名称
strPathName = objRoot.childNodes.
item(i).getAttribute("context")
'得到path元素的d属性值, 其为路径
延伸方向
strPathD = objRoot.childNodes.item(i).
getAttribute("d")
if strPathName = strSearchPath then
'strSearchPath为要搜索的路径名
Set objAniPath = objSVG .
selectSingleNode("/svg/circle/
animateMotion/@path")
'将“导航标志圆”的path属性值设定为
被搜索路径的d属性值
objAniPath.Value = strPathD

```

```

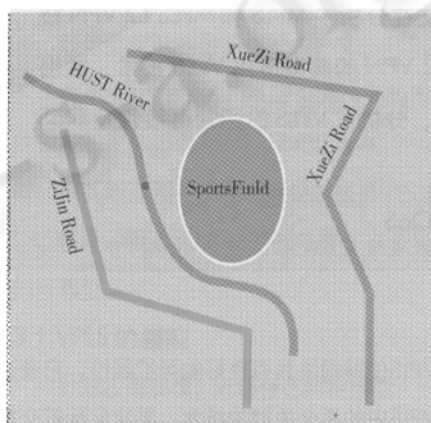
'将修改结果保存到原SVG文件中
objSVG .save (Server.MapPath("map.svg"))
End if
End if
Next

```

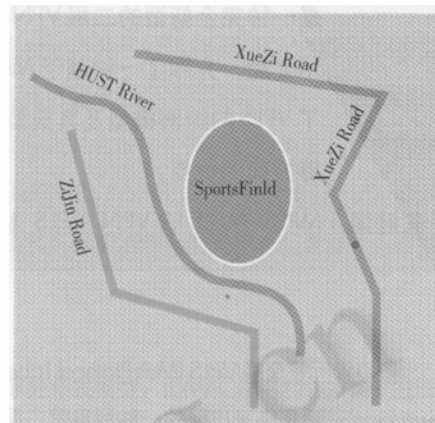
此时, map.svg文件就保存了被搜索路径的d属性值到“导航标志圆”的path属性值, 一个红色的小圆将在被搜索路径上运动以标识此路径为被搜索路径。如果将实例中的path替换为其他的SVG元素对象, 同样可以很容易的实现path之外元素的搜索。

#### (4) 程序运行效果图

当搜索的路径名分别为River和XueZi时“导航标志圆”在相应的path上运动时的情形如下图所示:



搜索路径名为 River 时的效果图



搜索路径名为 XueZi 时的效果图

## 4 结束语

本文通过对基于XML的SVG图像标准与HTML, SWF的对比和SVG特性的研究, 利用DOM提供的对SVG文档方便的访问和操作接口方法, 对其应用于实现WebGIS的地图搜索功能方面做了有益的探索和尝试。由于SVG是一种二维矢量图像标准, 所以由其生成的WebGIS地图的信息量还比较有限, 但由于其具有开放性, 文本性, 可嵌入多媒体信息及可加入交互, 动画等特效, 文件较小, 传输速度较快, 对客户端的软件和硬件基本上没有什么特别的要求等突出优点, 这就具备了提供更高质量WebGIS服务和更大范围普及WebGIS服务的条件。可以相信, 在不久的将来, SVG将在WebGIS服务领域中得到越来越广泛的应用。

## 参考文献

- 1 Scrabble Vector Graphics[SVG][EB/OL] <http://www.w3c.org/Graphics/SVG/>。
- 2 Document Object Model[DOM][EB/OL] <http://www.w3c.org/DOM/>。
- 3 XML 中国论坛[EB/OL] <http://www.xml.net.cn/>。
- 4 Mark Baartse 等著, 康博译. ASP 与 XML 高级编程[M], 清华大学出版社, 2002。