

基于 VML 的矢量图形动态生成过程的研究

夏立民, 王 华

(首都师范大学 信息工程学院, 北京 100037)

摘要: Web 数据库应用系统中, 有时需要有一些统计数据图形给用户传达准确、直观的数据信息。利用 HTML 来添加图形的传统做法, 由于受存储形式限制, 其下载速度慢, 且不能进行放大、缩小等功能。单纯采用 HTML 不能很好地表示矢量图形, 不能解决这方面的问题。采用 VML 能够为这一问题提供合理的解决方案。利用 VML 结合 ASP 访问数据库, 动态生成客户端脚本, 绘制出矢量图形。结果表明采用这种方式能够充分发挥 ASP 的优势, 并能表示出形象生动、可放大缩小而不影响图像质量的矢量图形。最后结合一个实例, 绘制了数据项统计比较走势图, 具有较强的表现力。充分表明采用 VML 绘制矢量图形具有极大的优势。

关键词: 矢量图形; VML; 动态脚本

中图分类号: TP311.138

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2006)11-0218-04

Research of Vector Graphics Building Process Dynamically Based on VML

XIA Li-min, WANG Hua

(Information Engineering Institute, Capital Normal University, Beijing 100037, China)

Abstract: In the applications system of Web database, sometimes need some statistical diagram to deliver exact and intuitionistic information. The traditional HTML could append it, but as the limitation of storage form, that couldn't be downloaded fast, and also couldn't be zoomed in or out. Only using the HTML couldn't express the vector graphic very well, and cannot work out the problem above. Using VML can offer a scheme for this problem. Used VML and integrated it with ASP to access the database, and building the client scripts dynamically. In this way, the client could figure out better vector graphics, which is visualized, could be zoomed in and out without affecting the quantity. And indicates that could exert the advantage of ASP adequately. At last, illustrate an example to picture a statistical comparative trend graphic about data item, and it has stronger capability of expression. That indicates sufficiently using VML to protract vector graphics has right smart advantage.

Key words: vector graphics; vector markup language; dynamical scripts

0 引言

在 Web 数据库应用系统的开发过程中, 需要给用户 提供直观、美观的诸如棒图、饼图、实时曲线等的数据统计图, 使用户能够方便地查看数据分布、变化的实时过程。在常用的网络编程语言中, 通常采用其内植的绘图 API 来实现统计图形的绘制。但是其存在着明显的缺陷: 通常产生 GIF 或 JPG 等类型的图片, 与 Web 其他部分不能很好地融合; 图片下载速度较慢; 非矢量图形不能放大缩小; 重用性差。矢量图具有不受设备分辨率影响、显示画面清晰、可对图像无极缩放而不会影响图像品质的优点^[1]。传统的语言不能很好解决这方面的问题, 而 VML 为该问题的解决提供了比较好的解决方案。

1 HTML 与 ASP

HTML(Hypertext Markup Language, 超文本标记语言), 是一种用来制作超文本文档的简单标记语言。用 HTML 编写的超文本文档能独立于各种操作系统平台(如 UNIX, WINDOWS 等)。使用 HTML 语言描述的文件, 需要通过 WWW 浏览器显示出效果。通过 HTML 可以表现出图片调用、文字显示等丰富多彩的设计风格, 可以实现不同页面之间的跳转和展现丰富多彩的多媒体效果等功能。

在 Microsoft 的产品中, 网页与数据库结合的解决方案是 ASP。尤其在电子商务网站的建设方面, 几乎都是使用 ASP 编写程序。

Active Server Pages(ASP)是服务器端脚本编写环境, 使用它可以创建和运行动态、交互的 Web 服务器应用程序。使用 ASP 可以组合 HTML 页、VBScript 脚本命令和 JavaScript 脚本命令等, 以创建交互的 Web 页和基于 Web 的功能强大的应用程序^[2]。ASP 可以使用 ADO(Active

收稿日期: 2006-03-07

作者简介: 夏立民(1981-), 男, 山东安丘人, 硕士研究生, 研究方向为智能控制、地理信息系统; 王 华, 副教授, 研究方向为软件工程、人工智能、地理信息系统。

Data Object, 主动数据对象)进行 Access 和 SQL Server 数据库的连接访问,取出数据库中的数据进行各种操作,同时也能读取其他 ODBC 兼容的数据库。由于 ASP 是经过服务器解析之后再向浏览器返回数据,所有嵌入在 HTML 中的程序都在服务器端执行,所以有了 ASP 就不必担心客户的浏览器是否能运行编写的代码。当程序执行完毕后,服务器仅将执行的结果返回给客户浏览器,这样就减轻了客户端浏览器的负担,大大提高了交互的速度。

但是这样导致一个问题,运行 ASP 页面比普通的 HTML 页面要慢。因为普通的 HTML 页面只需要浏览器就能够解析,而 ASP 则必须是服务器将整页的代码都执行一遍之后再发送数据。这样增加了服务器的负担,降低了客户端的效率。为弥补这一缺点,通过 ASP 连接访问数据库,并对数据进行操作;在客户端采用 VML 方式对获得的数据进行动态矢量绘图。

2 VML

2.1 VML 的概念

VML(Vector Markup Language, 矢量标记语言)是一种基于 XML 的标记语言,它最初是一个由 Microsoft 开发的词表,现在 VML 只有 IE 5.0 以上的版本提供支持。像 XML 一样,它的核心也是基于 HTML 的。使用 VML 可以在 IE 中绘制矢量图形,能将图形信息与文本信息及其他数据集成在一起,是一种用文本方式描述矢量图形的语言。VML 在 Web 上建立的高效、灵活和简洁的矢量图形可以任意放大缩小而不损失图形的质量,在制作地图上有很大用途。结合一种网络编程语言就能设计出动态的统计图形。并能够结合客户端脚本,让图形产生动态的效果。在数据交互的过程中,服务器只须将变化的数据发送到客户端即可。不仅易于对绘制的图形进行控制,而且充分利用了客户端的资源,减轻了服务器的负荷。

其基本规则是:单个的元素被定义为形状,大多数形状是由矢量路径描述的,它提供了一些预定义的形状如直线、曲线等。VML 形状可以单独产生,也可多个形状相关。因为各个形状本身都包含了自身的特征比率信息,所以整个组可以扩展而不会影响到其中包含的内容。

2.2 VML 的特点

XML 是公认的拥有无穷生命力的下一代网络标记语言^[3],XML 和 HTML 一起使用,极大地扩展了 Web 页面的能力^[4],VML 作为 XML 的一个子集,具有先天的优势,它的表示方法简单,易于扩展。支持高质量的矢量图形显示,它们基于由相连接的直线和曲线描述路径。在 VML 中使用两个基本的元素:Shape 和 Group,这两个元素定义了 VML 的全部结构。Shape 描述一个矢量图形元素,而 Group 用来将这些图形结合起来,这样它们可以作为一个整体进行处理。VML 规范包括大量的支持多种不同矢量图形特征的元素。其预定义的主要图形元素有:

Shape, Path, Line, Polyline, Curve, Rect, Roundrect, Oval, Arc, Group。

同时由于 VML 使用简单的文本来表示图像,这样就可使用很少的字节来表示比较复杂的图像。VML 与 HTML 兼容,通过在 HTML 中声明 VML 命名空间并声明处理函数,就可以和其他 HTML 元素一样使用 VML 元素,在客户端浏览器显示图像。VML 标记里面可以定义 DHTML 大部分属性和事件,比如 id, name, title, onmouseover 等等^[5]。

2.3 VML 的基本用法

在 VML 里面,标记使用的是 XML 扩张,需要一个 namespace(命名空间),可以使用惯用的“v”作为命名空间^[6],并且把它和系统预定义的行为 VML 进行连接。使用 IE5.0 到 IE6.0 通用的定义如下:

```
<html xmlns:v="urn:schemas-microsoft-com:vml">
<STYLE>
v\:* { Behavior: url(#default#VML); }
</STYLE>
```

其中 xmlns 是指 XML namespace 也就是命名空间。Behavior(行为)是 IE5.0 新推出的,它把命名空间“v”和系统预定义的行为 VML 连接。这样定义以后,就可以在后面的应用中使用如下标记:

```
<v:shape></v:shape>
```

这个标记必须是成对出现。和普通的 HTML 标记有所区别,每个标记都增加了一个命名空间^[7]。

VML 有自己的坐标系,使用 CoordSize 属性就是用来定义坐标,这样动态改变它的坐标,就可以实现放大、缩小、旋转等功能。

Shape 对象是 VML 最基本的对象,它最主要的属性是 Path,利用它可以画出所有想要的图形。Shape 对象派生出来的一些对象,比如说 Rect(矩形),RoundRect(圆角矩形),Oval(圆),Line(线),PolyLine(不规则折线),Image(图形文件)等等。

Group 容器能让一系列的 VML 对象使用共同的坐标系,如果使用了超过一个 VML 对象的页面都使用 Group 容器,同时可以通过动态改变它的 CoordSize 值放大或缩小整个 Group 里面的 VML 对象^[8]。

下面就是定义绘制图形的脚本函数以及进行页面初始化和数据读取的过程。主页面中带有脚本,可以实现诸如增加 VML 元素的功能。子页面是个 ASP 程序,从数据库中读取数据,生成相应的脚本。

```
<script language="JavaScript">
function drawGraph(x,y,value)
{
.....
}
</script>
```

然后就是在 Body 中初始化脚本和读取数据。可以使用一个 Iframe 做后台,用来读取数据库中的数据;前台用

脚本生成。

```
<body>
  <v:shape style="position:relative;width:100px;height:50px">
  </v:shape>
  <v:group ID="group1" style="WIDTH: 200px; HEIGHT:
200px;" coords="200,200">
  </v:group>
  <iframe src="readData.asp" name="data" style="display:
none"></iframe>
</body>
```

由于可能会产生后台已完成读数据操作,而前台还没有初始化的情况,因此把脚本放在 Body 的前面,iframe 放在 Body 的最后面。相应的在 readData.asp 里面:

```
<script>
<%
'数据库连接部分
'读数据部分
Do Until rs.EOF
%>
parent.drawGraph(<% = x% >,<% = y% >,<% = value%
>);
<%
Loop
'数据库关闭部分
%>
</script>
```

这样就实现了读取数据库中的数据并运行脚本语言进行画图的功能。

2.4 ASP 结合 VML 动态开发原理

ASP 使用 ADO 存取数据库。而 ADO 的实际数据存取操作是通过 OLE DB 或 ODBC 驱动程序进行的。使用 ADO 可以在 ASP 中编写可以直接操作执行的 SQL 语句来操作数据库。其基本任务就是和数据库建立连接、向数据库发送 SQL 语句、处理数据库返回的结果^[2]。

图 1 为 ASP 与 VML 结合的原理图。数据层存放大量数据资源。中间层为 Web 服务器端 ASP 动态程序,通过 OLE DB 或者 ODBC 驱动的 ADO 与数据库进行数据交互,负责从数据层中查询出所要的统计信息。表示层采用 VML 动态生成统计结果图表,在此采用页面中嵌入 VML 语句和使用 ASP 动态生成 VML 相结合的方式,动态生成表示统计结果的矢量统计图形,也就是生成了一个用文本语言表示的 Web 矢量统计图。

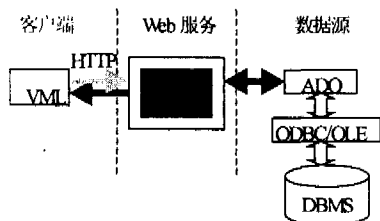


图 1 ASP 与 VML 结合原理图

VML 生成的文本表示的矢量图与 HTML 技术生成的 GIF 或 JPG 图形相比,具有存储量小、下载快速、可以任意放大缩小而不损失图形的质量等优点;VML 嵌入 HTML 页面中具有重用性好(通过拷贝相关文件即可在其他的应用中使用)、扩展性好、与其他网页技术结合方便等优点,如结合 CSS、JavaScript 等技术。

3 程序实现

文中例子实现采用的 Web 服务器为 IIS,后台数据库为 SQL Server 2000,安装有 SQL Server 的 ODBC 驱动程序,用来和 SQL Server 数据库进行连接。客户端浏览器为 IE 6.0,其他浏览器只需安装 XML 语法分析器即可实现。

在例子中,数据库中存放有从 1978 年 1 月到 2005 年 5 月的中国宏观经济监测的各种指标项的数据。这种数据分为两类,一类是大类别指标数据项,另一类是小类别指标数据项。其中大类别数据项本身又作为它自己的小指标数据项,并且本身又包含有其它的属于该项指标的小类别指标数据项。在每个小类别的指标数据项中,包含有各种比较指标。每个小指标数据项都保存在一个表中,记录了这些年份月份时间内的各种比较指标的数据,并且以按列存储的方式记录比较指标数据。ASP 通过 ADO 连接访问数据库,找到该表,从该表中选择两种指标项数据,画出其数据统计走势图并进行比较。

步骤及主要核心代码如下:

1) 首先进行数据库的连接。

2) 建一个 ChartGetData.asp 文件,其中有一个取数据的函数 getData。该函数的作用是:通过条件查找出满足条件的数据,共包括有 indexName, startYear, startMonth, endYear, endMonth, topCounter, shiftNumber 共 7 个参数。VML 进行画图时就使用这些数据。

3) 将该取到的数据输出到客户端,并采用 VML 方式画统计比较走势图。

```
<html xmlns:v="urn:schemas-microsoft-com:vml">
<head>
<title>数据项动态走势比较图</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html;
charset=gb2312">
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="style/style.css">
<STYLE>
v\ :{BEHAVIOR:url(#default#VML)}
</STYLE>
.....
</head>
<body leftMargin=0 topMargin=0 bgcolor=#ecccc
onresize="JavaScript:setWindowState(group)"
onload="JavaScript:setWindowState(group)">
<div style="position:relative;top:0px;left:0px">
<SCRIPT LANGUAGE="JavaScript">
```

```

''初始化脚本
.....
''获得数据库中的数据
.....
''进行画图
drawLineChart ( chartID, formatArray, dataArray,
bAnimate,1,chartTitle);
</SCRIPT>
</div>
</body>
</html>

```

在此过程中,VML 绘制了统计图背景和统计走势曲线。其中 drawLineChart 函数实现同时间段内不同比较指标数据项统计曲线走势比较的功能。

以上是利用 ASP 进行数据库的连接、读取以及采用 VML 进行客户端动态矢量绘图步骤。建立起以上的几个文件后,通过选择指定的数据项和时间,找出满足条件的数据,就能绘制出想要的统计数据比较走势图。如图 2 所示是 1998 年 6 月到 2005 年 5 月的社会消费品零售额指标中季调增长率和半年率折年率变动曲线走势比较图。

4 结 论

利用 ASP 结合 VML 进行动态矢量图形绘制,能够充分发挥 ASP 动态网页设计和 VML 矢量图形的优点。通过嵌入到 HTML 中,将图形格式化输出,使图形和页面能够很好地融合,而且能够使网页中矢量图形的绘制更加方便、简单。作为一种矢量标识语言 VML 在格式化 ASP 的输出,尤其在图形表示方面,具有极大的优势。

参考文献:

[1] 甘早斌,李志欣,彭 彬.基于 SVG 的矢量图形编辑系统

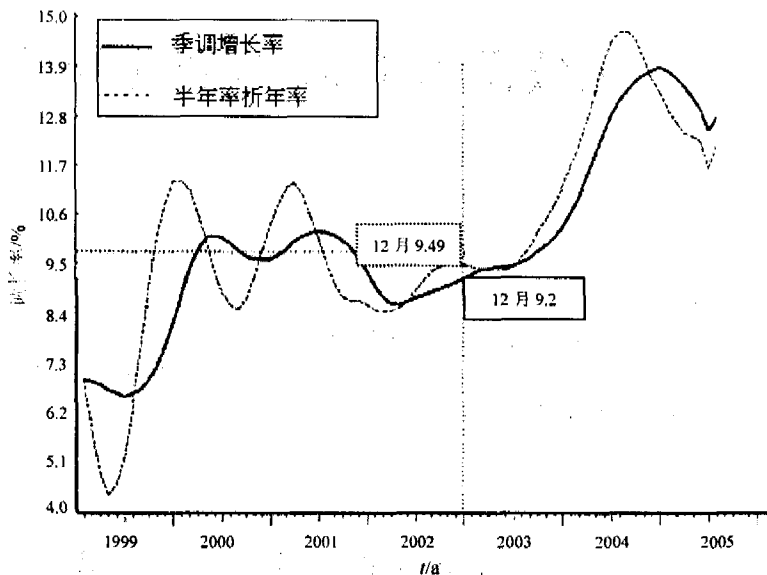


图 2 社会消费品零售额变动曲线图

的数据描述模型[J].计算机工程与设计,2005,26(1):270-273.

- [2] 李 劲.精通 ASP 数据库程序设计[M].北京:科学出版社,2003.
- [3] 灯芯工作室.用 XML 轻松开发 Web 网站[M].北京:北京希望电子出版社,2001.
- [4] 徐享忠,王精业,何海龙.基于 XML 的数据表现[J].计算机工程与应用,2004,40(20):34-36.
- [5] MSDN. VML Reference and samples[EB/OL]. 1999. <http://msdn.microsoft.com/standards/vml/ref>.
- [6] MSDN. W3CVML specification[EB/OL]. 1999. <http://www.w3c.org/TR/NOTE-VML>.
- [7] 刘世雄.基于 VML 与 XML 实现 Web 图形展示系统[J].电脑开发与应用,2002,15(7):7-8.
- [8] 刘长华,许南山,石志俭,等. VML 在基于 B/S 模式的实时监测系统中的应用[J].电脑开发与应用,2005,18(3):50-52.

(上接第 217 页)

量的,对于 HFC 网络来说,其本身就有很强的 QoS 机制。

4 结束语

基于软交换技术的远程教育电视系统充分利用了现有的网络资源,较好地解决了单网不易解决的问题,从而为广电网、通信网及计算机网的三网融合进行了有益的探索。软交换作为下一代网络(NGN)的控制功能实体,具有很大的发展潜力,但目前该技术的应用及发展仍处于初步阶段,有待不断完善。如软交换系统主要以 SNMP 协议作为网管协议,SNMP 网管是以静态管理方式为主,而对实时业务则要求网管系统必须具有一定的 QoS 管理能力,传统的静态网管必须向动态网管延伸,以提高整个网

络的安全^[5]。

参考文献:

- [1] 王 蓓.下一代网络及其核心技术 Soft Switch[J].微机发展,2005,15(8):8-9.
- [2] 陈 宇,孙名松.软交换技术在通信工程中的实现[J].哈尔滨理工大学学报,2005(2):13-15.
- [3] 安昌延,赵 军.广播电视宽带网络技术[M].北京:中国广播电视出版社,2003.
- [4] 刘 鹏,张 虹.一种基于软交换的宽带异种网络互通方法及其实现[J].数据通信,2005(5):41-42.
- [5] 范 畅,许宗泽.基于 J2EE 的软交换统一网管平台的实现[J].现代电子技术,2005(5):116-118.