

JAVA Applet 在 ASP 组件 WEBGIS 系统中的应用

谢 忠, 吴 亮

(中国地质大学信息工程学院, 湖北武汉 430074)

摘要: 在 Internet 日益繁荣的今天, WEBGIS 已经成为 GIS 领域研究的热点. 笔者所在的研究小组提出了一种基于 ASP 组件技术的 WEBGIS 解决方案. 该方案具有运行速度快、功能强大、与浏览器绝对平台无关等优点, 但在客户端人机交互这一方面存在不足. 为此, 引入 JAVA Applet 作为系统客户端技术的补充, 利用 JAVA Applet 客户端运行、与平台无关、人机交互功能强等优点, 来实现运行速度快、功能强大、人机交互好的具有实用价值的 WEBGIS.

关键词: Internet; 地理信息系统; WEBGIS; ASP; 组件; JAVA Applet.

中图分类号: TP312; P208 **文献标识码:** A

文章编号: 1000-2383(2002)03-0274-04

作者简介: 谢忠(1968—), 男, 副教授, 1990年毕业于中国地质大学计算机系, 目前主要研究方向为数字制图与地理信息系统. xiezhong@public.wh.hb.cn

目前国内外各大公司、院校对于 WEBGIS 的研究有很多, 也提出了不少解决方案, 但从实际的效果来看都不近人意, 距实用型、高效型还有一定距离. 笔者所在的研究小组自 1997 年就展开了对 WEBGIS 的研究. 在经过长时间研究、比较、探索之后, 笔者决定采用运行速度快、功能强大、与浏览器平台无关的 ASP 组件技术作为 WEBGIS 解决方案的核心技术, 以具有自主知识产权、功能强大的国产优秀桌面 GIS 产品 MAPGIS 为开发平台, 来实现运行速度快、功能强大、具有实用价值的 WEBGIS^[1].

虽然基于 ASP 组件技术的 WEBGIS 具有运行速度快、服务器端功能强大、与浏览器绝对平台无关等优点, 但在客户端人机交互这一方面存在不足. 在 ASP 页面中, 地图是以与绝对平台无关的普通栅格文件形式进行显示的. 因此, 要实现地图的放大、缩小、移动等操作, 只能将图片设置成 Form 中的“Input Image”型, 用户在图片上进行简单的点击操作来提交放大、缩小等命令以及简单的位置信息, 此方法比较单一、呆板, 不太符合用户在单机 GIS 软件中的操作习惯. 为此笔者引入客户端运行、与平台无关、人机交互功能强的 JAVA Applet 作为客户端技术的补充, 将图片放置在 JAVA Applet 上, 用户可

以在 JAVA Applet 上进行点击、拖拉画框、拖拉画圆、拖拉画线以及两点画线等复杂的操作, 并由 JAVA Applet 提交信息, 从而使客户端人机交互界面更加友好, 功能更加强大.

1 ASP 组件技术的 WEBGIS 系统

笔者所在研究小组开发的 WEBGIS 系统采用目前较为流行的三级 Browser/Server(B/S)体系结构, 将客户端、WEBGIS 服务器、GIS 数据库服务器进行分离. B/S 结构通过平衡客户端/服务器间的数据通讯, 利用服务器的高性能处理复杂的关键性的应用, 清晰地划分了各个部分的功能, 简化了客户端的应用运行环境, 降低了软件的维护费用. 系统总体构造如图 1 所示.

系统分为 3 级: 系统前端是 Client/Browser, 中间是 WEBGIS Server, 后端是 GIS Database Server, 末端是原始地理数据库. 各部分充当不同的角色, 完成不同的任务. 同时各部分又通过网络进行通讯, 相互响应、保持联系. Client/Browser 位于系统的最前端, 是系统与网络用户打交道的门户, 具有提交命令、接收结果的功能; WEBGIS 服务器位于系统的中间, 是原型系统的枢纽与核心部分, 具有发布 HTML、ASP 网页、执行 ASP 网页和组件、与 GIS 数

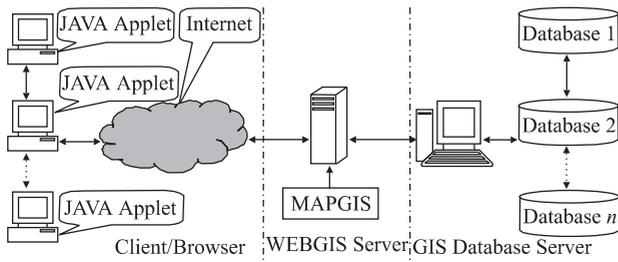


图 1 系统结构示意图

Fig. 1 System structure

数据库服务器通讯的功能; GIS 数据库服务器位于原型系统的后端,它是系统原始地理信息的储备基地,具有管理 GIS 原始数据、响应多个用户请求的功能^[1]。

2 JAVA Applet 基本理论

JAVA 是由 Sun 公司开发而成的新一代编程语言。它是一种跨平台,适合于分布式计算环境的面向对象编程语言。它具有如下特性:简单性、面向对象、分布式、解释型、可靠、安全、平台无关、可移植、高性能、多线程和动态性等^[2]。

用 JAVA 可以编写两种类型的程序:小程序(又叫 JAVA Applet)和应用程序(JAVA Application)。小程序是嵌入在 HTML 文档中的 JAVA 程序;而 JAVA 应用程序是从命令行运行的程序。对 JAVA 而言, JAVA 小程序的大小和复杂性都没有限制。事实上, JAVA 小程序有些方面比 JAVA 应用程序更强大。但是由于目前 Internet 网络通讯速度有限,因此大多数小程序规模较小。小程序和应用程序之间的技术差别在于运行环境。 JAVA 小程序则需要来自 WEB 浏览器的大量信息:它需要知道何时启动,放入浏览器窗口;何时激活关闭。而 JAVA 应用程序运行在最简单的环境中,它的唯一外部输入就是命令行参数。由于这两种类型程序需要不同的执行环境,小程序和应用程序的最低要求也不尽不同^[3]。

由于万维网可使小程序的发布十分便利,因此小程序更适合作为 Internet 上的应用程序。相反,非网络系统和内存较小的系统更适合用 JAVA 应用程序而较少用 JAVA 小程序实现。另外, JAVA 应用程序也很容易以 Internet 为基础环境,事实上有些优秀的 JAVA 应用程序正是如此。例如, HotJAVA(用 JAVA 语言编写的万维网浏览器)。表 1 显示

表 1 JAVA 小程序与应用程序之间的差别

Table 1 Comparison of JAVA Applet and Application

	应用程序	小程序
使用图形	可选	固定用图形
发布	主要从文件系统装入	通过 HTML 链接
内存要求	最低 JAVA 应用程序要求	JAVA 程序加 WEB 浏览器要求
环境输入	命令行参数	嵌入 HTML 文档的参数
虚拟内存所要过程	主函数启动过程	init 初始化过程; start 启动过程; stop 暂停/关闭过程; destroy 终止过程; paint 绘图过程

出小程序与应用程序之间的差别^[3]。

3 JAVA Applet 设计

3.1 设计原则

JAVA Applet 具有小巧、灵活、客户端运行、能够接收客户端鼠标信息、完成鼠标异或操作等优点,为此我们将其引入系统来增强用户同网页交互的能力。但另一方面, JAVA Applet 在下载/加载速度方面不尽人意,速度较慢,用户等待时间较长。因此,在本系统中,为提高 JAVA Applet 效率,加快其下载/加载速度,在对 JAVA Applet 进行设计时尽量保持其小巧高效,主要从以下 2 个方面进行控制:(1) JAVA Applet 除完成显示图片、异或操作,以及其他一些必要的数据库通讯操作外,不再担任其他功能。(2) 精简 JAVA Applet 代码,使其保持小巧高效。

3.2 具体实现方法

(1)开发工具。本系统中 JAVA Applet//绘制采用 VJ++6.0 为开发工具, VJ++ 6.0 是微软的 JAVA 版本,其开发环境与纯 JAVA 的 JDK 开发环境相比具有直观、方便、高度集成等优点。

(2)显示图片。为在 JAVA Applet 的界面上显示一幅 GIF 图片,需要重载函数 paint(),具体情况如下:

```
public void paint (Graphics g)
{
    g.drawImage (MyGifImage, 0, 0, this);
}
```

(3)异或操作。为完成异或操作, JAVA Applet 需捕获鼠标活动的消息,如单击、进入、退出、键下、键起以及拖动、移动等操作。在 JAVA 中, JAVA Applet 要捕获鼠标事件需要将 JAVA Applet 注册

成鼠标事件的监听者。其中,要捕获单击、进入、退出、键下、键起等鼠标事件,需加入监听 `MouseListener`;同时,要捕获拖动、移动等鼠标事件,需加入监听 `MouseMotionListener`。具体实现情况如下:

```
public void init () //初始化
{
.....
this.addMouseListener (this); //添加监听.
this.addMouseMotionListener (this);
.....
}
```

加载完鼠标监听后, JAVA Applet 就能够接收到鼠标消息,并对鼠标消息进行处理。要实现画点、拖拉画线、画圆、点击画线等 5 种异或操作,需要在以下 7 个鼠标事件中进行相应的处理:

```
public void mouseClicked (MouseEvent e)
//鼠标点击 Applet
public void mouseEntered (MouseEvent e)
//鼠标进入 Applet
public void mouseExited (MouseEvent e) //
鼠标离开 Applet
public void mousePressed (MouseEvent e)
//鼠标键下
public void mouseReleased (MouseEvent e)
//鼠标键起
public void mouseDragged (MouseEvent e)
//鼠标拖动
public void mouseMoved (MouseEvent e) //
鼠标移动
```

(4)初始参数的设置。初始参数包括 JAVA Applet 命令参数和显示参数。命令参数用于控制 JAVA Applet 在初始状态下支持哪些操作,是画线还是画圆;显示参数用于控制 JAVA Applet 应显示哪一幅图片。在 ASP 中,具体调用情况如下:

```
< applet code = " DragOnGif. class" id = "
DragOnGif" name = " DragOnGif" width = " 360"
height = "270" VIEWASTEXT>
< param name = "Image" value = "<% = Ses-
sion (SESN_OPP_GIF_NAME) %>" >
< param name = " JAVACmdFlag" value = "
<% = Session (SESN_JAVA_CMD) %>" >
< param name = "DispCmdFlag" value = "<%
= Session (SESN_DISP_CMD) %>" >
```

```
< param name = " ScriptCmdFlag" value = "
<% = Session (SESN_SCRIPT_CMD) %>" >
< param name = " SubmitAsp" value = "<%
= Request. QueryString ("SubmitAsp") %>" >
< param name = "Target" value = "<% = Re-
quest. QueryString ("Target") %>" >
</ applet >
```

这些参数传入 JAVA Applet 后就是 String 类型数据。经过数据类型转换后,可将其有效信息传递给专门的命令参数变量,以实现真正的命令控制。

(5) JAVA Applet 接收来自 HTML 网页的命令参数。JAVA Applet 提供一个 public 类型的函数 `SetParam()` 供外界 HTML 网页调用,通过设置该函数的参数,可以设置 JAVA Applet 中专门的命令参数变量,达到控制 JAVA Applet 状态的目的。在 HTML 网页中,调用该函数的情况如下:

```
onclick = ' window. parent. Main. DragOnGif.
SetParam(1,0,230,"FM_Right. asp", "Right")'
```

(6) JAVA Applet 向 ASP 网页提交异或操作后的相关数据。JAVA Applet 完成异或操作后,需向 ASP 网页提交相关数据,其中包括位置信息:如画点时的点击点、画线时的起始点等,还需传送当前的三套命令信息等。提交数据函数具体实现如下:

```
private void SubmitData (int CmdFlag, int
NeedSortFlag) //提交数据.
{ String MyAsp;
if(NeedSortFlag==1) //生成 MyAsp.
MyAsp=ParamMyAsp+" ? LastCmdFlag = "
+CmdFlag+"&.xmin = "+xmin+"&.ymin = "+
ymin+"&.xmax = "+xmax+"&.ymax = "+ymax;
else
MyAsp=ParamMyAsp+" ? LastCmdFlag = "
+CmdFlag+"&.xmin = "+StartPoint. x+"&.ymin
="+StartPoint. y+"&.xmax = "+EndPoint. x+"
&.ymax = "+EndPoint. y;
try
{
MyAspURL=new URL (ThisPageURL, My-
Asp); //配置路径.
}
catch (Exception exp)
{
this. getAppletContext ( ) . showDocument
```

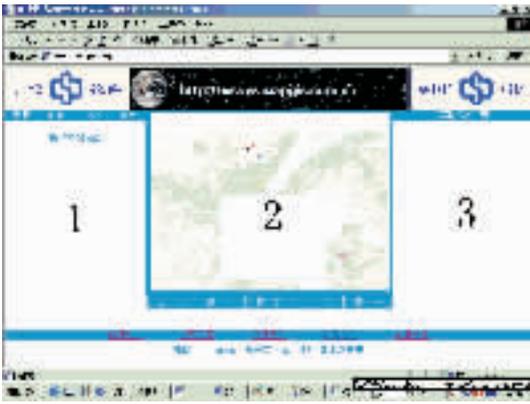


图2 WEBGIS系统的首页

Fig. 2 First page of WEBGIS system

```
(MyAspURL, "_self"); //提交数据.
}
```

4 系统演示

图2是普通浏览器访问该套系统某一服务器站点时的情况:(1)模块选择区域;(2)地图显示区域;(3)为运行及结果显示区域。

图中地图显示区域由负责显示的网页和 JAVA Applet 组成,用户可以在 JAVA Applet 上进行点击、拖拉画框、拖拉画圆、拖拉画线以及两点画线等复杂的操作,然后由 JAVA Applet 将点击处点的坐标 X, Y 提交出来,从而实现内容丰富、功能强大的地图浏览操作。

Use of JAVA Applet in WEBGIS Based on ASP COM

XIE Zhong, WU Liang

(Faculty of Information Engineering, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: With the development of Internet, WEBGIS has become an emerging focus of the GIS industry. The ASP component solution, developed by us, is a promising solution in this field. It features in prompt accessing, comprehensive functions, and general usage over various platforms. But in the aspect of user/client interface, it remains more to be improved, so we use JAVA Applet technology as a supplement for the client interface interaction. JAVA Applet attributes, such as client-end run, platform-independent, and complete interaction abilities, can help us to develop a WEBGIS with more powerful, faster accessing, and more friendly user interface.

Key words: Internet; GIS; WEBGIS; ASP; component; JAVA Applet.

5 结论

在基于 ASP 组件技术的 WEBGIS 系统中引入 JAVA Applet 技术,能够大大改善客户端人机交互的性能。JAVA Applet 不仅能够支持复杂的地图操作:如拉框式的放大、拉线式的移动等,还可以支持系统应用命令所需的一些异或操作:如画圆(用于区域查询)、画点击线(用于添加线)等。因此,客户端补充了 JAVA Applet 技术的 ASP 组件 WEBGIS 系统更加具有实用性,能够得到更广泛应用和推广。

参考文献:

- [1] 谢忠,胡虹雨,李越.基于 ASP 组件技术的 WEBGIS 解决方案[J].中国图象图形学报,2001,6(8):795-800.
XIE Z, HU H Y, LI Y. A solution of WEBGIS based on ASP components technology[J]. Journal of Image and Graphics, 2001, 6(8): 795-800.
- [2] 何斌,王运坚. Visual J++ 6.0 实用编程技术[M].北京:人民邮电出版社,1999.
HE B, WANG Y J. Visual J++ 6.0 programming [M]. Beijing: People's Posts & Telecommunications Press, 1999.
- [3] 李青元,韦淳,张福浩.用 JAVA 开发 WEBGIS 小应用程序[J].中国图象图形学报,2000,5(6):504-509.
LI Q Y, WEI C, ZHANG F H. Develop WEBGIS Applet with JAVA [J]. Journal of Image and Graphics, 2000, 5(6): 504-509.