

文章编号:0494-0911(2004)12-0042-03

中图分类号:P208

文献标识码:B

# Web GIS 的主要技术及在配电网管理系统的应用

吴孟泉<sup>1,2</sup>,宋晓东<sup>2</sup>,高德荃<sup>3</sup>,吴政<sup>4</sup>

(1. 中国科学院 遥感应用研究所,北京 100010; 2. 武汉大学 资源与环境学院,湖北 武汉 430079;

3. 武汉大学 地测学院,湖北 武汉 430079; 4. 福山有线电视管理处,山东 烟台 265500)

## WebGIS Primary Ways and Its Application to Distribution Management System

WU Meng-quan, SONG Xiao-dong, GAO De-quan, WU Zheng

**摘要:**从与传统的 GIS 相比较的角度出发,对 Web GIS 特点进行阐述,进而论述实现 Web GIS 的主要技术体系。最后采用 Java Applet 技术,以国产 GeoSurf 软件作为平台,设计配电网管理系统中 Web GIS 的结构。

**关键词:** Web GIS; 配电网管理系统; GeoSurf

### 一、Web GIS 的特点和主要实现技术

Web GIS 可以简单定义为在 Internet 上的 GIS,就是利用互联网技术和 3W 技术,完善和扩展传统的地理信息系统功能的一门新技术。由于 Web GIS 是传统地理信息系统在 Internet/Intranet 上的扩展。因此,它的实现原理与传统的 GIS 有很大的不同。

#### 1. Web GIS 的特点

与传统的 GIS 相比,Web GIS 有以下特点。

1. 大众化。Web GIS 可以通过通用的浏览器进行信息发布的特点,使得普通用户也能方便地获取所需的信息;此外,由于 Internet 的迅猛发展,Web 服务正在渗入千家万户,Web GIS 可以为在全球范围内任意一个登录到 Internet 的用户提供地图服务,从而真正实现了 GIS 应用的大众化。

2. 跨平台性。传统的 GIS 软件都是针对不同操作系统的,对不同的操作系统,分别使用相应的 GIS 应用软件。在 Web GIS 中,只要用户使用通用的 Web 浏览器,就可以获取和分析所需要的各种地理信息,而不必考虑服务器端使用何种 GIS 软件。

3. 分布式。通过合理分配客户端和服务器的任务操作,可以充分利用各种资源,大大降低网络流量和等待时间,提高了服务效率。

4. 低成本。普通 GIS 在每个客户端都要配备昂贵的专业 GIS 软件,而用户使用的经常只是一些最基本的功能,这实际上造成了极大的浪费。Web GIS 是利用通用的浏览器进行地理信息的发布,并

使用通常是免费的插件 ActiveX 和 Java Applet,从而大大地降低了终端客户的培训成本和技术负担。

5. 可扩展性。Internet 技术的基本标准是开放的、非专用的,是经过标准化组织 IETF 和 W3C 为 Internet 制定的,这就为 Web GIS 的进一步扩展提供了极大的发挥空间,使得 Web GIS 很容易与万维网中的其他信息服务进行无缝集成,建立功能丰富的具体 GIS 应用。

#### 2. Web GIS 的实现方法

Web 技术极大地改善了传统 GIS 系统的结构、性能以及开发使用方式,人们采用了多种技术来扩展 Web 的能力,用于开发 Internet 上 GIS 的技术多种多样,其中主要包括通过公共网关接口法(CGI)、服务器应用程序接口法(Server API)、插件法(Plugins),Java 编程语言,ActiveX 和部件对象模型(COM)等方法。以下将对这些技术进行具体介绍。

##### (1) 公共网关接口法

公共网关接口法 CGI, (Common Gateway Interface)是 Web 服务器调用外部应用程序的接口。它允许网页用户通过网页的命令来启动一个存在于网页服务器主机的程序,并且接受这个程序的输出结果,当用户发送一个请求到 Web 服务器,Web 服务器就通过 CGI 服务程序生成结果交给 Web 服务器,Web 服务器再把结果传递到用户端显示。这种方法的缺点是,对于每一个客户机的请求,都要重新启动一个新的服务进程,当有多用户同时发出请求时,服务器的负担就会加重,同时由于网络传递的图形为栅格图,地图缩放、漫游、选择等操作不能在本

收稿日期:2003-07-21; 修回日期:2003-11-14

作者简介:吴孟泉(1975-),男,山东沂水人,硕士生,主要研究方向为 GIS 在配电网管理中的应用。

地进行,需要传递到服务器进行处理,生成新的栅格图再传递到客户端显示,不能直接在客户端进行复杂的空间分析。

#### (2) 服务器应用程序接口法

服务器应用程序接口法(Server API)是为克服 CGI 方法的低效率问题而研制出来的。其基本原理与 CGI 类似,所不同的是 CGI 程序可以单独运行,而基于服务器应用程序接口的程序必须在特定的服务器上运行。由于服务器应用程序接口的动态连接模块启动后一直处于运行状态,因而速度比 CGI 方法快很多。其缺点是它依附于特定的服务器和计算机平台,传给客户的信息是静态的,客户不能操作单个地理实体以及快速放大和缩小地图,任何客户的 GIS 操作如放大、缩小、标记等都需要服务器来完成。当网络流量很高时,系统反映会很慢。

#### (3) 插件法

插件法(Plug-ins)是由 NetScape 公司发明的增加浏览器功能的方法。它将部分服务器上的功能移到客户端,这部分功能被设计成能与浏览器交互信息的专门 GIS 软件。这种 GIS 插件不但可以增加浏览器处理空间数据的能力,而且还可以减少网上的信息流量。但 GIS 插件需先安装或下载才能使用,对网络用户很不方便。而且,由于一部分应用程序的源代码下载到客户机上,存在系统安全漏洞,对应用程序的维护、修改和支持有一定困难。

#### (4) ActiveX 方法

ActiveX 是建立在 OLE 技术之上发展起来的因特网新技术,其基础是 COM,是为扩展 Microsoft Web 浏览器 IE 功能而提供的公共框架。ActiveX 控件和 Plug-ins 非常相似,是为了扩展 Web 浏览器的动态模块。所不同的是,ActiveX 能被支持 OLE 标准的任何程序语言或应用系统所使用。其优点是:执行速度快,由于 ActiveX 可以用多种语言实现,这样就可以复用原有 GIS 软件的源代码,提高了软件开发效率。缺点也是很明显的:ActiveX 控件目前只有 IE 全面支持,在 Netscape 中则必须有特制的 Plug-ins 才能运行,兼容性较差;需要下载,占有客户机端机器的磁盘空间,其安全性较差。

#### (5) Java Applet 方法

Java 是一种专为 Internet 设计的计算机编程语言,它的最大特点是“一次编写,到处运行”,即与操作系统无关。具有跨平台特性、简单、动态性强、运行稳定、分布式、安全、多线程、容易移植等特点,因而是因特网上重要的编程语言。任何系统平台只要支持 Java 虚拟机就可以解释执行 Java 程序,而与程

序在何种系统下开发和编译无关。Java Applet(小应用程序)嵌入在 HTML 文件中,在网络浏览器下载该 HTML 文件时,Java 程序的执行代码也同时被下载到用户端的机器上,由浏览器解释执行。

考虑到 Java 技术的跨平台优势,Java 提供的技术支持及其执行速度,笔者认为开发 WebGIS 采用 Java 技术是一个明智的选择,这种方法可以兼顾到 Internet 上无数的异质异构平台,可以兼顾到如 IE, Netscape 等各种不同的浏览器,还可以给系统的发展提供良好的技术支持,实现真正的零客户端管理和无版本软件,从而为 Web GIS 实现大众化、社会化提供有力的支持。

## 二、配电网管理系统中 Web GIS 的结构设计

现有基于 GIS 的配电网管理系统往往是独立封闭的,已不能满足电网综合管理的需要。随着互联网的迅速崛起和在全球范围内的飞速发展,使得万维网成为高效的全球性信息发布渠道,而信息的开发和共享要求能够管理大量信息资源的地理信息系统在网上实现成为必然,由此产生了 Web GIS。把 Web GIS 技术引入配电网管理系统就可以很好地解决上述问题。因此,有必要对 Web GIS 在配电网管理信息系统的应用进行研究。

Web GIS 是当今 GIS 的制高点,由于它的重要性和潜在商机,已成为各大厂商激烈竞争的焦点。目前可供选择的 Web GIS 工作平台很多,合理的选择 GIS 平台是有效利用用户在系统和数据上的投资,以及建立配电网一体 GIS 应用的关键。较为成熟的产品有 ESRI 公司的 Internet Map Server(IMS) for ArcView & MapObject, AutoDesk 公司的 MapGuide, MapInfo 公司的 MapXtreme, Intergraph 公司的 GeoMedia Web Map, 以及由武汉吉奥信息工程技术有限公司开发的 GeoSurf 等。

下面以福州电力局配电网 GIS 项目为例,采用 Java Applet 技术,来说明 Web GIS 在配电网管理系统中的结构以及主要功能的实现。该项目采用国产 GeoSurf 软件作为平台,由于国内厂商拥有自主知识产权的底层技术,可以通过对平台软件的内核调整等手段,来满足我们的特殊应用需求,从而使开发出的配网 GIS 系统具有较高的性能和效率。

该系统的结构设计如下。

通过 GeoSurf 4.0 将地理信息通过 Web 方式发布。GIS 的 Web 发布系统实际上是一个基于浏览器/服务器的多层体系结构的 Web GIS 应用服务系

统。根据系统的需求, WebGIS 体系结构的配置如图 1 所示。

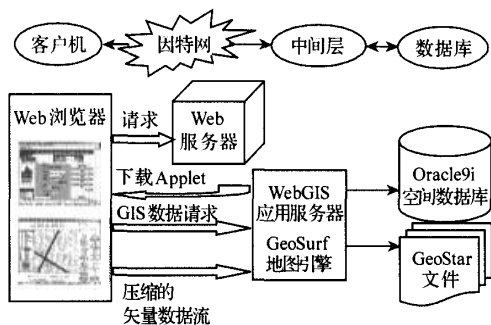


图 1 Web GIS 体系结构

(1) Web GIS 客户端

显示和操作数据的客户端,是与一般用户打交道的客户界面这个应用框架。客户端的主要作用是将应用产生的结果信息显示给用户。

由于当前的浏览器例如 Internet Explorer, Netscape Navigator 等不能直接支持矢量格式的地理数据,因此必须扩展浏览器的功能,即动态装载 Web GIS 客户软件,使浏览器有读取和处理矢量格式数据的能力。Web GIS 客户软件的基本功能,如远程数据获取、基本操作采用 Java Applet 技术,并且使用 JDK1.2 标准,浏览器使用动态网页技术。剔除网络带宽的影响,采用浏览器矢量图形比采用栅格图形具有无可比拟的优势,首先矢量图形比栅格图形更加精美,能够无级放大、缩小;能够动态显示地图图示和地图编辑;能够像操作本地数据一样操作远程数据;能够与本地数据融合操作;有更丰富的地理功能;能够负担一部分的计算能力。因此,在 Web GIS 客户机安装 Java 2 插件,选择 Java 2 Applet Viewer, ASP 或 JSP 的表现方式。在 Web GIS 客户机应用中完成放大、缩小、漫游、数据请求的操作,同时能对地理信息矢量数据进行一些简单的分析,例如距离、面积量算等功能。

(2) Web 服务器

如图 1 所示,本设计的 Web 服务器负责 Web 服务。采用支持 Servlet 的 Web 服务器,例如 Sun 公司的 iPlanet, BEA 公司的 Weblogic, 以及 Apache 服务器。

(3) Web GIS 应用服务器

如图 2 所示,为本设计的系统中 Web 应用服务器。它响应客户端的请求,并且处理请求,得到客户端能够解析的页面,把它发送到客户端进行显示。在 Web 应用服务器中,涉及到多用户和并发处理请

求的,通过 Servlet 和 JavaBean 来处理,而其中的关键业务逻辑采用 COM 来处理。

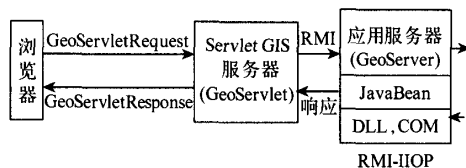


图 2 Web 应用服务器

其中, GeoServlet 是运行在 Web 服务器上的 Servlet 应用程序,同时又是 RMI 客户机。系统通过它与客户机打交道,接受请求和转送请求到 GIS 应用服务器中进行处理,然后返回应用服务器的处理结果到浏览器。GeoServletRequests 是 Servlet 服务的一个接口,包括了客户端到服务器之间的联系(包括客户端传送的阐述名称,客户端正在使用的协议,产生请求并且接受请求的服务器远端主机名,请求的操作类型,例如读取数据等),并且把这些请求通过远程方法调用 GIS 应用服务器上的 RMI 服务器,启动相应的部件完成任务,把任务传给 GeoServlet,实例化 GeoServletResponse,返回客户机。

(4) Web GIS 空间数据库服务器

数据库应用服务器的主要功能是完成对对矢量数据库的访问和得到请求的结果集。存储空间数据,空间数据遵循 OGC 的互操作协议和采用 Oracle8i 的 SDO 关系数据库存储。

三、结束语

地理信息系统与互联网技术的结合形成了万维网地理信息系统。将这一技术引入配电网管理系统,使配电信息与地理信息相结合,用户可以通过浏览器进行访问,极大方便了用户使用,提供了工作效率。万维网地理信息系统仍在进一步的发展之中,但从整体上看,两者的结合体现了地理信息系统与互联网技术的优势。

参考文献:

[1] 龚键雅. 当代 GIS 的若干理论与技术[M]. 武汉: 武汉测绘科技大学出版社, 1999.  
 [2] 陈述彭. 地理信息系统导论[M]. 北京: 科学出版社, 1999.  
 [3] 宋关福, 等. Web GIS——基于 Internet 的地理信息系统[J]. 中国图象图形学报, 1998, 3(3).  
 [4] 吴信才, 等. Web GIS 开发技术分析 with 系统实现[J]. 计算机工程与应用, 2001, (5).