

组件式 WebGIS 的研究与实现^①

彭义春

(东莞理工学院 城市学院, 东莞 523106)

摘要: Internet 技术与 GIS 技术更加紧密的结合是 WebGIS 发展的必然趋势与研究热点。在分析比较现有 WebGIS 构建技术的基础上, 提出了基于 ActiveX 组件的实现方法。该方法旨在发挥 Microsoft 的 COM/DCOM 技术优势, 构建更为高效、通用的 WebGIS 体系结构模型。提出了这种 WebGIS 的模型, 最后介绍了采用 ESRI 公司的 WebGIS 平台 ArcIMS 基于 ActiveX 的实现方法的一个应用案例, 验证了方法的可行性。

关键词: 网络地理信息系统 (WebGIS); 组件; ArcIMS; ActiveX。

Study and Implement of WebGIS Based on Component

PENG Yi-Chun

(City College, Dongguan University of Technology, Dongguan 523106, China)

Abstract: It's a trend and research hotspot of WebGIS to have a closer combination of Internet technology and GIS technology. After analyzing and comparing the WebGIS development technique, a realization technology based on ActiveX component is proposed, which is in order to take advantage of the Microsoft's COM/DCOM and construct a more efficient, flexible WebGIS system structure model. And put forward the system model of such WebGIS, finally, an application example adopt ArcIMS based on ActiveX technology is introduced, which confirms the feasibility.

Key words: WebGIS; component; ArcIMS; ActiveX

1 引言

从上世纪 60 年代初 GIS 的萌芽到今天 GIS 的普及已有近 50 年的历史, 特别在最近的 20 多年内 GIS 取得了惊人的发展, 广泛应用于资源调查、环境评估、灾害预测、国土管理、城市规划、邮电通讯、交通运输、军事公安、水利电力、公共设施管理、农林牧业、统计、商业金融等几乎所有领域, 同时, 随着互联网的普及以及公众对空间信息的需求, 基于 WebGIS 的公众地理信息服务也越来越广泛、越来越深入。另一方面, GIS 理论、技术等方面的发展也是日新月异, 组件 GIS (COMGIS)、Internet 或 Intranet GIS (WebGIS)、三维 GIS (3D GIS)、GIS 与多媒体数据及 GPS 和 RS 的数据集成、开放型 GIS (OpenGIS)、嵌入式 GIS、无线 (移动)GIS 以及虚拟现实技术 (VR) 等等。采用面向对象技术开发组件式 WebGIS 是 WebGIS 软件发展的一种趋势, 目前, 国内外大多数

WebGIS 产品都运用了这种技术, 国外的如: MapInfo 公司的 MapXtreme 2008、Intergraph 的 GeoMedia WebMap、ESRI 公司的 ArcIMS 以及 AutoDesk 公司的 MapGuide 等; 国内的如: 国家遥感应用工程技术研究中心的地网 GeoBeans、武汉吉奥信息技术有限公司的 GeoSurf、北京超图信息技术有限公司的 SuperMap IS .NET2008、中地数码的 MAPGIS-IMS 等^[1]。

2 组件式 WebGIS 的开发方案

基于面向对象的组件开发技术的成为软件开发技术的潮流之一, 而基于组件的 WebGIS 也成为 GIS 的应用模式带来了巨大影响。组件式 WebGIS 基于标准的组件式平台, 各个组件之间不仅可以无缝地、嵌入到各种开发环境、应用系统, 而且降低了系统的复杂性和开发成本, 增加了可维护性和系统间的互操作性, 也具有可视化的界面和使用方便的标准接口, 所以组

① 收稿时间:2011-01-06;收到修改稿时间:2011-03-05

件 WebGIS 是当前 WebGIS 技术的一种潮流^[2]。目前, 组件式平台主要有 Microsoft 的 COM(Component Object Model, 组件对象模型)/DCOM(Distributed Component Object Model, 分布式组件对象模型)和 OMG 的 CORBA(Common Object Request Broker Architecture, 公共对象请求代理体系结构)以及 Sun 的 JavaBeans/EJB(Enterprise JavaBeans, 企业级 Java Beans)^[3]。由于 Windows 在操作系统市场占有率的绝对优势, 基于 COM/DCOM 的组件开发技术也受到了很多开发人员的青睐。基于 COM/DCOM, Microsoft 推出了 ActiveX 技术, ActiveX 可以使软件组件在网络环境中进行互操作而不管该组件是用何种语言创建的技术, ActiveX 控件不仅可以用于一般的 ActiveX 容器程序, 而且能嵌入 Web 页面中, 任何 ActiveX 控件都可以被设计成 Internet 控件, 作为 Web 页面的一部分, Web 页面中的控件则通过脚本互相通信, 目前, 大多数 GIS 厂商的 WebGIS 平台以及大多数浏览器也支持 ActiveX 技术。

2.1 ActiveX 技术概述

ActiveX 是建立在 COM 之上的可重用技术, 分为 Server 端和 Client 端两部分。Server 端以 IIS 为操作平台, 结合 CGI、PERI、ISAPI、ODBC 实现数据连接。ActiveX 组件包括: ①自动化服务器: 即可由其他应用程序编程驱动的组件。②自动化控制器: 即使用和操纵自动化服务器的应用程序。③ActiveX 控件: 相当于以前的 OLE 控件或 OCX。④ActiveX 文档: 即以前所说的 DocObject, 在结构上 ActiveX 文档是对 OLE 链接和模型的扩展, 并对其所在的容器具有更多控制权。⑤ActiveX 容器: 是一个可以作为自动化服务器、控件和文档宿主的应用程序。

基于 ActiveX 技术开发 Web 主要工作是开发 ActiveX 控件和 ActiveX 文档的编写。ActiveX 控件作为 Internet 控制嵌入到 WEB 页面中, 用户访问该页面时将下载该控制并自动在本地注册。利用脚本描述语言可以在控件之间以及客户端与服务器端之间通过设置属性、调用方法和触发事件进行通信。而 ActiveX 文档提供了传统的嵌入对象的扩展方法。ActiveX 文档对象可以包含多个页, 显示在整个客户区中, 并支持原有的菜单功能。与以往的嵌入对象不同的是, ActiveX 文档对象不再以一个阴影方框包围来显示, 而是全框架, 并总处于激活状态。ActiveX 文档可以作为

对象嵌入到 WEB 网页中, 在 WEB 上发布。

2.2 基于 ActiveX 的 WebGIS 的开发方案

目前, WebGIS 构建方法主要包括: 基于服务器端技术、基于客户端技术以及基于服务器端和客户端的混合技术, 其中, 服务器端采用技术主要包括 4 种: CGI(Common Gateway Interface)通用网关接口、Sever API、ActiveX 技术和 Java 技术。客户端采用技术主要包括 3 种: 插件(Plug-in)技术、ActiveX 技术和 Java Applets。从此可以看出, ActiveX 不管是基于服务器端还是客户端技术都可使用, 具有较高的灵活性, 较强的扩展性和较高的交互性, 可充分利用客户机/服务器体系结构的优势来弥补这些不足, 同时, 兼容性也比较好, 首先, ActiveX 控件和 Plug-in 非常相似, 都是为了扩展 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。相反, Plug-in 只能在某一具体的浏览器中使用。基于 GIS ActiveX 控件的 WebGIS 是依赖 GIS ActiveX 来完成 GIS 数据的处理和显示, 其次, ActiveX 控件的功能也和 JAVA applet 功能类似, 但浏览器要能访问带有 JAVA applet 的网页必需带有 Java 虚拟机, 而 ActiveX 控件只要开启相关选项即可访问。特别值得一提的是, 当前 Windows 操作系统的在当前操作系统市场的绝对优势, 也是好多开发人员选用 ActiveX 技术的一大原因。

基于 COM/DCOM 的 WebGIS 的系统总体构造如图 1 所示: 系统分为三层结构: Web 浏览器层、应用服务器层和数据库服务器层:

(1) Web 浏览器层采用普通的 HTML 浏览器, 接收普通的 HTML 页面。它的任务是访问应用服务器中有关的诸如 ASP 页面的内容, 并请求地图数据。如果 Web 页中包含 ActiveX 控件, 首次访问该页面时必须先将控件下载到客户端。

(2) 应用服务器层主要包括 Web 服务器、WebGIS 服务器以及相应的组件, 其中, Web 服务器接受用户的请求, 进行处理, 并将 WebGIS 服务器返回的图片作为一个 Web 页返回给 Web 浏览器; WebGIS 服务器通过 COM/DCOM 组件包装已有的 GIS 软件, 获取客户端的请求, 将用户需求转化为具体的操作, 通过地图服务组件、空间数据库访问组件负责打开 GIS 空间数据, 接受请求, 生成图片, 然后返回之^[4]。

(3) 数据服务器层主要功能是空间信息数据的存

储管理和非空间信息以及属性信息的存储管理。它接收到应用服务器的数据请求，利用空间数据库引擎 SDE（如 ArcSDE）来访问空间数据库，通过 OLE DB 来访问属性数据库，并将处理结果交送应用服务器。

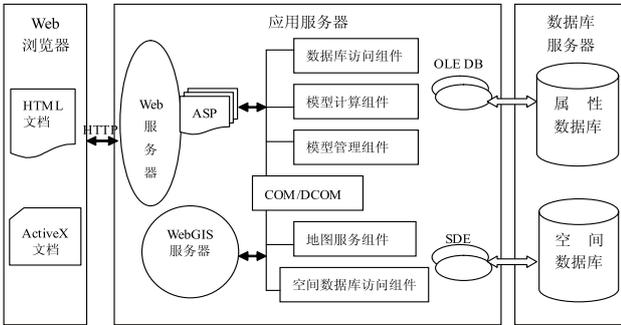


图 1 基于 COM/DCOM 的 WebGIS 系统结构

2.3 ArcIMS 基于 ActiveX 的实现方法

ArcIMS 作为互联网地图服务器为部门内和部门外众多用户提供动态 Web 地图和元数据服务。ArcIMS 在 Web 上提供高度可伸缩和高效的地图服务而著称，也是当前应用最广泛的 GIS 服务器。ArcIMS 包括多个功能不同的服务器，而且通过连接器（Connector）与 Web 服务器连接，其中服务器包括：（1）空间服务器（Spatial Server）：它是 ArcIMS 的核心，主要完成用户对地图及相关信息的需求的处理、空间数据的读取，地图的渲染，最后将结果返回给客户。（2）应用服务器（Application Server）：处理来自用户或管理程序的请求，确定 ArcIMS 服务运行于哪个空间服务器之上，并且通过虚拟服务器（Virtual Server）提供负载均衡的功能。服务器间通过 ArcXML 来进行通讯。连接器连接了 Web 服务器和 ArcIMS 应用服务器，ArcIMS 9 提供了 7 种 Connector：Servlet Connector（ArcIMS 默认的连接）、ActiveX Connector、Java Connector、ColdFusion Connector、.NET Link、WMS Connector 和 WFS Connector。其中，ActiveX Connector 是以 ArcXML 为封装对象，用 COM 技术封装的业务逻辑（已定义 ArcXML）中间件，中间件可用于 VB 或 ASP 或 ASP.NET 应用程序的动态链接库，所以可采用 VBScript、HTML、JavaScript 和 XML 来定制网站。ActiveX Connector 定制的客户与 HTML 或 Java Viewer 相比是更瘦的客户。基于 ActiveX 连接器的 ArcIMS 其执行过程也很简单，例如获得一幅地图，首先创建 aims.ArcIMSConnector 对象，再与 Application

Server 的连接，创建 Map 对象，并与一个 Service 绑定，然后设置大小，调用 GetImageAsUrl 返回一个图片的 Url。代码如下：

```

Set mConnector = Server.CreateObject
("aims.ArcIMSConnector")
mConnector.ServerName = "localhost"
mConnector.ServerPort = 5300
Set mMap = Server.CreateObject("aims.Map")
resultInit = mMap.InitMap (mConnector,
"SanFrancisco")
mMap.Width = 500
mMap.Height = 300
mMap.BackColor = 15130848
urlImage = mMap.GetImageAsUrl()
Response.write "<IMG SRC=" + urlImage + ">"

```

3 组件式 WebGIS 的实现

基于上述技术方案，我们开发了一个警务地理信息系统，本系统基于 ArcIMS 的 WebGIS 服务器和 Microsoft 的 IIS 服务器，使用 ActiveX 连接器连接 GIS 应用服务器和 Web 服务器，采用 ArcSDE+Oracle9i 来管理空间数据，运用了 ActiveX、ASP、COM+ 技术，使用 VB、JavaScript、HTML、Visual Studio、Dream weaver、PhotoShop 等语言和软件来开发；本系统的体系结构如图 2 所示。

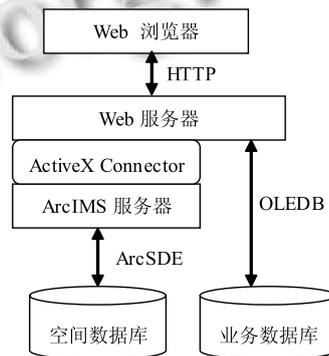


图 2 系统体系结构

我们直接调用 aims 组件的属性和方法并通过一些简单算法来完成。下面一段 ASP 代码用来连接 ArcIMS 服务并生成一个地图对象，然后我们可以通过此对象来调用 aims 组件的属性和方法。

```

Set mConnector =

```

```

Server.CreateObject("aims.ArcIMSConnector")
mConnector.ServerName = strHostName
mConnector.ServerPort = 5300
Set mMap = Server.CreateObject("aims.Map")
resultInit = mMap.InitMap(mConnector,
"gaservice")
mMap.Width=590
mMap.Height=468
mMap.BackColor = 15130848
Set Session("MapObj") = mMap
Session("LayerCount") = mMap.Layers.Count
resultMap=mMap.DoZoomToFullExtent()
resultRefresh = mMap.Refresh()
然后通过下列代码来将地图图像在客户端浏览器

```



图3 系统界面

中显示。

```

mapurl = mMap.GetImageAsUrl()
.....
<input type="image" src="<%=mapurl%>"
name="map">

```

本系统界面如图3所示:

4 结语

随着 WebGIS 在各行各业的深入应用以及公众对空间数据的需求的日益增多, 结合面向对象软件开发技术的组件式 WebGIS 开发模型也必将得到广泛应用, 因组件化编程可快速实现小型的组件重用、代码共享, 从而提高编程效率, 降低开发成本。本文使用 ActiveX 技术开发了一个警务地理信息系统, 已投入使用, 运行状态良好, 但由于 ActiveX 的系统存在安全隐患, 若要安全使用 ActiveX 技术, 最重要的是加强使用限制。

参考文献

- 1 彭义春, 韩晓龙. 基于 ARCIMS 的公众查询系统的研究与实现. 电脑编程技巧与维护, 2009, (20).
- 2 杨建宇, 杨崇俊, 刘冬林, 等. 基于组件的 WebGIS 关键技术研究. 小型微型计算机系统, 2005, 26(6).
- 3 王东冬, 吴明, 王卫强, 等. WebGIS 在长输管道中的应用. 石油化工自动化, 2006.
- 4 常伟. 应用型 WebGIS 组件化的研究与应用. 长沙: 湖南大学, 2009.

(上接第 111 页)

- and mean shift. Computer Vision and Image Understanding, 2009, 113(3):345-352.
- 7 Suga A, Fukuda K, Takiguchi T, Ariki Y. Object recognition and segmentation using SIFT and graph cuts. Proc. of the 19th International Conference on Pattern Recognition. Tampa, USA: IEEE, 2008, 1:254-259.
 - 8 Lin HF, Ma YF, Song T. Research on object tracking algorithm based on SIFT. ACTA Automatica Sinica August, 2010, 36(8):1204-1208.
 - 9 Zhang JX, Zhang JH, Guo S. Adaptive motion object shadow detection algorithm. Computer Engineering and Applications, 2008, 44(4):56-58.

- 10 Qu JB. Multi-scene relay track based on improving camShift. Journal of Chongqing Normal University (Natural Science), 2010, 27(6):69-72.
- 11 Lowe DG. Distinctive image features from scale-invariant keypoints. International Journal of Computer Vision, 2004, 60(2):91-110.
- 12 Ke T, Zhang YJ. The application of SIFT features in the automatic matching for low altitude aerial images. Science of Surveying and Mapping, 2009, 34(4):23-26.
- 13 Harris C, Stephens M. A combined corner and edge detector. Proc. of the 4th Alvey Vision Conference. Manchester, England, 1998:147-151.