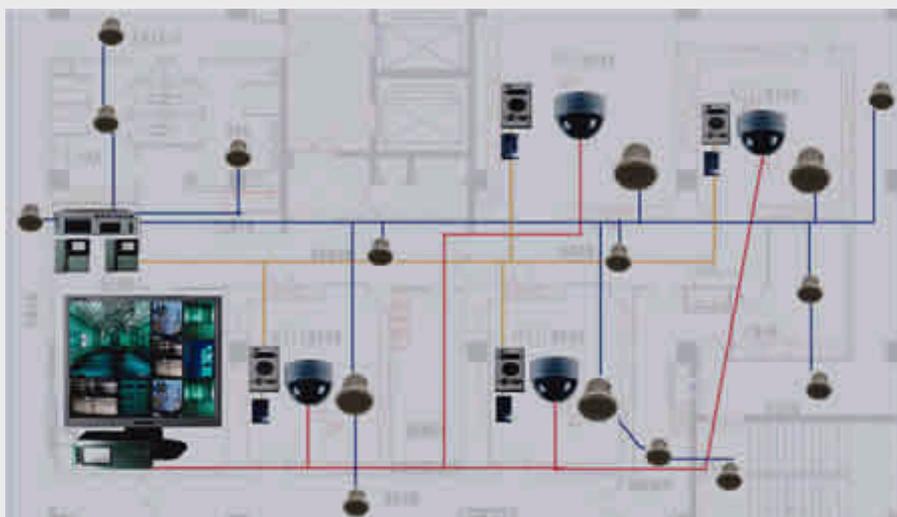


一、Web GIS平台

1. GIS平台局限性

作为监控系统重要组成部分, GIS地理信息系统是对多种形式地理信息进行高效获取、存储、更新、操作、分析、显示的综合性系统, 是一种基于计算机技术的工具。它把地图具有的视觉效果及地理分析功能与数据库操作如查询、统计、分析等集成于一体。具体而言, GIS以地理空间数据库为基础, 采用地理模型分析方法实时提供多种空间的、动态的地理信息, 为研究、决策提供相应服务。其特征主要表现为: 以地理研究、地理决策为目的, 以地理模型方法为手段, 具有区域空间分析、多要素综合分析、动态预测能力, 生成高层次地理信息; 具有采集、管理、分析、输出多种地理实间信息的能力, 具有空间性、动态性; 由计算机系统支持空间地理数据管理, 并由计算机程序模拟常规的、专门的地理分析方法, 作用于空间数据, 产生有用信息并完成相关任务。上述基本功能使GIS在安全监控、技术防范、交通诱导、城市规划等领域有着极其广泛的实用价值。同时, 用户的需要、技术的提高、有关组织机构的建立等亦影响着GIS技术发展。



根据内容的差异, GIS分为应用型地理信息系统和工具型地理信息系统两类。前者以某一专业、领域或工作为主要内容, 包括专题地理信息系统和区域综合地理信息系统; 后者即GIS工具软件包, 如ARC/INFO等, 具有空间数据输入、存储、处理、分析、输出等GIS基本功能。由于传统GIS系统为基于文件共享的低级分布式结构, 数据集中存放于服务器, 由空间数据库系统统一管理, 而客户端采用GIS桌面系统远程文件调用。该方式存在一定局限性, 表现为: 文件服务器结构及处理能力依赖于客户端, 效率较低; 客户端任何操作都要将服务器文件远程复制到本地才能进行, 多用户并发操作时, 网上必然存在多个备份, 数据完整性难以保证; 大量数据频繁传输还会造成网络传输瓶颈, 降低系统性能; GIS桌面系统操作复杂, 需专业基础和长期培训, 难以满足大众化需求; 需要为每个客户端配备昂贵的专业GIS软件导致成本较高。近年来, 随着计算机技术迅猛发展, GIS在组成结构、应用技术等方面与传统GIS技术有了很大不同, 而基于网络的Web GIS则是GIS技术发展新趋势, 它将GIS引入网络并与浏览器结合, 便于文本、视频、音频、虚拟现实等多种空间信息的广泛共享。

2. Web GIS平台优越性

数字视频远程监控已广泛应用于安全防范要求高、具有重大经济价值、地理位置分布较广的场所, 如银行、基地、公共设施等。利用数字技术建立系统内监控中心, 对远端场所进行实时监控, 对突发事件快速作出反应, 真正体现数字监控的优点已成监控技术发展必然趋势。显然, 如何实现监控信息异地查询、广泛共享尤为重要, 特别是远程监控信息的大范围发布需要稳定可靠、成本低廉的信息传输渠道。网络技术迅猛发展和广泛运用为快捷高效的大范围信息发布提供了良好途径。利用网络在Web上发布、出版空间数据, 为用户提供空间数据浏览、查询、分析等功能已成为GIS发展必然趋势。基于网络技术地理信息系统的Web GIS是网络技术与GIS结合产物, 是在网络信息发布、数据共享、交流协作基础上实现GIS在线查询和业务处理等功能, 实现网络环境兼容、存储、处理、分析、显示、应用地理信息的计算机信息系统。其基本思想是通过网络提供地理信息, 让用户通过终端浏览获得地理信息系统中的数据和功能服务, 改变了GIS数据信息获取、传输、发布、共享、应用、可视化等过程和方式。这样, 网络用户可从任一节点浏览Web GIS站点空间数据、制作专题图, 及进行各种空间检索、空间分析等。目前, Web GIS已成为竞争焦点, 国外重要GIS厂商争相发布各自Web GIS产品, 如MapInfo公司的MapInfo ProServer、Intergraph公司的Geo Media Web Map、ESRI公司的Internet Map Server、Autodesk公司的Map Guide等, 国内Web GIS软件技术及产品亦取得长足进步。与传统

GIS比较, Web GIS优点主要体现在:客户平台独立性,即只要客户端支持通用Web浏览器,用户即可访问Web GIS数据;大范围客户访问,指用户可同时访问多个位于不同地理区域的服务器数据,而网络特有的优势大大扩展了GIS数据管理能力,增强了对空间数据管理时效性;操作更简捷,指要使GIS系统为普通用户广泛接受,而非局限于少数受过专业培训的用户,需降低系统操作难度,Web GIS显然是最好选择;显著提高网络资源效率,指传统GIS效率较低,Web GIS能充分利用网络资源,复杂处理交由服务器执行,简单操作则由客户端直接完成,这种合理分配处理任务方式能显著提高网络资源利用效率。其不足之处是网络速率限制及共享信息的安全性问题。

二、Web GIS平台构建

1. Web GIS平台构建思想

Web GIS由Web服务器、Browser浏览器、描述语言(如HTML、VRML)、Web交互程序(如Java、CGI、ActiveX)、GIS数据库管理(如SED、ARCStorm)等组成,其开发涉及网络结构、GIS系统技术、应用领域、软硬件平台等。Web GIS构建思想体现为:平台独立性,指具有开放特性的网络监控系统运行着多种平台,其共性是均支持TCP/IP协议,由此具备的跨平台和可移植性决定了Web GIS良好的可应用性;多源数据集成,指GIS面对具有开放性、可扩充性网络,其丰富的信息资源对多源数据集成提出了更高要求,也只有多源数据的有机集成才能更充分发挥Web GIS技术优势;网络协议,指Web GIS支持文本、视频、音频等数据类型表明,开发基于HTTP通信协议是网络环境下GIS生存、发展关键;多线程并行计算,指有限的网络带宽会导致多用户同时访问某服务器等情况时的网络性能急剧下降,只有支持高度并发性多线程Web GIS才能更充分地利用网络资源。

2. Web GIS平台构建方案

Web GIS平台构建步骤依次为:数据库设计,这是Web GIS核心,数据库设计应遵循规范化、完备性、实用性、扩充性、安全性等原则;平台整体设计,对用户数量较多、图形数据量大、主要在局域网中运用的功能模块采用C/S体系进行软件开发,充分利用客户端软硬件资源;服务程序设计,Web服务器收到用户请求后,调用相应GIS功能,生成查询结果并通过HTTP协议传输至客户端,实现信息查询、显示等。具体而言,Web GIS实现方案有:基于CGI/ISAPI服务器模式;插件Plug-in方式;基于Java/Java Applet的客户机/服务器两端编程模式;通过下载ActiveX控件到客户机并解释GIS矢量数据方式等。这些方法各有优缺点,共同核心是如何实现GIS数据在网络传输、解释。目前,采用这些方法实现的Web GIS系统平台在众多领域均得到很好应用。分别介绍如下:

(1) 通用网关接口方案

CGI通用网关接口是网络服务器调用外部应用程序的接口、是最早实现动态网页的技术,它允许用户通过浏览器进行交互操作,并得到相应结果。CGI实质作用是定义服务器和网关程序间如何实现相互通信,且可通过CGI扩展网络服务器功能,由于CGI是服务器上可执行程序,多数计算机语言均可开发CGI程序。根据程序特点,GIS CGI技术分CGI启动制图软件以批处理方式运行及CGI启动后端GIS程序两类。前者程序简单、速度较快,但功能有限、且多数GIS不能以批处理方式运行,故运用较少;后者的Web浏览器在客户端以HTML建立用户界面、在服务器端GIS则通过CGI与Web服务器相连,服务器接收到用户请求时,通过CGI把该请求转发给后端运行的GIS应用程序,由应用程序生成结果交还服务器并将相应结果传输至用户端,目前市场上部分Web GIS就是利用上述原理实现的,该方法优点是无需每次启动后端GIS,故运行速度较前一种快,同时可利用商业化GIS产生高质量地图,缺点是不能直接在客户端进行复杂的空间分析,因为每个客户机请求都要重新启动新的服务进程,如多用户同时发出请求则服务器负担重。另外,传统GIS原有数据类型与目前的网络数据类型相距甚远,要在浏览器上实现原有的许多操作较为困难。

(2) 服务器应用程序接口方案

Server API服务器应用程序接口类似于CGI,不同之处在于CGI是可单独运行程序,而Server API往往依附于特定Web服务器和计算机平台,如Microsoft ISAPI依附于网络信息服务IIS,只能在Windows平台运行,可移植性较差。但基于Server API的动态连接模块启动后会一直处于运行状态,而不像CGI那样每次都要重新启动,因而该方案速度较CGI快得多。

(3) 插件方案

Plug-in插件方案是扩充Web浏览器的可执行GIS软件。由于基于CGI或Server API的Web GIS虽增强了客户端交互性,但仅提供给用户端有限的静态信息,且用户端不能操作单个地理实体以及快速缩放地图,GIS的放大、缩小、漫游等操作都需服务器完成并返回结果。插件很好的解决了上述问题,它能直接处理来自服务器的GIS矢量数据,亦可生成自己的数据供Web浏览器或其它Plug-in显示使用。其主要作用是使Web浏览器支持处理特定格式的GIS数据,并为Web浏览器与GIS服务程序之间的通讯提供条件。对Web GIS而言,GIS插件使服务器端的矢量图形数据无须转换就能直接为用户浏览、查询、分析等操作,显著减少网络的数据传输量,较好地解决了网络图形数据信息传输“瓶颈”,使服务器更有效地为更多的用户服务。本方案特点是以通用的浏览器为载体或平台,易于操作使用。并且较好地解决了各种图形与属性数据的全方位浏览、检索、查询、统计、分析等操作功能。缺点是插件与运行平台、操作系统、GIS数据类型相关,即对不同GIS数据、或不同操作系统、或不同浏览器需有相应插件支持。此外,插件需先下载安装再使用,如用户准备使用多种GIS数据类型,必安装多个插件程序,存在版本升级等问题。

(4) Java Applet方案

Java是重要的网络编程语言,具有跨平台特性、简单安全、运行稳定、动态性强、分布式、易移植等特点,由于Java无全程和主函数,因而封装性很强。Java实现了目标代码级与平台无关特性,任何系统平台只要支持Java虚拟机即可解释、执行Java程序,同时还支持网络模式下的数据分布及计算分布的特性。具体而言,通过提供URL对象方式来访问具有URL的数据对象,实现数据分布特性;通过下载Java程序到客户端,或计算等操作分别运行于服务器、客户机方式实现计算分布特性。由于Java所具有的上述功能特点,使其成为实现Web GIS分布式应用体系结构的理想语言。本方案优点是体系结构中立,与平台和操作系统无关;动态运行,无须用户端预先安装;服务器和网络传输负担轻,服务器仅提供GIS数据服务,网络也只需将GIS数据一次性传输。但存在GIS操作分析资源能力有限,GIS数据保存、分析及结果的存储和网络资源的使用能力受到限制等缺点。

技术类型	方案优点	方案缺点
CGI	客户端小；处理大型 GIS 操作分析功能强；能充分利用服务器现有资源。	网络传输及服务器负担较重；同步多请求问题；作为静态图像，JPEG 和 GIF 是客户端操作唯一形式。
Server API	速度较 CGI 快，无需如 CGI 那样每次都重新启动。	需依附特定 Web 服务器和计算机平台。
Plug-in	服务器和网络传输负担轻；可直接操作 GIS 数据，速度快。	需先下载安装到客户机上；与平台和操作系统相关；对不同 GIS 数据类型，需有相应 GIS Plug-in 支持。
Java Applet	与平台及操作系统无关；实时下载运行 GIS 操作速度快；服务器及网络负担轻。	GIS 数据保存、分析结果存储、网络资源使用能力均有限；处理较大 GIS 分析任务能力有限。
ActiveX Control	执行速度快；具有动态可重用代码模块。	与操作系统相关；需下载、安装，占用存储空间；安全性较差；对不同 GIS 数据类型，需相应 GIS ActiveX 控件支持。

(5) ActiveX控件方案

ActiveX是为扩展MicrosoftWeb浏览器IE功能而提供的公共框架、是在OLE对象连接与嵌入基础上发展起来的网络技术，其基础是网络构件对象模型COM。与Plug-in类似，ActiveX控件也是为扩展Web浏览器的动态模块，主要依赖GIS ActiveX完成GIS数据处理、显示，但ActiveX能被支持OLE标准的任何程序语言或应用系统所使用。由于COM技术和ActiveX控件技术具备构造各种GIS系统功能模块的能力。利用这些技术方法和与之相应的OLE、空间数据引擎SDE技术相结合，可开发出功能强大的Web GIS系统，这种Web GIS系统具有很好的灵活性、很强的扩展能力、能充分利用C/S体系结构优势、且可复用原有的GIS源代码，显著提高软件开发效率，执行速度亦较快。缺点是占用客户机端存储空间，安全性亦较差。

表1 Web GIS实现方案比较

三、结束语

监控系统中，监控信息具有的多源性、多语义性、多时空性、多尺度和获取数据手段的多样性等决定了空间信息表达的复杂性，尤其是分布于网络环境的所有用户均可无缝地获取、访问、浏览相关监控信息显得尤为重要。由于监控信息本质上是分布的，而用户又需对分布的监控信息完成浏览、查询、分析等，作为一种形式新颖的地理信息系统，Web GIS为监控信息广泛共享提供了良好共享平台。考虑到传统GIS体系结构是封闭的，而Web本质特征就是开放性，因此Web GIS应具备开放性、互操作、可升级、可扩展等特性，其研究涉及网络环境下地理信息的模型、传输、管理、分析、应用等，囊括网络、通信、数据库、面向对象、分布式计算等众多技术，并随着这些技术的进步而改变。随着网络日益普及，Web GIS已成为网络地理信息重点，尽管其提供的空间分析功能还难以充分满足专业应用实际需要，但随着技术发展，Web GIS终将取代传统GIS。可以预见，随着网络技术迅猛发展，Web GIS将成为日常工作，特别是数字城市监控系统必不可少的实用工具。

注：

本文版权归中国公共安全杂志社和中国公共安全网所有 任何媒体或个人未经授权严禁部分或全文转载，违者将严厉追究法律责任。

《中国公共安全》杂志社简介

编辑委员会

各地区联系地址



市场版

综合版

主管 中华人民共和国公安部
 2000—2005©中国公共安全杂志社 版权所有
 电话：+86-755-88309125 27035172 传真：+86-755-88309166 QQ：2925872
 地址：深圳市深南大道6025号英龙大厦四楼 邮编：518040

ICP证：粤B2-20070271
 欢迎行业媒体及展会合作