

WebGIS 的空间数据共享与互操作

蒋红兵 蒙印

(四川省遥感信息测绘院, 四川 成都 610100)

[摘要] WebGIS 技术是目前实现空间数据共享的有效手段, 但是, 由于空间数据异构复杂性, 空间数据共享与互操作的实现还存在大量的问题亟待解决。本文阐述了空间数据共享与互操作技术模式, 介绍了地理标记语言 GML 及在 WebGIS 中应用的优势, 提出了一种基于 GML 的 WebGIS 空间数据共享与互操作方案。

[关键词] 空间数据共享; WebGIS; 数据互操作; 地理标识语言

[中图分类号] P208 [文献标识码] A [文章编号] 1001-8379(2005)01-0020-03

SHARING AND INTEROPERABILITY OF SPATIAL DATA IN WEBGIS

JIANG Hong-bing MENG Yin

(Sichuan Surveying and Mapping Institute of Remote Sensing Information, Chengdu 610100, China)

Abstract: This paper outlines the approaches to sharing and interoperability of spatial data. It sets forth a project which can realize the Sharing and Interoperability of Spatial Data in WebGIS based on introducing to GML.

Key words: Spatial data sharing; WebGIS; Data interoperability; GML

1 引言

地理信息系统经过40多年的发展, 已经步入传统的技术驱动转向应用驱动的发展阶段。众所周知, 空间数据是GIS的基础, 同时也是最为昂贵的部分。然而, 尽管在GIS发展过程中, 已经生产和积累了大量的地理空间数据, 但是, 由于传统的GIS是封闭式建设, 硬件平台、软件系统、数据标准、数据结构以及数据格式上千差万别, 几乎难以实现数据共享。空间数据的共享和GIS互操作, 这是若干代GIS科技工作者梦寐以求的目标。随着当前Internet的飞速发展及WebGIS的迅速崛起, 使得基于WebGIS的空间数据共享与互操作的实现指日可待。因此, 基于WebGIS的空间数据共享与互操作技术成为目前GIS技术研究的重要方向之一。

2 空间数据共享途径

地理信息系统技术初期, 主要采用空间数据与属性数据分开存放的地理相关数据库模式, 这种基于地理相关模型的 GIS 平台与其它商业应用平台之间共享空间信息十分困难。为解决这个难题, 90年代中期, 提出了一种空间数据与相应的属性数据统一存储的空间数据库模式。同时, 国际上一些标准化组织提出通过空间数据标准进行数据共享的开放式GIS研究。在这个发展过程中, 空间数据共享的问题取得了长足的进步, 它的实现主要有以下三种途径:

2.1 数据格式转换

数据格式转换就是通过设计数据转换工具, 将一种格式的数据转换为另外一种格式。这种数据

共享的实现模式一般采用以下两种方式: (A)直接数据转换。就是在两个系统之间通过关联表或转换器, 将一个系统数据类型转换为另一个系统数据类型的方法。这种数据共享模式在两个系统之间都必需有一个转换模型, 而且为了使系统间进行直接转换, 必需公开各自的数据结构和数据格式。(B)基于空间数据转换标准的转换。空间数据转换标准是一个非常全面、大家都遵守的一系列规则, 通过这个中间桥梁, 将所有不同系统中的数据转换成统一的标准格式, 以供其它系统调用。这种转换方法的优点是不需公开系统本身的数据结构和数据格式, 只需考虑设计系统与有限的几种重要空间数据格式之间的转换问题, 而不需逐一考虑其他的各种系统的数据格式。

2.2 数据直接访问

数据直接访问是指在GIS中实现对其他系统数据格式的直接访问, 用户可以使用单个GIS软件系统存取多种数据格式的数据。直接数据访问不仅避免了繁琐的数据转换, 而且在一个GIS系统软件中访问另一格式的数据不要求用户拥有该数据格式的系统软件, 更不需要该软件运行。为直接数据访问提供了一种更为经济实用的地理空间数据共享的模式。这种方案无须进行数据转换, 代表了实现数据共享的新方向, 但开发难度大, 技术尚不成熟。

2.3 数据互操作

数据转换模式和数据直接访问模式都是基于对数据的访问而达到数据共享目的, 是数据的集成,

而并没有考虑数据的处理。随着异构数据库和分布式计算技术的发展,出现一种根据行业标准和接口建立起来的开放式地理信息系统(OpenGIS)。基于OpenGIS的空间数据互操作(Interoperability of Spatial Data)是指通过规范接口自由处理所有类型空间数据的能力和在GIS软件平台通过网络透明处理空间数据的能力。与数据转换相比,互操作不仅是对数据的集成,还对处理过程的集成,能实现在更高层次上不同系统、环境之间的互相协作。不过,对于复杂的空间数据信息,要实现统一描述规范不仅难度太大,而且也难以掌握应用,不同的GIS系统除了数据格式和内容,更重要的是在语义描述上,很难真正达到数据共享的目的。当前,Web服务(Web Service)正被人们广泛传播和认同,GIS和Web服务的结合,使得不同地域、不同平台、使用不同格式空间数据的服务可以在网上任意节点上分别实现并对外提供服务。人们可以自由地根据自己应用的需要,请求网上的GIS服务,也可以将不同的GIS服务集成为一个满足自己需要的应用,或提供功能更强大的服务。OGC在XML基础上,扩展了一种专门对地理信息的传输和存储进行编码,以解决全球地理参考信息(GRI)的互操作问题的地理标识语言(GML),为基于Web服务的空间数据共享和互操作提供了广阔的应用前景。

3 地理标记语言 GML

3.1 GML概述

GML (Geography Markup Language)即地理标识语言,它由OGC(开放式地理信息系统协会)于1999年提出,并得到了许多公司的大力支持,如Oracle、Galdos、MapInfo等。OGC在2000年5月推出了基于XML DTD (Document Type Definitions, 文档类型定义)和RDF(Resource Description Frameworks, 资源描述框架)的GML 1.0版;2001年2月,OGC又推出了完全基于XML Schema的GML 2.0版;一年以后,GML 3.0版正式发布。GML 3.0版是对GML 2.0版的扩充,并且向后兼容。3.0版增加了对复杂的几何实体、拓扑、空间参照系统、元数据、时间特征和动态数据等的支持,使其更加适合描述现实世界问题,如基于位置服务的行程安排和高速公路设计等。同时,Schema集合的组织具有了模块化特点,即用户能够有选择地使用所需部分,减化和缩小了执行的尺寸,提供了面向WEB应用、基于对象的地理数据描述语言。

3.2 GML的特点

GML能够表示地理空间对象的空间数据和非空间属性数据。它对空间信息在Internet环境下的数

据传输和数据存储进行编码,提供从数据描述到数据分析的各种空间任务的扩展支持,不受浏览器的限制。GML不仅仅面向浏览器,它可以对大多数的地理信息进行编码。可见,GML实际上也是一种通用的空间数据交换格式,事实上,GML格式的地理空间数据可以用于具有XML接口的任何设备上。因此,用户可以通过GML将地理空间数据从一个GIS系统转换到另一个GIS系统。

只要浏览器支持矢量图形,GML无需购置专用的客户端软件就能在浏览器进行显示。在GML中可以包含随时间变化的地物,它可以用SVG渲染成为动画图形,实现动态图形显示功能。同时,GML是基于特征的,可以很容易地提供一个过滤器使用户实现只下载它们所关心的地物类型,从而实现对显示内容进行调控。不仅如此,GML仅包含地图的“内容”,并不提供地图如何显示的信息,因此,根据样式表可以将地理数据按照用户的意愿进行显示。

除了上述定制显示,GML在地图编辑和查询上显示出较强的能力。当基于GML的地图被下载并且显示在浏览器中后,对其进行注释就是很容易。一旦GML被转换成SVG,用户就可以用客户端的图形编辑工具在地图上增加文本,加亮地物,或者绘制任何形状的图形;当用户想要查询某一地物时,GML可以先关闭或打开不同的图层,以便在地物群中能够方便地识别所要点取的地物,从而可以准确无误地标定所关心的地物。

GML数据传输兼容多种协议。GML数据不仅可以使使用HTTP协议在Internet上进行传输。它也可以使用其他分布式平台传输,如DCOM,CORBA或OGC互操作计划。为WebGIS数据共享和互操作提供了更多的途径。

4 基于GML的WebGIS空间数据互操作实现模式

WebGIS是万维网(WWW)技术和GIS技术相结合的产物。它可以实现从WWW的任何一个节点浏览WebGIS站点中的空间数据、制作专题图,以及进行各种检索查询和空间分析。这种分布式、跨平台的WebGIS技术,易于实现分布式异构空间数据的共享和互操作。目前,WebGIS的实现主要采用B/S模式的三层体系结构:客户端实现图形用户接口,完成数据的表示;主要的业务逻辑放置在中间服务器层,完成数据的集成和互操作等处理;后端服务器是分布在各个Web站点的地理信息数据(库)。在三层结构中数据的表示层和业务逻辑层分开的,所以数据交换格式和传输协议要独立于数据的表现。并且,在将分布在不同站点上的、非结构化的、异质的空间数据传输到用户节点时要遵循一致的数据交换格式和传输协议。

所采用的数据交换格式和传输协议还要能够保证地理信息数据的完整性。根据GML的功能和特点可知，GML既可以作为分布式异构地理信息数据的交换格式，也可以作为数据传输协议。因此，基于GML构建WebGIS是完全可行的。图一是基于GML构造WebGIS的三层结构(浏览器——Web 服务器——数据服务器)原型。

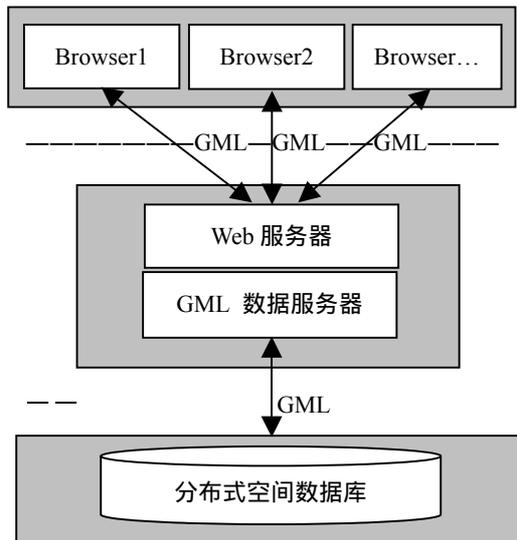


图1 基于GML的WebGIS 空间数据共享和互操作框架

上述WebGIS框架结构中，空间数据的发布、系统之间的交互以及多源数据的集成都通过GML来实现。客户端实现图形用户接口，接受客户的输入和操作，向中间件服务器请求数据，解析来自中间件服务器的GML 数据，直接对该格式的数据进行操作，实现放大、缩小、漫游、属性查询、空间分析以及专题制图等功能；

图中GML Server的作用主要用来对不同数据源的空间数据进行转换。当GML Server将其它格式的地理空间数据转换成为GML格式的数据后，即可通过Web Server将数据发送到客户端，为客户端提供请求服

务；分布式数据库服务器负责接收地理参考信息并将它们存储在本地数据库中。在中间件服务器请求过程中负责将地理参考信息转换为GML文档。

另外，上述 WebGIS 框架利用了 GML 可直接集成空间数据的属性数据的特性，可以有效地避免客户端对服务器中数据的频繁操作，从而可以提高系统的效率，同时也可减轻网络的负载。

5 结论

WebGIS的发展有力地促进了GIS的社会化，推动了地理空间数据的广泛应用。空间数据共享实现了从“转换”模式向互操作方向迈进。GML作为一种全新的地理空间数据编码标准，将成为构建WebGIS的必然选择，同时，由于GML内在的可传输性和可访问性使得该语言对地理空间数据共享与互操作具有十分深远的意义。

参考文献

- [1] 陈述鹏, 鲁学军, 周成虎. 地理信息系统导论[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [2] 励志. Web服务实用技术教程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [3] 阎国年, 长书亮, 龚敏霞. 地理信息系统集成原理与方法[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [4] 庄玲, 冯心恺等. XML在网络地理信息系统(WebGIS)中的应用[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2004, 35(1): 118~120.
- [5] 张霞, 李德仁, 朱欣焰. 基于GML构建WebGIS的研究[J]. 测绘通报, 2003, (10): 4~7.
- [6] 胡诚, 陈方林, 刘俊亮. 空间数据共享与互操作技术探讨[J]. 现代测绘, 2003, 26(6): 31~33.
- [7] Making Maps for the Web with Geography Markup Language (GML), [EB/OL]. <http://www.jlocationsservices.com/company/galdos/articles/GMLMapMaking.gml.htm>, 2002-05-19.

[收稿日期] 2005-01-20

[作者简介] 蒋红兵(1966—), 男, 重庆长寿人, 副院长, 国家测绘局青年学术带头人, 主要从事地理空间数据共享与集成方向研究

(上接 15 页)

如 Mesh 的划分是按固定经纬度范围，因此对于不同地区实际的范围不一样，尤其在高纬度地区范围比较小，道路数据量相对较小；本算法中道路等级的划分是全范围同一的，但实际上不同地区道路的等级和道路的重要性并不成正比，在中部和东部地区高速公路和国道是高等级的，即在第 3 层中，但在西部地区可能一条普通公路就是贯穿某一地区的一条重要道路，若把它放在第 1 层或者第 2 层就很可能导致计算的不正确，这些都是今后要继续研究的问题。

参考文献

- [1] 赵亦林著, 谭国真译. 车辆定位与导航系统[M]. 北京: 电子工业出版社, 1999, (3).
- [2] 周捷. 基于神经网络的自主车辆导航路径计算[J]. 机器人, 1999, (5).
- [3] 王伟, 徐吉谦, 杨涛. 城市交通规划理论及其应用[M]. 南京: 东南大学出版社, 1998.
- [4] 胡运权. 运筹学教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 1998.

[收稿日期] 2004-02-13

[作者简介] 罗跃军(1978—), 男, 硕士研究生, 主要研究方向: 自主车辆导航数据模型。