

# SOA 理念下面向 Web 服务的网络空间数据共享模型研究

邹滨<sup>①</sup>, 曾永年<sup>①</sup>, 董明辉<sup>②</sup>, 杨令宾<sup>③</sup>, 佟志军<sup>③</sup>

(<sup>①</sup>中南大学信息物理工程学院, 长沙 410083; <sup>②</sup>湖南文理学院地理与旅游系, 湖南常德 415000;

<sup>③</sup>东北师范大学遥感与 GIS 研究中心, 长春 130024)

**【摘要】**针对 Internet 环境下大量分布、异构空间数据难于共享的问题, 本研究在 SOA 理念指导下, 结合 Web Services 和传统 WebGIS 数据共享技术, 提出了一种新的面向 Web 服务的网络空间数据共享模型, 并对模型的构成、运行过程进行了描述。此外, 文章还以 ArcIMS 和 MapXtreme 两种 WebGIS 平台为例, 检验了该模型的可行性。结果表明: 此模型能较好地实现不同 WebGIS 系统间的互操作, 从而为 Internet 环境下的分布、异构空间数据共享提出了一种新的解决思路。

**【关键词】**空间数据; SOA; Web 服务; WebGIS; Internet

**【中图分类号】**P208

**【文献标识码】**A

**【文章编号】**1009-2307(2008)05-0106-03

**DOI:** 10.3771/j.issn.1009-2307.2008.05.037

## 1 引言

GIS 自 20 世纪 60 年代诞生至今, 经过近五十年的发展, 在生产和应用过程中积累了大量异构空间数据和独立封闭的应用系统<sup>[1]</sup>, 由此造成了全球范围内的空间数据鸿沟<sup>[2]</sup>。伴随着 GIS 和以 Internet 为代表的网络技术的发展, 用户对通过互联网获取复杂的、大数据量的空间信息服务需求越来越迫切, 从而使得在 Internet 环境下共享空间数据, 成为 GIS 研究领域亟待解决的问题<sup>[3]</sup>。

WebGIS 的出现, 使得 Web 成为一个能够承载地理空间信息的平台, 在一定程度上实现了分布式空间数据的共享及互操作<sup>[4-5]</sup>。但随着 GIS 行业的深入发展, WebGIS 软件技术对于 Internet 环境下的空间数据共享表现出一定的局限性: 无法实现异构空间数据互操作; 无法实现跨平台; 开发、调试和维护困难<sup>[6]</sup>。

进入 21 世纪以来, Web Services 技术获得了巨大的发展, 面向服务架构 (SOA) 的 Web Services 技术使得 Internet 不再仅是传输数据的平台, 而且也是传递服务的平台, 并由此导致了 GIS Web Services 的诞生<sup>[7]</sup>。本文即希望在 SOA 理念指导下, 结合传统 WebGIS 数据共享技术, 提出一种新的面向 Web 服务的网络空间数据共享模型, 以解决不同 WebGIS 系统间的互操作问题, 最终达到 Internet 环境下的分布、异构空间数据共享目的。

## 2 SOA 与 Web 服务

### 1) SOA 体系结构

面向服务架构 (Service Oriented Architecture, SOA), 作为一种松散耦合、基于标准和独立于协议的分布式软件设计模型, 是理念架构和用于构建向最终用户提供应用程序功能的分布式系统<sup>[8]</sup>。其核心概念是服务<sup>[9]</sup>, 包括: 服

务提供者、服务注册者和服务请求者, 如图 1 所示。

通常情况下, 首先是服务提供者将所提供服务的描述信息发布到服务注册者; 其次是服务请求者通过用户界面或其他服务在服务注册中心使用查找操作来定位服务; 最后绑定和调用则是在先前查找操作所定位的服务描述信息基础上直接激活服务。



图 1 SOA 体系结构

### 2) Web 服务

作为 SOA 的一种实现方式, Web Services 是一种新的 Web 应用程序分支, 是自包含、自描述和模块化的应用程序, 能够被发布、定位, 并通过 Web 实现动态调用。若一个 Web 服务



图 2 Web Services 工作流程

被配置完毕, 其他应用程序, 包括其他 Web 服务则可以以通用 Internet 标准 XML 和 HTTP 发现并调用它, 其工作流程如图 2 所示<sup>[10]</sup>。因此, 利用 Web Services 技术改造传统 WebGIS 数据共享模式, 必将对其发展产生重大影响<sup>[11]</sup>。

## 3 地理信息 Web 服务

面对 Web Services 技术的兴起, 专注于地理信息共享的 TC211、OGC 等组织提出了地理信息 Web 服务 (GIS Web Services) 的概念: 即基于开放标准的在线地理空间服务, 一个与厂商无关的互操作框架, 用来进行基于 Web 的发现、存取、分析、利用和可视化地理数据等, 从而界定了 Web Services 在地理信息 Web 服务中的地位和作用<sup>[6]</sup>。

随着 Web Services 基础设施 (SOAP、UDDI 和 WSDL)、地理信息服务抽象规范和实现规范的进一步发展完善, 以地理信息 Web 服务架构实现各种在线空间数据处理系统的集成方式将会成为下一阶段 Internet 环境下分布、异构空间数据共享方式的主流<sup>[12]</sup>。

## 4 面向服务的网络空间数据共享模型

### 4.1 模型体系结构

尽管目前基于 Web Services 技术构建和使用的 WebGIS



**作者简介:** 邹滨 (1981 -), 男, 博士研究生, 讲师, 湖南常德人, 主要从事 GIS 理论与应用、生态环境遥感研究。  
E-mail: kyzoubin@yahoo.com.cn

**收稿日期:** 2007-04-06

**基金项目:** 国家“十五”科技攻关项目 (2004BA528B-3-1); 东北师范大学自然科学基金青年基金 (20060503)

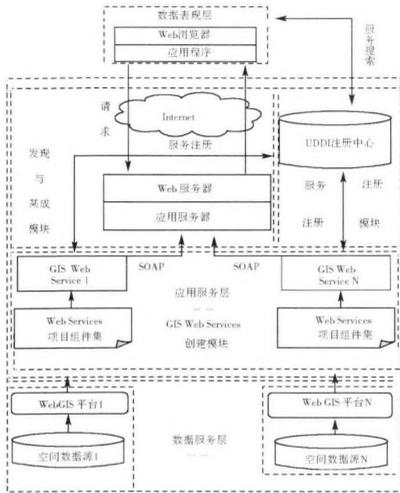


图 3 SOA 理念下面向 Web 服务的网络空间数据共享模型

系统（如 Terra Server 的影像数据服务，微软的 mappoint 以及 ESRI 的 Geographic Network 等）有待于进一步完善，但它们仍然代表了 Web Services 技术在 GIS 领域应用的发展趋势<sup>[13]</sup>。因而如何利用 Web Services 技术改造传统 WebGIS 数据共享技术，以简洁、高效地实现 Internet 环境下的网络空间数据共享亦成为了 OGC 下一阶段

和远程 GIS Web Services 协同进行业务处理，并将处理结果通过 Web 服务器返回给客户端。

### 3) 数据服务层

数据服务层作为模型应用服务层的数据和功能服务源，是 Internet 环境下分布在不同地理位置的各种 WebGIS 系统。该层除具有利用 WebGIS 平台发布异构空间数据的功能外，还具有屏蔽数据源变化的功能，即当数据源发生变化时只需修改连接数据源的语句即可，从而实现分布、异构空间数据共享的目的。

### 4.3 模型检验

为了验证上述 SOA 理念下面向 Web 服务的网络空间数据共享模型的可行性，本文设计了一个在 Internet 环境下针对分布式、异构空间数据共享的模拟实验。实验具体过程如下：①基于分布、异构网络原理，构建实验所需的分布、异构网络环境，即三台位于不同网关环境下的计算机；②

的主要任务之一<sup>[13]</sup>。基于以上研究，在此提出了一种 SOA 理念下面向 Web 服务的网络空间数据共享模型，如图 3 所示。

### 4.2 模型描述

本文所提出的 SOA 理念下面向 Web 服务的网络空间数据共享模型是一个多层分布的 WebGIS 模型，此模型包含数据表现层、应用服务层和数据服务层。由于采用 Web Services 方式进行功能组织，各个部分之间使用 SOAP 协议进行通讯，因而该模型可以很好地解决传统 WebGIS 系统间的跨平台问题。同时由于该模型是在 WebGIS 系统基础上采用 Web Services 项目组件集将对数据的操作封装在不同的服务中，因而可以通过调用服务解决 Internet 环境下的分布、异构网络空间数据共享问题。

#### 1) 数据表现层

数据表现层即客户端，是惟一与最终用户的交互点，可以是浏览器或 GIS 应用程序。它通过向用户提供访问接口，使得用户得以方便地在 UDDI 注册中心搜索、查询满足要求的 GIS Web Services，并最终实现数据服务层中数据的表现，包括各种数据格式的显示；地图的漫游、放大、缩小等基本功能；GIS 查询和分析结果，并且支持结果的输出。

#### 2) 应用服务层

应用服务层，作为 SOA 理念下面向 Web 服务网络空间数据共享模型的核心，主要包括 GIS Web Services 创建模块、注册模块以及发现与集成模块。通过这些模块的协同工作，模型得以解决分布、异构 Web GIS 系统间的互操作问题。

在此应用服务层中，GIS Web Services 创建模块是其中最为重要的组成部分。它通过 Web Services 项目组件集，在符合通用 Web Services 体系规范的前提下，将模型数据服务层中的各种 WebGIS 平台转换成 GIS Web Services。GIS Web Services 注册模块则将 GIS Web Services 创建模块所提供的一系列 GIS Web Services 在 UDDI 注册中心予以注册和发布，供地理信息服务需求者查询与调用。而 GIS Web Services 发现与集成模块中的 Web 服务器则是客户端调用 GIS Web Services 的入口点。当客户端向服务器提交 HTTP 请求时，Web 服务器接收请求并负责与应用服务器进行连接，通过应用服务器解析请求并加载、调用与集成相应的本地组件

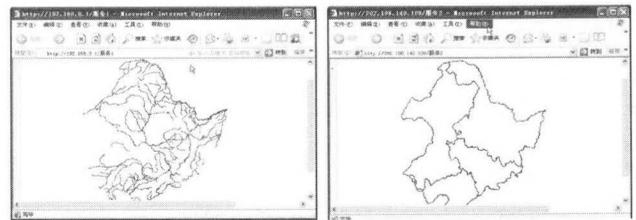


图 4 IE 模式下 ArcIMS Web Service 的调用

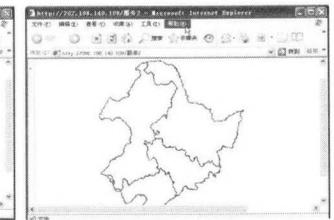


图 5 IE 模式下 Map Xtreme Web Service 的调用

依据模型数据服务层所设计的分布、异构空间数据发布模式，首先将 \*.shp 和 \*.tab 两种异构格式的空间数据分别存储在前述两台计算机中，然后采用 ArcIMS 和 MapXtrem 两种 WebGIS 组件，分别构建两个分布、异构的 WebGIS 系统；③以模型应用服务层中的 GIS Web Services 创建模块为依托，在 SOA 框架指导下，选择 Microsoft Visual Studio VB.net，利用其 Web Services 项目组件集开发 Web Services 地图显示组件，从而将 ArcIMS 和 MapXtrem 两个 WebGIS 系统的地图显示功能分别转换成用于实现不同 WebGIS 系统间相互通信的 ArcIMS Web Service（如图 4 所示）和 MapXtreme Web Service（如图 5 所示），并通过此层中的 GIS Web Services 注册模块将其注册和发布；④根据模型数据表现层的设计思路，在先前准备的第三台计算机中建立一个简单的空间数据共享实验平台，然后基于发现与集成模块，实现 ArcIMS Web Service 和 MapXtreme Web Service 的搜索与集成，并对结果提供基本的显示、查询、分析与输出功能。

### 5 结束语

将 SOA 体系结构与 Web 服务技术的良好封装性、松散耦合性、异构互操作性等优越性用于 WebGIS 技术改造，可以有效的弥补传统 WebGIS 技术的不足，从而使得在 WebGIS 基础上建立的网络空间数据共享模型能够较好地解决 Internet 环境下的分布、异构空间数据共享问题，并实现不同 WebGIS 系统间的互操作，避免空间数据共享过程中对已有 WebGIS 系统改造、重构等造成的资源浪费问题，但此种共享模型的安全性、访问速度等问题还有待进一步研究。

### 参考文献

[1] 李飞雪, 李满春, 梁健. 基于 SOA 的 WebGIS 框架探索 [J]. 计算机应用, 2003, 26 (9): 2225-2228.

- [2] 陈述彭. “数字鸿沟”与地球信息科学的应对[J]. 测绘科学, 2003, 28 (3): 1-4.
- [3] 龚健雅, 杜道生, 李清泉, 等. 当代地理信息系统技术[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [4] 宋关福, 钟耳顺, 王尔琪. WebGIS-基于 Internet 的地理信息系统[J]. 中国图象图形学报, 1999, (3).
- [5] 蒋红兵, 蒙印. WebGIS 的空间数据共享与互操作[J]. 四川测绘, 2005, 28 (1): 20-22.
- [6] 龚震宇, 贾利民. 基于 Web Services 的空间信息服务开放互操作模型[J]. 计算机应用, 2006, 27 (4).
- [7] 张竞, 张天桥, 吴健平. GIS Web Services 实例研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2004, 27 (6): 19-22.
- [8] Jason Bloomberg. 面向服务架构 (SOA) 的原则 [EB/OL]. <http://searchwebservices.techtarget.com.cn/450/20599503.shtml>. 2005-09-01.
- [9] 张韬, 应时. 基于统一建模语言的面向服务体系结构的描述[J]. 计算机工程, 2005, 31 (16): 89-91.
- [10] Microsoft. XML Web Services Basic [EB/OZ]. <http://msdn.Mirs-soft.com/webservices>.
- [11] 王峰, 田锋. Web Services 在空间数据互操作中的研究[J]. 测绘与空间地理信息, 2005.
- [12] OpenGIS Consortium Inc. Web service common implementation Specification [EB/OL]. <http://www.Opengeospatial.org/specs/?page>. 2006. 6.
- [13] 黄海峰, 夏斌, 黎华, 等. 空间地理信息网络服务集成框架初探[J]. 测绘科学, 2006, 31 (4): 112-114.

### A Web services – oriented model for spatial data sharing under the guidance of SOA in internet

**Abstract:** In order to solve the problem of a great lot distributed and heterogeneous spatial data sharing in Internet, this study firstly proposed a web services – oriented model for spatial data sharing under the guidance of SOA framework, which integrated the web services with the traditional WebGIS technologies. Then, it described the construction and the operation process of this model. Finally, taking ArcIMS and MapXtreme, two kinds of WebGIS platforms, as example, the feasibility of this model was validated. The results revealed that this model is effective to realize the interoperation among different WebGIS systems, and hence can be regarded as a new idea to work for the sharing of the distributed and heterogeneous spatial data in Internet.

**Key words:** spatial data; SOA; Web services; WebGIS; Internet

ZOU Bin<sup>①</sup>, ZENG Yong-nian<sup>①</sup>, DONG Ming-hui<sup>②</sup>, YANG Ling-bin<sup>③</sup>, TONG Zhi-jun<sup>③</sup> (① School of Info-Physics and Geomatics Engineering, Central South University, Changsha 410083, China; ② Department of Geography and Tourism, Hunan University of Arts and Science, Changde 415000, China; ③ Institute of Remote Sensing and GIS, Northeast Normal University, Changchun 130024, China)

(上接第 99 页)

- [9] Schenk T, Csath B. Fusion of LIDAR data and aerial imagery for a more complete surface description [J]. The International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2002, 34 (3A).
- [10] Rottensteiner F, Trinder J, Clode S, et al. Fusing airborne laser scanner data and aerial imagery for the automatic extraction of buildings in densely built-up areas [C] // Proceedings of the XXth ISPRS Congress at Istanbul, International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing, and Spatial Information Science s, Istanbul, 2004.
- [11] Hofmann A D, Maas H G, Streilein A. Knowledge-based building detection based on laser scanner data and topography map information [J]. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, 2002, 34 (3A).
- [12] 赖旭东, 万幼川. 机载激光雷达距离图像的边缘检测研究[J]. 激光与红外, 2005, 35 (6): 444-446.
- [13] Vosselman G. Slope based filtering of laser altimetry data [J]. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Amsterdam, 2000, 33 (B3): 935-942.
- [14] 邓非. LIDAR 数据与数字和地物提取研究[D]. 武汉: 武汉大学, 2006.
- [15] 阎平, 江万寿. DSM 数据中多层次、多直角房屋的三维重建 [J]. 武汉大学学报. 信息科学版, 2006, 31.

### The extraction of buildings' roof feature lines based on point clouds

**Abstract:** The traditional method of building reconstruction is mostly realized by the digital photogrammetric workstation. LiDAR can acquire large areas high resolution DSM directly and rapidly. It is beneficial to the extraction of buildings' roof feature lines and building model reconstruction. In the past, people just can extract the simple flat and slope roofs' feature lines based on point clouds generally. This paper proposes an algorithm, which can extract the roofs' detail feature lines. By ascertaining the building land, classifying the roofs, it can extract the flat, slop and multi-level buildings' feature lines.

**Key words:** feature line; DSM image; roof classification; contour tracing; plane intersection

MENG Feng<sup>①②</sup>, LI Hai-tao<sup>①</sup>, WU Kan<sup>②</sup> (① Chinese Academy of Surveying and Mapping, Beijing 100039, China; ② The College of Environment and Spatial Informatics, Xuzhou Jiangsu 221008, China)