

基于 OGSA 的城市空间信息共享服务架构

王 勇, 吴信才

中国地质大学信息工程学院, 湖北武汉 430074

摘要: 网络在城市地理信息系统的构建过程中越来越重要, 信息资源正从单纯的自供自给的封闭模式发展成为内部数据加外部数据模式. 在研究网格计算、空间元数据、开放网格服务体系及互操作等技术基础上, 利用 Wrapper/Mediator 方法, 给出基于开放网格服务体系(open grid service architecture, OGSA)城市空间信息共享技术的总体架构. 该框架解决了多源系统间的互操作问题, 为城市地理信息系统建设中空间数据共享提供一种全新的理论指导.

关键词: 空间信息共享; 开放网格服务体系(OGSA); 网格.

中图分类号: TP311

文章编号: 1000-2383(2006)05-0635-04

收稿日期: 2006-05-30

Service Architecture of Urban Spatial Data Sharing Based on OGSA

WANG Yong, WU Xin-cai

Faculty of Information Engineering, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China

Abstract: The network has become more and more important in the construction of urban GIS, meanwhile the use of information resources has changed from closed mode to open mode accordingly. Using grid computing, spatial metadata, OGSA (open grid service architecture) and interoperability, we designed a general structure for urban spatial data sharing. The structure is based on Wrapper/Mediator method and can resolve the interoperability problem of multi-source system. As a result, the theory can be used to guide the urban GIS construction for data sharing.

Key words: spatial data sharing; open grid service architecture (OGSA); grid.

0 引言

城市空间信息是指与所研究对象的城市空间地理分布有关的信息, 是有关城市地理实体的性质、特征和运动状态表征的一切有用的知识, 它表示地表物体及环境固有的数量、质量、分布特征、联系和规律. 然而, 城市空间信息系统的发展是一个从无序到有序、从孤立到协作、从分散到集中的过程. 在业务模式还不完整、不清晰的阶段根本不可能存在一个所有的城市地理信息系统的整体规划. 信息孤岛的产生是行业业务及信息化发展的必然沉积. 发展地理信息共享技术, 协调地理信息共同使用标准, 其目的是为全社会最大限度地实现地理信息共享. 城市空间信息共享可以最大限度减少对城市空间信息采

集、加工整理中的人力、物力和财力的投入, 促进政府决策的民主化和科学化. 城市空间信息共享是实现城市范围内信息化的前提条件和根本目标.

网格计算是构筑在继传统 Internet 之后的第 3 代 Internet 上的一组新兴技术. 第 3 代 Internet 是把所有资源全面联通, 包括计算机资源、存储资源、通讯资源、软件资源、信息资源、知识资源等, 最终实现网络虚拟环境上资源共享和协同工作, 消除信息孤岛和资源孤岛. 采用最新的网格架构体系——开放网格服务体系(open grid service architecture, OGSA)、空间元数据和互操作等技术, 研究可以动态服务装配和松散耦合集成的城市地理信息服务集成框架, 支持分布式空间信息集成是本研究的目标所在.

1 网格概述

网格是在 20 世纪 90 年代中期为构建先进科学和工程分布式计算设施而引入的概念 (Foster *et al.*, 2002). 到目前为止, 关于什么是网格和什么是网格计算, 还没有一个普遍接受的定义. Foster and Kesselman (2005) 给出的定义为: 计算网格是一个硬件和软件基础设施, 它提供对高端计算能力可靠、一致、普遍和不昂贵的接入. 2002 年以来, 网格演进成为一种受管理的共享虚拟系统. 同时, 网格从计算网格演变为网格计算, 称谓的改变反映了人们对网格技术内涵理解的深化. Foster *et al.* (2001) 指出“网格计算关注的是在动态、多机构的虚拟组织 (virtual organization) 中协调资源共享和协同解决问题, 其关键是在一组参与节点(资源提供者和消费者)中协商资源共享与管理, 并利用协商得到的资源共同解决问题.”

到目前为止, 比较重要的网格体系结构有 2 个: 一个是 Foster *et al.* (2001) 在早些时候提出的五层沙漏结构; 另一个是在以 IBM 为代表的工业界的影响下, 在考虑到 Web 技术的发展和影响后, Foster *et al.* (2002) 结合 Web Service 提出的开放网格服务结构 OGSA. OGSA 网格体系结构模型的每一层都清晰定义了相应的功能, 其核心层是 OGSi (open grid service infrastucture) 和 OGSA 服务层, OGSi 后来发展成为 Web 服务资源框架 (web service resource frame, WSRF) (图 1). 都志辉等 (2002) 指出: OGSi/WSRF 为网格系统提供包括描述和发现服务属性、创建服务实例、管理服务声明周期、管理服务组以及发布和订阅服务通知等标准接口及其相关行为, 支持创建、管理网格服务以及网格服务的信息交换. OGSA 服务层基于 OGSi/WSRF 创建了一套标

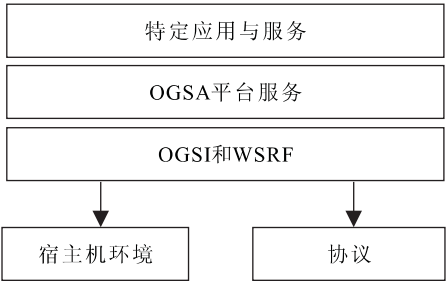


图 1 开放网格服务结构
Fig. 1 Open grid service architecture

准服务, 包括策略服务、注册服务、服务级别管理以及其他网格服务, 从而在构造网格系统时可以实现代码重用和组件互操作. 高层服务和应用使用这些底层的平台核心组件可以构造用于共享资源与协同工作的网格应用.

2 城市空间信息共享概念模型

城市空间信息共享的研究正从不同领域、不同专业视角来展开, 有从城市形态视角展开, 有从信息化战略的视角展开, 本文将从城市地理信息系统的视角来展开研究. 李成名等 (2005) 将城市地理信息系统中的城市空间信息划分为城市基础空间信息和专题信息. 城市基础空间信息用于表示基本地貌并作为各种专题信息空间位置的载体. 城市专题信息是指各种专题性城市地理信息, 用于表示某一专业领域要素的空间分布及规律. 城市空间信息的生产单位、管理单位以及应用单位分散于整个城市的各个组织和部门中, 其供求关系复杂 (图 2), 了解城市空间信息的供求关系是实现城市空间信息共享平台建设的基础.

城市空间信息种类与来源多种多样, 空间信息的供求关系十分复杂, 要实现城市空间信息的共享与交换, 必须解决如下问题: (1) 空间数据的异源异构性, 使分布在网络不同节点的不同数据源、不同格式、不同应用系统中的空间数据能够相互转换和交互; (2) 空间数据间的关联性; (3) 数据安全与使用

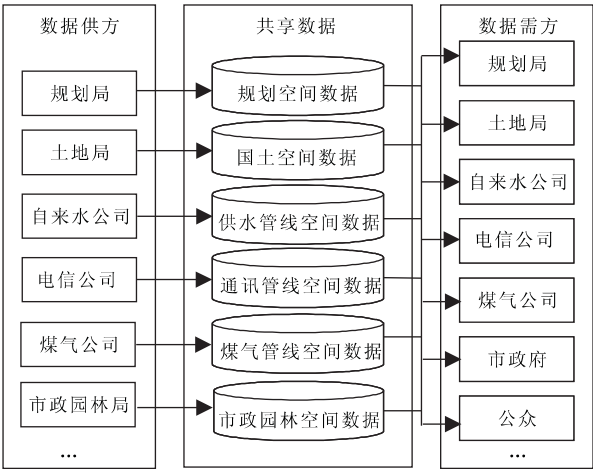


图 2 城市空间信息供求关系
Fig. 2 Relation of supply and demand of urban spatial data

权限控制;(4)多时空性和多尺度,必须支持不同比例尺、不同时段的数据序列之间的交换与集成问题;(5)基于工业标准,尽量减少在异构环境之间对私有适配器和连接器的需要;(6)提供空间数据的可靠传输,解决不同软硬件、GIS 平台和网络环境中系统的通信问题;(7)松散的耦合,即请求不必针对特定应用的 API。

3 基于 OGSA 城市空间信息共享服务架构

在城市 GIS 应用中,要求所有的 GIS 应用系统都采用统一操作系统和 GIS 平台显然是不现实的。因此必须利用先进的信息技术,建立良好的空间数据的采集、更新与共享机制,将已有的分散于各部门的空间数据进行整合与有效集成,建立互操作平台,进行各种多源异构的空间信息的动态访问、查询、空间分析与决策,以最终消灭“信息孤岛”和“应用孤岛”,实现空间数据的共享、实时交换与集成管理(Gong and Wang ,2001)。基础网格为城市空间信息共享平台提供技术框架、资源管理、信息服务和安全架构等。在 OGSA 的网格体系中,资源共享的本质是对服务的共享。这种抽象将资源、信息、数据等统一起来,十分有利于灵活、一致、动态的共享机制的实现,使得分布式系统管理有了标准的接口和行为(图 3)。

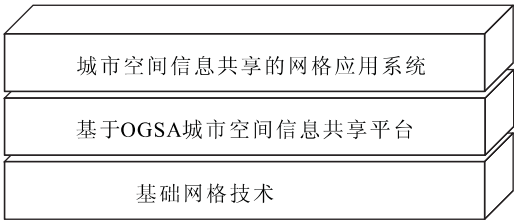


图 3 基于网格技术的城市空间信息共享平台
Fig. 3 Platform of urban spatial data sharing based on grid

城市空间信息共享平台的的信息集成与共享设计中,笔者选择了 Wrapper/Mediator 方法。该方法并不将各数据源的数据集中存放,而是通过 Wrapper/Mediator 结构满足上层集成共享应用的需求。信息集成共享平台通过中介模式将各数据源的数据集成起来,而数据仍存储在局部数据源中,通过各数据源的包装器(wrapper)对数据进行转换使之符合中介模式(江聪世,2004)。用户的查询基于中介模式,不必知道每个数据源的特点,中介器(mediator)将基于中介模式的查询转换为基于各局部数据源的模式查询,它的查询执行引擎再通过各数据源的包装器将结果抽取出来,最后由中介器将结果集成并返回给用户。

笔者设计了基于 Wrapper/Mediator 方法的城
市空间信息共享平台的框架结构(图 4)。首先为分布在一个城市中的各类异构空间信息库提供统一的

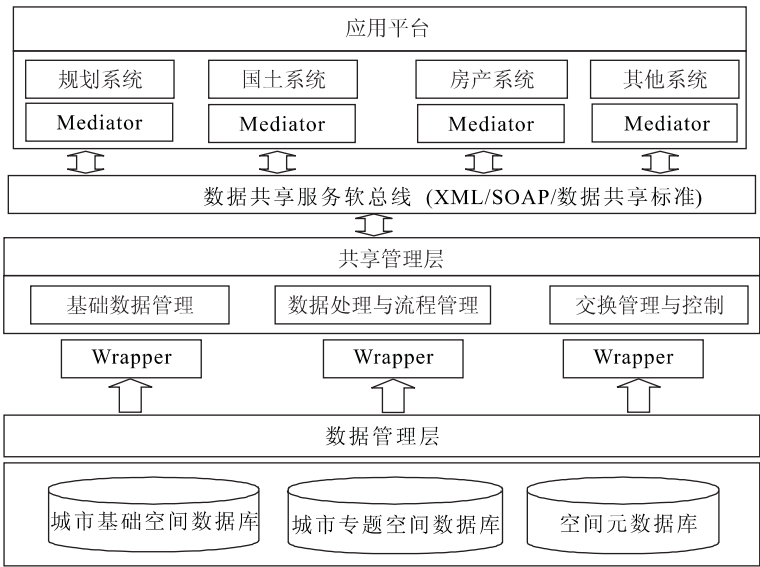


图 4 城市空间信息共享服务框架
Fig. 4 Architecture of urban spatial data

包装器(wrapper),该包装器将数据库中的异构空间数据转换成中介模式.转换成中介模式的空间数据通过中介器(mediator)的进一步处理,并通过中介器提供给城市地理信息系统.反之,当城市地理信息系统请求一个异构数据库时,首先通过中介器将请求语句规格化,然后传给包装器,包装器执行规格化的查询语句,并将返回结构转换成中介模式,进而返回给请求的城市地理信息系统.

4 结论

城市空间信息共享已经成为业界迫切需要解决的问题,分布式地理信息系统为解决该问题提供了强有力的技术支撑.张新长等(2003)指出分布式GIS面临着多方面严峻的挑战,现有的分布式GIS解决方案无法解决异构环境下的多源系统协作服务问题.基于网格技术的城市空间信息共享平台的研究,解决了多源系统间的互操问题,实现了城市空间信息共享.目前,基于OGSA的城市空间信息共享技术的研究才刚刚开始,应该说该技术距离应用和推广还有一定距离.在今后的工作中,应进一步加强的研究工作有:(1)进一步完善城市空间信息共享概念模型的研究,针对不同部门,对其空间信息应用模型以及访问方式进一步深入和细致研究;(2)进一步完善空间元数据研究,为用户提供更准确的数据访问;(3)建立面向应用服务的互操作接口规范,为不同系统提供更完善的户操作依据.

References

- Du, Z. H., Chen, Y., Liu, P., 2002. Grid computing. Tsinghua University Press, Beijing. 88(in Chinese).
Foster, I., Kesselman, C., Nick, S. J. T., 2002. Grid services

for distributed system integration. *Computer*, 35(6): 77—78.

- Foster, I., Kesselman, C., Tuecke, S., 2001. The anatomy of the grid: Enabling scalable virtual organizations. *International J. Supercomputer Applications*, 15(3): 52—55.
Foster, I., Kesselman, C., 2005. Grid 2. China Machine Industry Press, Beijing. 67(in Chinese).
Gong, J. Y., Wang, Y. D., 2001. Federated spatial databases and interoperability. *Wuhan University Journal of Natural Sciences*, 22(4): 45—46.
Jiang, C. S., 2004. Technology of urban spatial information sharing and exchanging based on Web Services and Fettle. *Journal of Wuhan University (Information Engineering Edition)*, 12(2): 33—34(in Chinese with English abstract).
Li, C. M., An, Z. Z., Wang, J. Z., et al., 2005. Theory and method of urban basic spatial data sharing. Science Press, Beijing(in Chinese).
Zhang, S. C., Zeng, G. H., Zhang, Q. N., 2003. Urban GIS. Science Press, Beijing. 109(in Chinese).

附中文参考文献

- 都志辉,陈渝,刘鹏,2002. 网格计算. 北京:清华大学出版社. 88.
Foster, I., Kesselman, C., 2005. Grid 2. 北京:机械工业出版社. 67.
江聪世,2004. 基于 Web Services 和 Fettle 的城市空间信息共享与交换技术研究. 武汉大学学报(信息工程版), 12(2): 33—34.
李成名,安真臻,王继周,等,2005. 城市基础地理空间信息共享原理与方法. 北京:科学出版社.
张新长,曾广鸿,张青年,2003. 城市地理信息系统. 北京:科学出版社.