

# 空间信息服务模式研究

孙庆辉<sup>1</sup> 王家耀<sup>1</sup> 钟大伟<sup>2</sup> 李少梅<sup>1</sup>

(1 信息工程大学测绘学院,郑州市陇海中路 66 号,450052)  
(2 北京城际高科信息技术有限公司,北京市三里河路甘家口大厦 910B,100037)  
(3 中国科学院遥感应用研究所,北京市朝阳区安定门外大电路,100101)

**摘 要:**通过分析空间信息服务中的典型空间信息流动增值过程,建立了三种空间信息服务模式:线性传递的链状模式、共建共享的星状模式、基于 Web2.0 的网状模式。分析了每种模式的空间信息流模型与增值过程,并讨论了适合的空间信息服务应用,以及在 Internet 上未来会形成的空间信息增值服务网络,展望了空间信息服务的大众化发展方向。结合应用案例,分析了网状服务模式在网格 GIS 中的应用。  
**关键词:**空间信息服务;信息服务模式;Web2.0;网格 GIS  
**中图法分类号:**P208

当前,国内外空间信息服务研究都对服务模式问题进行了探讨,提出了一些模型和技术方法<sup>[1-5]</sup>,这些研究均是从空间信息服务的实现技术方面进行的讨论。近年来,随着国家或区域性空间数据库建设的基本完成,一方面,海量的空间数据寻求应用出口;另一方面,大量的民用工程急需有效的空间数据。解决问题的关键是服务模式,其重心应由产品转向服务,由原创转向集成,由功能转向交互,由技术转向人文<sup>[6]</sup>。

空间信息服务的信息以空间信息为主,空间信息服务的特殊性是由空间信息的特殊性而来的,因此,空间信息服务具有区别于其他信息服务的特性:① 空间是以地理测绘数据为基础,而基础地理测绘数据是由专业部门生产与保管的,这就造成了空间信息服务自身的专业性与封闭性;② 高精度基础测绘数据属于国家保密数据,服务策略也比较特殊,需要保障数据的安全性;③ 服务提供者需要具有专业背景,大众用户也需要推广或培训;④ 空间数据格式的特殊性对信息服务系统的实现技术有很高的要求(空间数据的组织存储、空间数据访问、空间数据发布)。由于空间信息服务的这些特性限制了空间信息服务的发展,而且一般的信息服

务是空间信息服务的需要,因此,研究空间信息服务的规律,发现新的空间信息服务模式(geo-spatial information service model, GISM),发展新的空间信息服务技术具有重要的意义。本文从信息流角度对 GISM 进行了研究。

## 1 基于信息流分析的 GISM 研究

GISM 是描述空间信息服务的典型过程,用于指导空间信息服务从分析、设计到应用的一套理论技术方法体系。它不但包括理论方法,还包括空间信息服务技术与典型的空间信息服务应用。

在 GISM 中,信息服务过程最主要的是信息的流动过程。分析典型服务过程中的信息流可以得出信息服务模式,反过来,信息服务模式的应用又决定信息服务中的信息流。空间信息中最根本的是基础地理测绘数据,空间信息服务过程实际上就是从基础地理测绘开始,空间信息在各个信息服务参与方之间不断传递、转换、扩展、增值的过程。因此,分析典型空间信息服务过程中空间信息流的特点和结构就可以得出典型的空间信息服务模式。经过对各种典型空间信息服务应用的

分析,本文提出了三种典型的空

### 1.1 线性传递的链状模式

传统的空间信息服务由测绘专业人员进行信息采集更新,然后由 GIS 数据处理专业人员建立空间信息数据库,最后通过服务提供方建立的空间信息服务平台向用户提供服务,用户只是从服务平台查询已有的信息。这种服务模式实现了空间信息的线性链状传递、加工处理和增值,因此可称之为空间信息服务链状模式(如图 1 所示)。

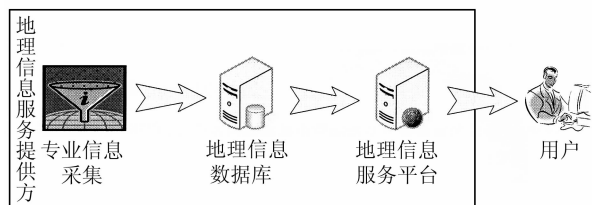


图 1 链状空间信息服务模式

Fig. 1 Geo-spatial Information Service Chain Model

这种服务模式根据最后向用户提供服务的信息传播方式又可分为两种子模式:空间信息发布浏览模式(拉式)、空间信息主动服务模式(推式)<sup>[7]</sup>。它通常应用在面向某一行业或某一部门的空间信息服务过程中,在这个过程中,将基础地理数据与该行业数据进行集成加工处理,然后通过内部业务网络提供信息服务。

### 1.2 共建共享的星状模式

各空间信息相关专业单位将各自拥有的空间数据拿出来共享,建设统一的数据中心,并逐渐建设完善,提供持续的更新,形成共建共享的星状服务模式(见图2)。这种模式主要适用于政府各专业部门与科研单位之间,或者各地区之间。

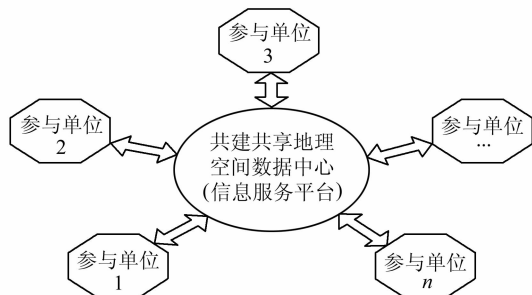


图 2 星状空间信息服务模式

Fig. 2 Geo-spatial Information Service Star Model

为了实现数据的共建共享,应制定地理信息共享政策和法规,明确规定以下内容:不同部门和单位对地理信息维护、提供和索取的权利、职责和义务,地理信息开放度的规定和开放等级划分,信息与数据的产权界定和保护政策,信息共享中的

价值补偿政策。应充分重视保密问题,如在一定环境下存在的外紧内松的问题,通过政策、法律手段等建立数据失密的防范措施。

由于传统空间信息都由各部门各自采集、处理,如测绘、水利、地震、海洋等都需要空间信息,但各部门相互独立,因此造成空间信息的利用缺乏、重复采集。可持续发展信息共享、电子政务建设、公共事件应急等领域的综合空间信息服务应用都需要采用此种服务模式。

### 1.3 基于 Web2.0 的网状模式

如图 3 所示, 对于一个基于 Web2.0 构建的空间信息服务而言, 服务系统只是作为一个支撑平台, 信息的消费和提供都由用户来完成。用户不再单纯享受信息, 还会不断丰富空间信息内容和创建空间信息服务应用, 并且用户之间会通过自组织的方式形成网状互联的各种主题圈群落。同时, 用户创建的内容会通过标签和用户自发的相互链接(如收藏和评论)形成自然的网状索引, 也就是用户、用户汇集的群体、用户创建的内容和应用都以各种自组织的方式互联起来。

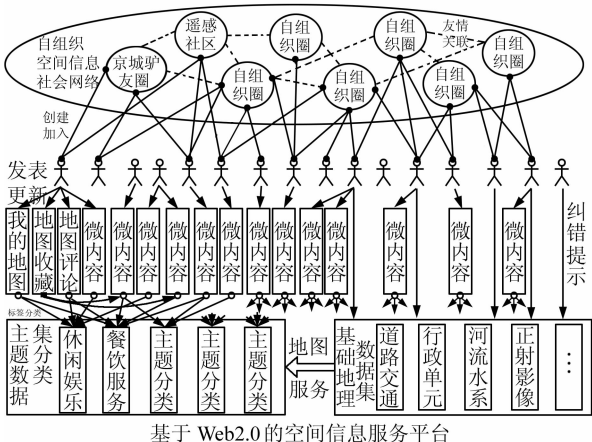


图 3 网状空间信息服务模式

Fig. 3 Geo-spatial Information Service Net Model

在新的服务模式中,按数据类型的不同将数据分为两大类:基础地理数据和与基础地理数据相关的主题数据。对于基础地理数据,由专业的数据提供方采集、处理和维护,而大众用户可以通过服务平台的纠错等功能向服务提供方提交数据错误或变更的线索,这将大大提高服务提供方对基础地理数据维护的效率,并且能够节约成本。对于与基础地理数据相关的主题数据由服务提供方和大众用户共同建设与维护。在服务建立初期,以服务提供方为主提供本底数据库,在此基础上,大众用户在使用服务的过程中不断增加和扩充主题数据集。而服务提供方则负责信息的监督

和引导,同时不断进行技术革新,改善服务平台的功能。

表 1 对三种空间信息服务模式进行了比较。在实际应用中,根据不同的应用领域以及应用范围,可以采用不同的模式。在当前的空间信息服务中,这三种模式从一种互补和并存的方式存在。对于国家或区域性的空间公众信息服务领域,可以采用网状模式;对于非专业的部门级应用,可以采用星状模式;而对于专业的空间数据生产单位和使用单位,可以采用链状模式去构造其应用。

表 1 三种空间信息服务模式的比较  
Tab. 1 Comparison of Three Geo-spatial Information Service Model

	链状模式	星状模式	网状模式
信息流向	单向	双向集中式	双向网状式
增值潜力	部门级增值	区域级增值	全方位级增值
开放性	空间信息易受到数据生产部门的限制	基础空间数据的开放性较好	多尺度、多层次、多主题的空间信息完全开放
服务易实现性	易实现	不易实现	可提供用户多层次的空间数据服务,实现性较好
服务易用性	不易用,通常后期的维护修改满足不了需求	一般,服务不灵活	服务极其丰富、灵活,易用性非常高
服务扩展性	服务单一	可在基础空间数据服务上开发新专业服务	极易扩展,服务种类众多
服务更新周期与效率	更新周期很长,效率很低	更新周期较长,效率较低	更新周期很短,效率非常高,对需求反应敏感,服务内容与数量都会快速增长
多源空间信息的兼容性	一般单一数据源,易受部门应用的限制	可兼容多源数据,但需统一编码与格式	可兼容多源的空间数据,如影像数据、导航数据等
适用范围	专业的测绘部门	政府各专业部门与科研单位之间	适合面向公众的空间信息服务

2 未来的空间信息增值服务网络

随着空间信息服务向标准化发展,未来能够实现大众用户在空间信息服务网站上拥有的数据在各开放服务平台之间导入导出,这样,空间信息可以在各空间信息服务应用之间自由地流动,不断丰富完善,实现增值,最终在 Internet 上形成一个空间信息增值服务网络(见图 4)。

在空间信息服务过程中,传统的空间信息价值链是从空间信息源开始进入空间信息互操作环

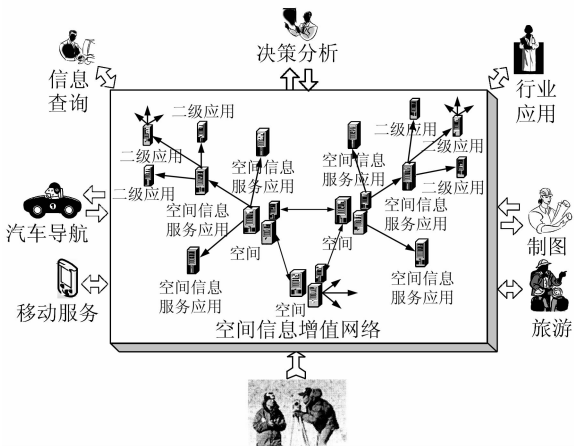


图 4 空间信息增值服务网络  
Fig. 4 Geo-spatial Information Value-added Service Network

境的,通过空间过程链产生最终增值的空间信息产品<sup>[1]</sup>。随着 Internet 上空间信息服务的不断丰富和发展,空间信息增值的方式会发生变化。基础地理信息进入由许多空间信息服务平台组成的空间信息增值网络,由大众用户参与进来,不断丰富信息内容和服务应用形式,实现螺旋递增的空间信息增值模式。在这个增值过程中,需要相应空间信息政策进行协调,确定空间信息的应用范围和使用原则等。

3 基于网状模式的网格 GIS 应用

在当前的空间信息服务研究中,网格 GIS 是其中的一个研究热点。在网格 GIS 中,不但实现了各个个体或组织的空间数据共享,而且也使得各个体的计算资源共享。从空间信息流的观点来讲,网格 GIS 中的空间信息服务模式是典型的网状模式。在网格 GIS 中,空间信息的服务模式如图 5 所示。

在网格 GIS 应用中,网格节点是网格环境的组成要素。每个网格节点都提供自己的空间信息服务,同时也可以调用其他远程网格节点上提供的空间数据或空间信息服务。对于用户来讲,由于具体应用的不同,本地空间信息服务不一定就能满足其实际需求。在网格 GIS 环境中,用户可以发现分布在其他网格节点上的空间信息或空间信息服务,通过协议可以访问、调用这些空间信息服务,从而满足用户自身的实际应用需求。

4 结 语

空间信息服务未来的发展必然会成为大众社

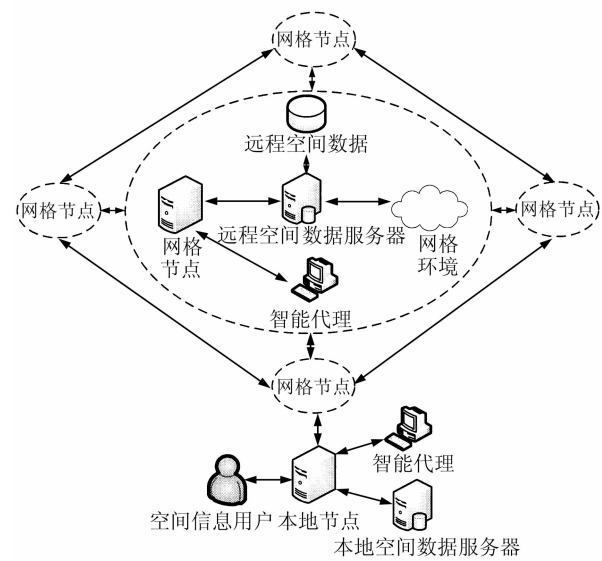


图 5 基于网格环境的空间信息服务网状模型应用  
Fig. 5 Geo-spatial Information Service Network Application Based on Grid Environment

会生活的一个不可或缺的部分。跨平台地图搜索也将会成为未来的必然趋势,将地图搜索从互联网扩展到移动设备,而且能够进行跨平台的互动。当前,国内外已经开发出基于交互性的地图搜索服务,如本地搜索、点评、定位交友、比较购物等。但当前用户对空间信息服务的认知度还比较低,各个地图服务提供方由于制图区域的范围、地理位置和应用需求等的不同选择了不同的投影方式,因此,地图之间不能无缝地匹配和叠加,影响

了服务应用的发展。而且基于网状服务模式提供的空间信息服务还不够丰富,功能不完善,数据资源有限,各个平台之间相互独立,相互之间的数据无法导入导出等,这些有待进一步研究。

参 考 文 献

[1] 于海龙, 邬伦. OpenGIS 参考模型 ORM 及地理信息服务应用模式[J]. 地理与地理信息科学, 2004, 20(5):18-22

[2] 贾文珏, 李斌, 龚健雅. 基于工作流技术的动态 GIS 服务链研究[J]. 武汉大学学报·信息科学版, 2005, 30(11):982-985

[3] 黄晓斌, 李琦, 董宝青. 基于 GeoAgent 和 Web 服务的空间信息服务及应用集成体系[J]. 计算机科学, 2004, 31(9):72-75

[4] Vaishampayan V A. Design of Multiple Description Scalar Quantizer[J]. IEEE Transactions on Information Theory, 1993, 39(3): 821-834

[5] 林绍福. 面向数字城市的空间信息 Web 服务互操作与共享平台[D]. 北京:北京大学, 2002

[6] 成建国, 任福. 移动环境中空间信息服务模式研究[J]. 地理信息世界, 2006(3): 57-60

[7] 王泽根, 华一新. 主动空间信息服务技术研究[J]. 测绘学报, 2006, 35(4): 379-384

第一作者简介:孙庆辉,博士。主要研究方向为地理信息系统与空间信息服务。  
E-mail:irisqh@163.com

Geo-spatial Information Services Model Based on Information Flow

SUN Qinghui<sup>1</sup> WANG Jiayao<sup>1</sup> ZHONG Dawei<sup>2</sup> LI Shaomei<sup>1</sup>

(1 Institute of Surveying and Mapping, Information Engineering University, 66 Middle Longhai Road, Zhengzhou 450052, China)  
(2 Beijing Chengji Haitech Information Technology Limited Company, 910B Ganjiakou Building, Sanlihe Road, Beijing 100037, China)  
(3 Institute of Remote Sensing Applications, CAS, Datun Road, Chaoyang District, Beijing 100101, China)

**Abstract:** By analyzing the typical geo-spatial information flow process, we propose ward three GISMs: chain model based on linear transfer, star model based on co-construction, and sharing and net model based on Web2.0. The related spatial information applications for every model are also discussed. Moreover, we discuss the geo-spatial information value-added services network, which will be formed on the internet in the future, and the development and prospects of GIServices. The development mechanism of geo-spatial information service models is summarized. The application of geo-spatial information net model used in grid based GIS is also discussed.

**Key words:** spatial information services; information services model; Web2.0; grid GIS