

基于SuperMap GIS 的国土资源信息系统应用与开发

王康弘, 姚敏, 王尔琪, 宋关福, 钟耳顺
(北京超图地理信息技术有限公司, 北京 100101)

摘要: 现代国土资源信息系统是一个集 workflow、OA 和 GIS 于一体的综合信息系统。所选用的软件除 GIS 平台外, 还必须包含全组件式 GIS 开发平台和 Internet GIS 开发平台, 同时支持大型空间数据库。本文以 SuperMap GIS 为例, 阐述了组件式和 Internet GIS 在国土资源信息系统中的应用。

关键词: 国土资源信息系统; 地理信息系统; SuperMap GIS

一、国土资源信息系统开发对地理信息软件的主要需求

国土资源信息系统是一项复杂的综合计算机应用系统, 其开发和应用过程包含多项关键技术。地理信息系统技术是其中最重要的关键技术之一。目前, 新技术背景下的最主要的需求是:

1. 以全组件式 GIS 作为开发平台

国土资源信息系统首先是一个一体化的电子政务系统, 需要采用 workflow 技术、办公自动化技术 (OA) 和地理信息系统 (GIS) 技术集成起来进行开发。要实现这种集成, 组件式 GIS 开发平台是最好的选择。国土资源信息系统中对 GIS 功能要求很全面, 例如数据转换功能、空间分析功能、编辑功能、符号制作与表达功能以及制图排版输出功能等, 这些都是国土资源信息系统各个业务系统常用的功能。因此, 作为能在国土资源信息系统中应用的组件式 GIS 必须是一个功能齐备的全组件式 GIS。同时考虑到一个国土资源局用户数量比较多, 全组件式 GIS 的经济适用性也是一项重要的指标。

2. 有配套的 Internet GIS 开发平台

今天是一个互联网的时代, 任何系统建设都必须考虑在 Internet/Intranet 上的应用。当今, 国土资源信息系统都要考虑 B/S 结构的开发。因此, 在国土资源信息系统的建设中, 还需要有和全组件式 GIS 开发平台配套的 Internet GIS 开发平台。所谓配套, 就是指 Internet GIS 开发平台与组件式 GIS 开发平台必须共享同一类型的空间数据源、地图资源 (包括符号库、专题图配置等)。

3. 支持大型空间数据库技术

大多数国土资源信息系统面临的都是海量空间数据和非空间数据, 同时对并发性、安全性等具有较高的要求。采用大型关系数据库, 统一管理空间数据和非空间数据, 就成为现代国土资源信息系统必须采取的模式。相应地, 作为国土资源信息系统的 GIS 平台, 必须要求能支持大型空间数据库。从目前应用主流来看, 主要是对 Oracle、SQL Server 等大型关系数据库能很好地支持。

二、基于 SuperMap GIS 的系统软件配置

图1为基于 SuperMap GIS 的国土资源信息系统

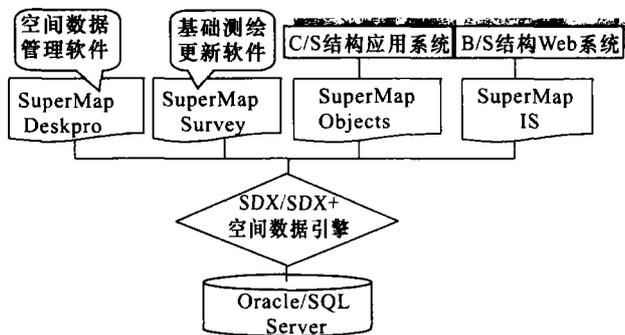


图 1 基于 SuperMap GIS 软件配置方案

的软件配置方案。

1. 全组件式 GIS 软件—SuperMap Objects

SuperMap Objects 是一个面向二次开发的开放性组件式 GIS 基础平台，由一系列的 ActiveX 组件构成，包括核心组件、布局组件、三维组件、拓扑组件、图例组件、数据表格组件、工作空间管理组件、加密锁信息组件、辅助组件等 8 个可分拆的组件库。SuperMap Objects 提供了 11 个 ActiveX 控件、120 多个 ActiveX 对象，2100 多个属性、方法、事件等接口。SuperMap Objects 二次开发灵活方便、易于集成、易于扩展，伸缩性强，可以方便地与办公自动化、管理信息系统和其他的专业软件技术一体化集成，使 GIS 技术融入通用的信息技术中。

2. Internet GIS 开发平台—SuperMap IS

通过该体系结构，SuperMap IS 可以实现多服务器群集、动态负载均衡、编译执行、直接 HTTP 响应、多级缓存、多地图引擎支持、集中化管理等功能，从而使用户快速发布大数据量、不同来源的地图数据成为可能。

SuperMap IS 采用 XML 技术，使用了开放式的体系结构，地图表现能力丰富，易于开发，使用简单、操作方便。SuperMap IS 不仅可以快速建立 Internet GIS 网站，也可以用于建立功能丰富的基于 Intranet 的企业级网络 GIS 应用。

3. 专业桌面 GIS 软件—SuperMap Deskpro

SuperMap Deskpro 提供的功能包括：数据转换、数据管理与可视化、专题图制作、影像配准、影像压缩、数据裁减、交互式矢量化跟踪、地图与属性数据编辑、智能捕捉与拓扑错误处理等功能，提供三维建模与可视化、网络空间分析、叠加空间分析、三维空间分析、地图排版与布局等

功能。

4. 专业数据采集与测绘软件—SuperMap Survey

SuperMap Survey 是一套以 GIS 为内核的 GIS 前端数据采集系统，集大比例尺数字化成图技术、栅格图像矢量化技术、GIS 技术为一体，使得大比例尺数字化成图系统摆脱了传统的 CAD 软件的束缚，在数据的组织方式上同 GIS 一致。

5. 空间数据库技术 —SuperMap SDX/SDX+

SuperMap 提供了多种空间数据库引擎，支持采用 Oracle, SQL Server, Sybase 等国际流行的数据库平台和 DM 国产数据库软件平台存储和管理空间数据，主要 SuperMap 的空间数据库引擎包括：SDX for Oracle、SDX for Oracle Spatial、SDX+ for Oracle、SDX for SQL Server、SDX for Sybase, SDX for DM3 等。

三、基于 SuperMap GIS 在国土资源信息系统的 应用

1. SuperMap LIS 及其应用实例

SuperMap LIS (超图数字土地管理信息系统)，是基于采用上述配置方案开发的集空间数据库管理、地籍管理、土地利用规划、建设用地管理、土地市场管理、土地监察管理等功能于一体的大型专业化空间信息系统。它由窗口业务系统、办公自动化系统、GIS 应用系统、信息发布系统、 workflow 管理系统等主要部分组成，可以实现土地管理过程中业务处理和内部管理的完全计算机化，满足土地管理的业务需要，符合土地管理科学化的要求。该系统已经在柳州、吉林、唐山和东莞等国土资源信息系统中得到成功的应用，以下以吉林地籍信息系统简要说明其应用。

根据吉林市地籍信息系统的建设目标，吉林市地籍信息系统总体结构如图 2 所示。系统可以分为 Client/Server (客户/服务器) 以及 Browser/Server (浏览器/服务器) 两个结构。系统所有的数据都集中存放在大型关系数据库中，通过应用服务器和 C/S 结构连接，通过 Internet Information Server 与 Web GIS Server 和 B/S 结构连接。

Client/Server 结构主要是市局内部以及各个事业单位内部采用的模式，是系统的主要组成部分。

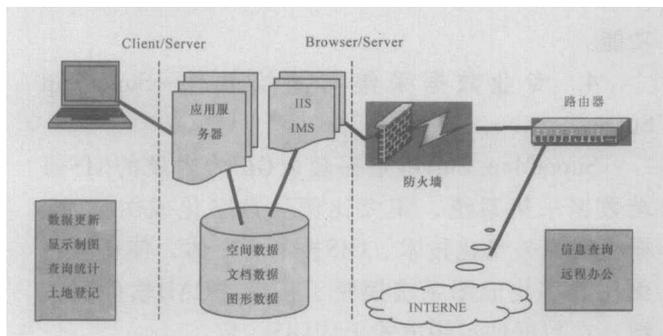


图2 吉林地籍信息系统总体结构示意图

实现土地登记、查询统计、显示制图以及地籍数据更新等相关功能。一般土地局的普通经办人员使用的系统都采用这种模式。该部分的客户端一般采用包括组件式GIS平台SuperMap Objects和工作流组件在内的各种组件集成开发的系统。Browser/Server结构是系统只需要查询等浏览功能的用户使用的系统结构，该部分采用WebGIS平台SuperMap IS和其他Internet工具一起开发。

如图3所示是系统功能模块结构示意图，吉林地籍信息系统从逻辑上可以分为地籍测绘调查子系统、土地登记子系统、窗口办文子系统、土地统计子系统和系统管理子系统等共五个子系统。

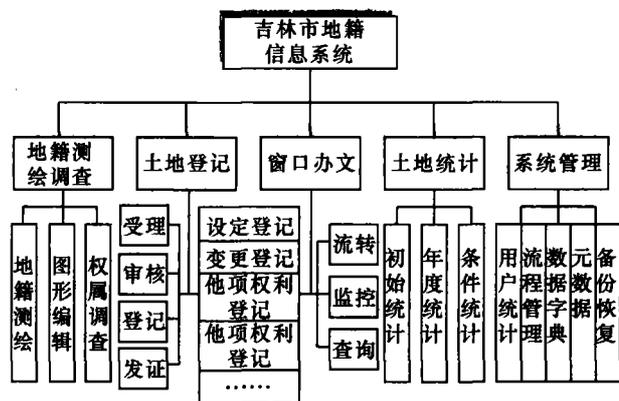


图3 吉林地籍信息系统功能模块结构

2.主要技术特点

(1) 业务和技术一体化

①全面采用组件式GIS技术和大型空间数据库引擎，实现GIS与OA的一体化无缝集成；

②所有业务采用类似的操作界面，系统自动识别不同的业务类型并调用相应的模块进行处理，操作习惯完全一致，实现业务办理方式的一体化；

③通过元数据服务建立空间数据与属性一体

化存储与管理的虚拟空间数据库，实现数据生产、管理、更新、应用的一体化；

④内外网信息同步联动，实现一体化的对外服务。

(2) 丰富实用的系统功能

①利用SuperMap GIS的图形编辑功能，可以实现：编辑中智能捕捉、界址精确编辑、属性同步编辑、岛宗图形的生成、数据对照入库工具、生成界址线、宗地合并、宗地分割、宗地混合合并、宗地公共界线调整、宗地单独界线调整、红线标注等等；

②利用SuperMap GIS制图功能，实现宗地图、地籍图、地形图、任意区域图形的打印，地图整饰、自动注记、证书套打等等；

③查询统计：多种多样的双向查询、各种统计分析、报表输出等；

④系统管理：具有完善的系统管理功能，如人员权限管理、元数据管理、系统日志管理等等。

(3) 空间数据库技术与海量数据支持

①通过采用高效、全面、成熟的SuperMap SDX空间数据库引擎技术，实现将空间数据与属性的一体化存储于Oracle、SQL Server等大型数据库系统中，由此充分发挥大型数据库系统在并行性、安全性、大数据量管理方面的优势；

②利用SuperMap GIS支持MrSID和ECW两种基于小波变换的海量影像压缩格式，可以将数十GB的高分辨率遥感影像压缩到1/30~1/100，实现影像与矢量准确叠加并进行快速还原显示。

(4) 多源空间数据无缝集成

集成SuperMap GIS强大的多源空间数据无缝集成技术，可以直接访问多种当前流行格式数据，实现格式无关数据集成，从而能够充分利用已有数据资源，节约用户的投资。

(5) 工作流技术成功应用

利用组件式GIS集成工作流技术，用户可以通过可视化界面定义，对信息系统中的人员、机构、权限等进行设置，使系统对需求的变化具有较强的适应性，从而使系统应用具有较大的灵活性和高度的伸缩性。

(6) 历史地籍信息管理

利用面向对象的设计和编程方式，实现历史数据的管理与应用，很好地解决了地籍信息的历史回

溯问题。系统具有单宗地的历史回溯、单证书的回溯、某一历史时刻的全要素回溯等功能,能够多方面反映土地的产权、产籍的变化情况。■

参考文献

- [1] 王尔琪, 钟耳顺等. 一体化国土信息系统理论与实践, 《地理信息世界》, 2003 (6) .
- [2] 刘利, 王康弘. 面向对象方法在地籍信息系统中的应用, 《国土资源信息化》, 2002 (4), v10, p29—33.

- [3] 王康弘, 钟耳顺. 数字地籍关键技术研究, 《国土资源信息化》, 2002 (2), V8, p24—27.
- [4] 王康弘, 钟耳顺. 地籍实体的时间序列分析, 《地理研究》, 2001 (3), V20, p372—379.
- [5] 王康弘, 钟耳顺. 空间实体的拓扑关系和变更类型分析, 《国土资源信息化》, 2002 (6), V12, p24—29.
- [6] 钟耳顺. 土地信息建设的若干问题分析, 《国土资源信息化》, 2002 (1) .

知识窗

网格计算

以 E-mail 为主要应用的第一代 Internet 把遍布于世界各地的计算机用 TCP/IP 协议连接在一起; 第二代 Internet 则通过 Web 信息浏览及电子商务应用等信息服务, 实现了全球网页的连通; 第三代 Internet 将“试图实现互联网上所有资源的全面连通, 包括计算资源、存储资源、通信资源、软件资源、信息资源、知识资源等”, 这就是网格计算 (Grid Computing)。

网格计算是构筑在 Internet 上的一组新兴技术, 其基础设施是基于 IP 协议的宽带数字通信网络, 它将改变传统的 Client/Server 和 Client/Cluster 结构, 形成新的 Pervasive/Grid 体系结构, 这种体系结构将使得用户把整个网络视为一个巨大的计算机, 并从中享受一体化的、动态变化的、可灵活控制的、智能的、协作式信息服务。目前, 网格计算不仅在学术界、研究领域进行着深入的研究与实验, 同时也得到了来自产业界诸如 IBM、HP、Microsoft、NTT、Intel、SGI 和 Sun 等各大公司的巨资支持与商业应用开发。

网格计算系统一般由网格硬件、网格操作系统、网格界面、网格应用 4 层基本结构构成, 其最突出的特点是资源共享、协同工作和开放性标准。也正因为如此, 网格计算目前研究发展的主要障碍便是标准协议的建立和体系结构

的确定。

网格计算是一种解决方案。它有助于直辖市分散的虚拟机构之内或机构之间的资源共享和解决问题, 提供计算机、数据、软件、存储器和其它资源的直接存取。至于谁可以共享, 共享什么内容和在什么条件下允许共享, 则要制定严格和明确的规则。也就是说, 网格可以使一个机构有效地利用现有的计算资源, 无论这些资源是集成的还是分布的, 或是两者相结合的。

网格计算虽然致力于高速互联网、高性能计算机、大型数据库、远程设备等连通和“一体化”, 但网格计算的根本特征应该是资源共享而不是规模巨大, 完全可以根据需要建造企业内部网格、局域网网格、家庭网格和个人网格, 因此网格计算的应用将非常广泛: 卫星图像的快速分析、先进芯片的设计、生物信息科学研究、超级视频会议、制造业的设计与生产、电子商务、数字图书馆及一般的商务应用。此外, 开发新的应用、集成现有应用、消除信息及资源孤岛也将成为网格计算责无旁贷的任务。

网格的应用领域主要有五个方面: 分布式超级计算、分布式仪器系统、数据密集型计算、远程沉浸和信息集成。■ (小溪)