

基于实体—关系数据模型的城市地籍信息系统的构建与应用

袁绍晚,张新长

(中山大学城市与资源规划系,广东 广州 510275)

摘要:该文首先对实体—关系数据模型的理论依据及其技术机制进行阐述,然后结合实体—关系数据模型的成功典范—ArcSDE,介绍该数据模型在城市地籍信息系统中的具体应用—广州市海珠区地籍信息系统的设计与实现,同时对该系统的平台设计、数据流程和主要功能等进行分析 and 说明。

关键词:实体—关系数据模型;城市地籍信息系统;构建与应用

中图分类号:P208 文献标识码:A 文章编号:1672-0504(2003)01-0037-03

地理信息系统中的空间数据是对现实世界中的空间目标实体进行空间认识和抽象的结果。空间数据组织与管理的关键在于定义空间实体及其相互间关系,确定数据实体或目标及其关系,设计在计算机中的物理组织、存储路径和数据库结构等^[1]。

传统的文件数据模型和纯关系数据模型,显然不能满足 GIS 系统中的多用户并发、事务管理、数据库恢复和空间数据无缝链接等的要求^[2]。目前对于这一问题的解决主要有两种模式:实体—关系数据模型和对象数据模型,它们的共同点都是以商用关系型数据库管理系统(RDBMS)为基础进行扩展,来实现空间数据和属性数据的无缝集成和一体化存储管理。

对象数据模型是在 RDBMS 基础上发展起来的统一的、智能化的空间数据库模型,在 RDBMS 中增加空间数据管理模块,具有较大的优越性和发展潜力,但目前还没有真正实现面向对象数据模型的应用系统。实体—关系数据模型则是在 RDBMS 的外部开发一个全新空间数据引擎(Spatial Data Engine),该数据模型支持标准 SQL 语句进行属性检索,既可提供对空间、非空间数据进行高效率操作的数据库服务,同时采用客户/服务器(Client/Server)体系结构,大量用户可同时对同一空间数据进行操作。

1 实体—关系数据模型的内部机制

1.1 工作原理

实体—关系数据模型是一种基于扩展 RDBMS 的连续的、无缝的数据库管理模式,支持跨越 Internet 提供公开的空间数据访问,并实现了真正的 Client/Server 计算环境。其核心是空间数据和与其相关的属性

数据统一放到工业标准的 RDBMS 中进行管理,同时采取开放策略,提供标准的应用程序编程接口。

实体—关系数据模型采用数据集中式的网络布局结构。在逻辑结构上由两部分组成,一部分为客户端浏览器,主要负责用户界面和接口功能,向数据服务器发出数据申请,并对程序执行结果进行可视化显示。另一部分为数据库服务器,对空间数据进行集中存储和管理,数据处理及功能的实现都在数据服务器上完成(图 1)。用户在客户端浏览器的各个客户端执行应用程序,向数据库浏览器发出数据请求,对于空间数据,则由空间数据引擎(SDE)将数据请求转换成 SQL 语句,为 RDBMS 进行空间数据解释,并将 RDBMS 的几何图形数据提取结果返回给 SDE,最终由 SDE 将数据结果传给客户;对于属性数据则可不通过 SDE 而直接访问 RDBMS。

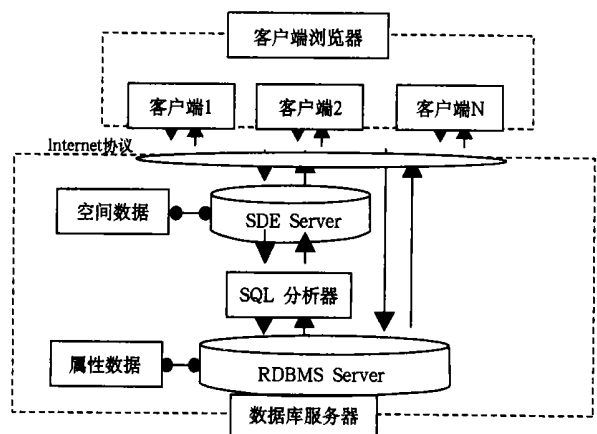


图 1 基于实体—关系数据模型的空间数据库组成
Fig. 1 Structure of spatial database based on entity-relation data model

基于实体—关系数据模型的空间数据库,可满足

收稿日期:2003-01-06; 修订日期:2003-01-15

基金项目:测绘遥感信息工程国家重点实验室开放基金“基于 GIS 的城市土地利用空间结构迁移模式研究”(WKL(020)0302)

作者简介:袁绍晚(1974-),男,硕士生,研究方向为地理信息系统与城乡规划。E-mail: aonegz@163.com

GIS 系统中海量空间数据的管理,与多客户端工具兼容,同时又提供网络环境下的多用户的并发数据操作。因此是目前最受欢迎的一种空间数据管理模型。

1.2 实例分析

目前各 GIS 厂商都推出基于实体—关系数据模型的空间数据管理产品。其中成功典范是美国 Esri 公司的 ArcSDE 产品。ArcSDE 的体系结构由客户端与服务器端组成(图 2)。客户端应用的软件工具主要为 Esri 公司自身兼容的一系列产品,如 ArcInfo、ArcView、ArcIMS、MapObjects。在服务器端,有 ArcSDE 空间数据引擎、RDBMS 的 SQL 引擎及其数据库存储管理系统。客户端与服务器端间采用异步缓冲机制的 SQL 引擎进行数据传输。在数据模型上,ArcSDE 以层表的方式来管理空间数据,并为各层建立基于 cell 的空间索引,同时将空间数据和空间索引放在不同的数据表中,通过关键项将其相连。

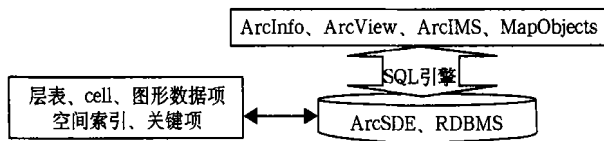


图 2 ArcSDE 的体系结构
Fig.2 Structure of ArcSDE

2 实体—关系数据模型的具体应用

广州市海珠区地籍信息系统是广州市实施地籍管理信息化系统工程中的试点项目之一。该系统的成功建设和运行行为探索我国城市地籍信息的科学管理提供了一种借鉴模式。

2.1 系统平台设计

系统采用数据集中式的 Client/Server 分布式网络结构平台(图 3)。数据服务器端负责所有数据的存储和管理;各客户端的应用程序负责对数据的访问、操作和可视化显示等任务。数据服务器端和客户端间通过 Internet 协议实现信号通讯和数据传

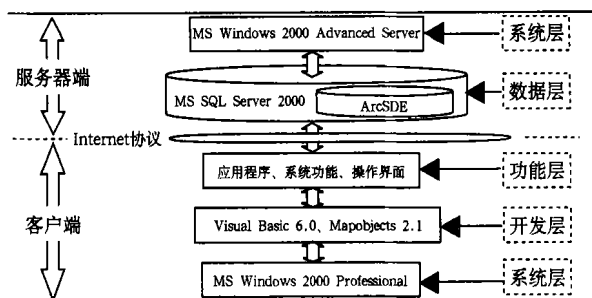


图 3 广州市海珠区地籍信息系统平台设计
Fig.3 Design of urban land information system of Haizhu District of Guanzhou City

输。数据服务器端采用 MS Windows 2000 服务器版作为操作系统平台,采用 MS SQL - Server 2000 作为基础数据库,同时引入空间数据引擎 ArcSDE,客户端普遍采用 MS Windows 2000 专业版操作系统。系统建设走二次开发路线,编程语言为 Visual Basic 6.0,二次开发工具为 MapObjects 2.1。

2.2 系统数据流程

系统的数据源包括:DXF 格式 1 500 和 1 2 000 土地利用矢量数据、MDB 格式的属性数据、TIF 格式的 1 10 000 的航摄图和卫星遥感图等影像数据及其相关的文档数据和说明资料。矢量数据库各表以 Thickness 和 Elevation 字段与属性数据库各表的 BSM 和 STBM 字段相链接(图 4)。对于原始数据的处理,是通过 ArcSDE 提供的 API 函数(接口)将具有空间特征的 DXF 格式矢量数据批量加入 SQL Server 2000 数据库中,MDB 格式的属数据性和 TIF 格式的影像数据则直接导入数据库。利用 VB 编程语言和 MapObjects 2.1 所提供的嵌入式对象所开发出来的操作功能和系统界面,负责空间数据和属性数据的查询、修改和可视化显示。在数据的更新上,一方面通过日常业务办公,实时对后台数据库进行更新,另一方面则借助于每年两次的土地遥感动态监测提供的现势数据进行定期数据更新(图 5)。



图 4 矢量数据表与属性数据表的链接
Fig.4 Link between table of vector data and table of attribute data

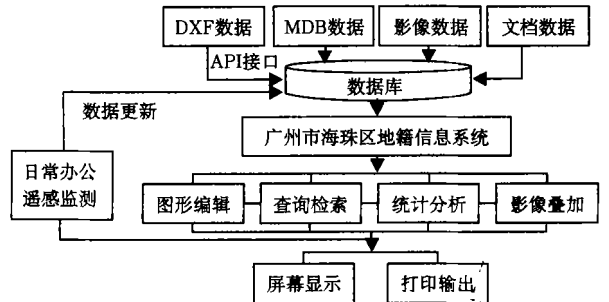


图 5 系统数据流程
Fig.5 Data flow chart of system

2.3 系统主要功能

本系统主要功能为:日常办公、信息查询、图形编辑、动态监测、统计分析和系统维护等(图 6)。各功能的组合及界面外观会因用户的权限和操作内容的不同而有所变化(图 7)。

2.3.1 日常办公。包括在收发件窗口的日常业务办公、日常地籍信息的输入与管理、业主基本信息录

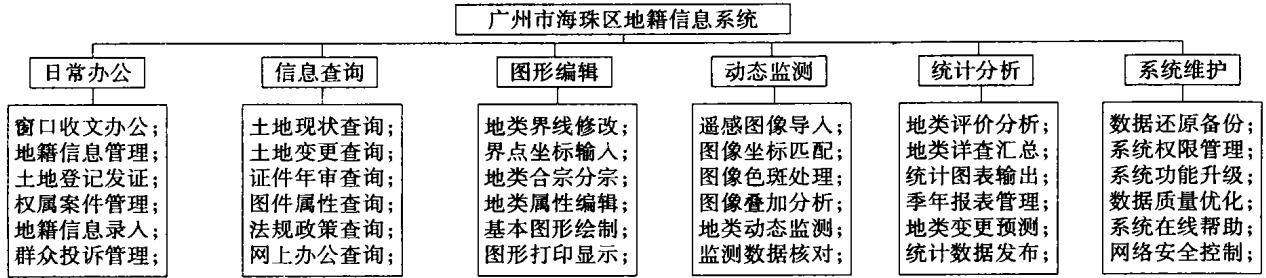


图 6 系统主要功能

Fig. 6 Main functions of system

入与核对、土地登记发证通知与证件打印、土地确权纠纷的受理、群众投诉的记录和上报等。

2.3.2 信息查询。包括土地利用现状信息查询、土地产权变更情况和历史查询、土地产权证的年度审查查询、实地图与电子图的核对、地类信息图文互查、土地法规政策咨询、网上远程办案结果查询及办事流程查询等。

2.3.3 图形编辑。包括各种地类界线的修改、地类界线界点坐标的输入与修改、不同地类间的合并与分割、宗地的新建删除、地类属性的编辑匹配与入库、基本图形(如点线面)的绘制和地类符号修饰与注记图例的编辑等。

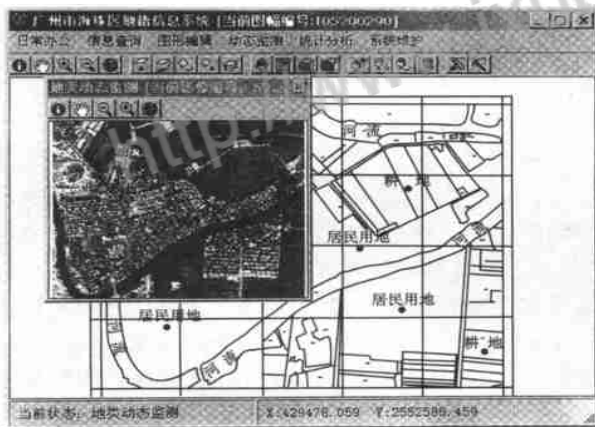


图 7 动态监测功能界面

Fig. 7 Function interface of dynamic supervise

2.3.4 动态监测。包括遥感图像的导入与四至坐标点的定位、图像色斑的检查与处理、不同时间序列图像的叠加分析与处理、地类动态监测数据的核对与归类分析等。

2.3.5 统计分析。各种地类利用状况的评价分析、

地类的详查归类汇总、二维三维统计图表的显示与输出、月季年统计分析报表的制作与管理、各种地类变更趋势与预测和统计数据的社会发布与网上公布等。

2.3.6 系统维护。包括系统访问权限的分配与数据安全控制、系统数据的备份与还原管理、数据库管理方案的优化与数据字典的维护、系统功能的升级与日常功能维护、系统操作功能的教程与在线帮助和网络防火墙的安装与日常维护等。

3 结语

城市土地资源的高效与科学管理是城市土地可持续发展的一个重要环节。它对在城市信息化快速发展的社会背景下如何管理城市土地资源提出了新的课题。基于实体—关系数据模型以其在空间数据管理中独特的优越性,正为众多地理信息系统软件开发厂商所采用。该数据模型提供了一种对海量城市地籍数据进行集中管理和智能化处理的数据组织平台和系统技术支持,具有广泛的应用前景。若能在模型中加强面向对象技术的运用,则将更趋完善。

参考文献:

- [1] 邬伦,刘瑜,等. 地理信息系统—原理、方法和应用[M]. 北京: 科学出版社, 2001. 40 - 55.
- [2] 龚健雅. 当代地理信息系统的发展趋势[A]. 中国地理信息系统协会第二次团体会员代表大会论文集[C]. 2002. 10 - 22.
- [3] 李金鹿,徐全洪,等. 河北省地籍信息系统初探[J]. 地理学与国土研究, 2002, 18(1): 38 - 40.
- [4] 肖晓柏,于海龙. 基于 MapXtreme 的大庆供水管网系统的设计与实现[J]. 地理学与国土研究, 2002, 18(3): 38 - 41.
- [5] 陈述彭,鲁学军,等. 地理信息系统导论[M]. 北京: 科学出版社, 2000. 28 - 48.

Design and Application of Urban Land Information System Based on Entity - Relation Data Model

YUAN Shao - wan ,ZHANG Xin - chang

(Department of Urban and Resource Planning, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China)

Abstract : This paper expatiates on theory and mechanism of entity - relation data model. Combined with the successful example - ArcSDE, it introduces the application of this data model in the urban land information system - Land Information System of Haizhu District of Guangzhou City. Meanwhile , the design scheme , data flow and system functions are discussed.

Key words : entity - relation data model ; Urban Land Information System ; design and application

论文发表、论文降重、论文润色请扫码



免费论文查重，传递门 >> <http://free.paperyy.com>

阅读此文的还阅读了：

1. [地籍管理信息系统工程之管见](#)
2. [城镇地籍管理信息系统的分析设计与开发](#)
3. [市级地籍图形管理信息系统架构设计探讨](#)
4. [土地管理信息系统地籍数据库模型探讨](#)
5. [城乡一体化地籍信息系统的技术实现](#)
6. [加拿大地产结构信息系统的设计](#)
7. [一个高效率电算化帐务处理系统数据模型的建立和实现](#)
8. [城乡一体化地籍管理信息系统设计初探](#)
9. [慈溪地籍图形管理信息系统架构设计探讨](#)
10. [浅析地籍管理信息系统](#)
11. [基于J2EE的集成地籍信息系统总体设计](#)
12. [基于实体-关系数据模型的城市地籍信息系统的构建与应用](#)
13. [基于工作流的地籍管理信息系统的设计](#)
14. [城镇地籍管理信息系统的分析设计与开发](#)
15. [三维地籍数据模型的构建与技术实现](#)