

GIS中房产空间要素的GML描述与应用研究

许谷声¹⁾ 童小华²⁾

¹⁾(同济大学经济与管理学院,上海 200092) ²⁾(同济大学测量与国土信息工程系,上海 200092)

摘要 为了更好地实现地籍和房产要素数据的互操作,探讨了房产空间要素的GML模型及其应用,并首先分析了房产要素的类型和要素之间的相互关系,同时从精简存储、提高效率的角度出发,提出了标准单元的概念,用来描述房产要素模型;然后,基于GML语言设计了房产空间要素的XML模式,并以此定义和描述了房产要素及其属性;最后利用Java语言开发了房产管理信息系统,实现了房产权籍要素图形和属性的一体化管理。实际应用表明,该房产要素的模型是具有可操作性的。

关键词 房产要素 标准单元 地理标识语言(GML) 可扩展标记语言(XML)

中图分类号: P207;P208 文献标识码: A 文章编号: 1006-8961(2004)11-1362-07

Description and Application of Housing Spatial Features Based on Geographic Markup Language in GIS

XU Gu-sheng¹⁾, TONG Xiao-hua²⁾

¹⁾(Economic and Management School, Tongji University, Shanghai 200092)

²⁾(Surveying and Geoinformatics Department, Tongji University, Shanghai 200092)

Abstract Descriptive models of housing spatial features based on Geographic Markup Language (GML) and its application are presented in this paper. The types and relationships between housing spatial features are firstly analyzed, and a new model for describing housing features is then proposed using the concept of standard cell from the point of reducing storage redundancies and improving query efficiency. Base on this, housing spatial features description and relationships between them based on GML are further put forward. These housing spatial feature models are defined as NatureStoreyModel, LogicalStoreyModel StandardCellModel, CellModel and LineModel, and the relationships are defined as natureStoreyMember, logicalStoreyMember, standardCellMember and lineMember. A schema defining the GML structure is given, incorporating both the geometry and attribute of housing features. And an application system used to manage housing information is developed based on Java, document object model (DOM) and simple application interface for XML (SAX). The implementation of the proposed models is tested through the system and the results approve the capability of the models.

Keywords housing feature, standard cell, geographic markup language (GML), extensible markup language (XML)

1 引言

房屋土地权籍管理是房地产行政管理的基础,房屋土地地理信息系统的建立将有助于提高权籍管理水平,也是保证房产和土地管理的科学化、决策合

理化的技术前提,但在房屋土地GIS系统中,如何对地籍、房产对象进行建模,特别是针对Web环境下进行空间数据的存储、传输和发布是一个关键,也是目前实现GIS空间数据共享和互操作的热点问题。开放的地理信息联盟(open GIS consortium, OGC)以可扩展标记语言(extensible markup

基金项目:国家自然科学基金项目(40301043);国家“863”研究计划项目(2002AA134050);测绘遥感信息工程国家重点实验室开放研究基金项目(WKL(03)0301)

收稿日期:2004-03-23;改回日期:2004-06-22

language, XML) 为基础扩展了地理标识语言 (geographic mark language, GML), 从而为空间数据模型的定义提供了规范^[1]。GML 是建立在 XML Schema 基础上, 用于描述空间地理数据, 并编码和保存为 XML 数据格式的语法和机制。在这个基础上, 它还允许用户进一步开发符合需要的 works 子集, 这充分体现了 XML 的开放性和自由度。

为了更好地实现地籍要素、房产要素的数据互操作, 需要根据地籍和房产要素的特点, 对其进行建模。已有一些文献探讨了应用 GML、可缩放矢量图形 (scalable vector graphics, SVG) 等语言来进行空间地理数据存储和交换, 以及进行空间数据浏览的方法^[2~6]。本文拟重点探讨房产要素的 GML 模型。这里房产要素指的是房产中的各种对象, 这些对象分等级, 逐级包含而构成房屋自然幢对象。由于房产要素之间存在各种相互关联的复杂关系, 称之为房产要素之间的相互关系, 因此迫切需要一种能够正确表达房产要素的模型。通过分析房产要素, 本文首先提出了基于标准单元概念的房产要素模型, 从而解决了传统房产管理信息系统中数据结构不近合理造成的数据冗余和效率较低的问题; 然后在此基础上, 又定义了房产空间要素的 GML 表达, 并提出了房产要素的模式设计, 用于描述房产要素的各种属

性以及要素之间的关系; 最后介绍了基于 Java 语言开发的房产管理信息系统, 并实现了房产要素的显示、查询和输出等功能。该系统已经应用于实际工作中, 其应用效果验证了本文所提出的模型和方法的适用性。

2 房产要素模型设计

2.1 传统的房产要素结构描述

在房屋产权管理中, 房产要素主要有自然幢、逻辑幢、楼层、单元 (独用区域或者公共区域)、房间 (独用区域中的房间或者公共区域中的公共部位), 其中, 自然幢是房产要素与地籍要素的关联对象, 在地籍管理中, 地籍要素的最小实体是自然幢, 可按照一定的规律来对自然幢进行顺序编号, 用来唯一标识宗地中的自然幢。在房产要素中, 自然幢是房产建筑面积分摊时可以分摊的最大实体, 但一般不能同时针对一个以上的自然幢进行建筑面积分摊; 逻辑幢则主要根据门牌号码进行分割, 是房产管理和交易登记时的最上层实体; 房间构成了单元, 而同一层面的独用单元以及该楼层的按功能和物理连接情况划分的公共单元部位则共同组成了楼层要素。图 1 描述了房产要素之间的关联关系, 以及各自所包含的特征属性。

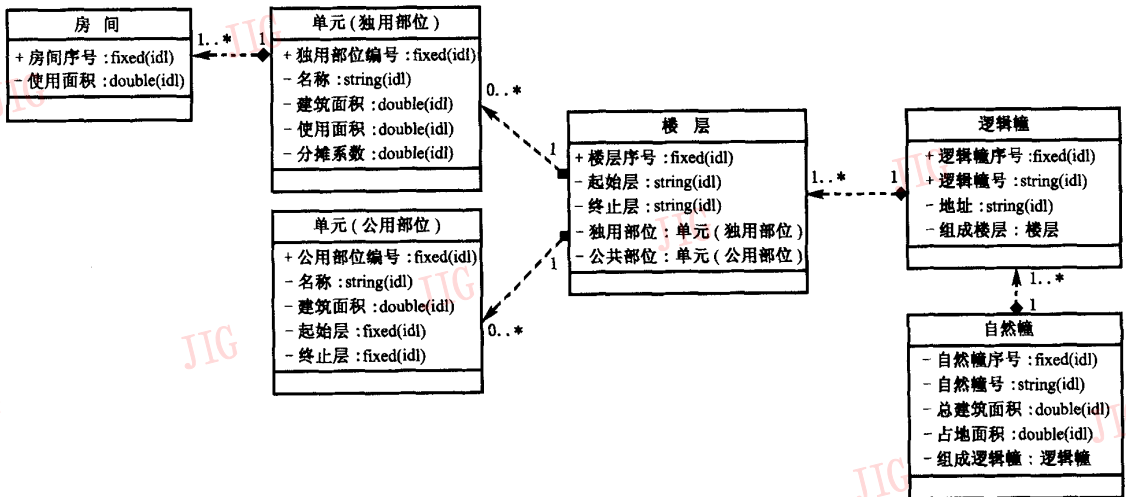


图 1 房产要素描述

2.2 基于标准单元的房产要素结构描述

以上讨论了一般意义上的房产要素和它们之间的关系, 但在实际应用中, 如果仅简单应用上述房产要素及其关系的描述来进行数据建模和系统设计, 则会有许多问题无法解决, 如造成数据冗余、系统效

率降低等。本文根据房产管理和房地产交易登记的要求, 首先探讨了房产要素的一些特殊要求和特点, 并由此提出了一种新的房产要素的对象模型。房产要素的特殊性主要表现在:

- (1) 房产要素不同于地籍要素, 因其具有三维特

征。大家知道,地籍要素是二维特征要素,可通过平面图形来表达其图形上的各种关系,而房产要素则不仅通过自然幢在地籍图上具有了二维图形的所有特征,还通过楼层要素,在二维的平面图形上叠加了不同的层来具有三维特征。各楼层房产要素虽然可以按照二维要素分别进行描述,但由于其整体为三维特征要素,因此也就具有了许多不同于地籍要素的特征。

(2)房产要素的数据量相当巨大。一般可通过确定地籍平面的大小和划分的疏密程度来决定地籍要素的数据量,但房产要素的数据量,还必须通过了解楼层的多少来进行研究。显而易见,房产要素的数量,远远高于相同区域中的地籍要素的数量。

(3)某些房产要素在图形上具有高度重复性。众所周知,除了最高和最低的楼层外,一般其他的楼层之间都具有房产结构的一致性,称之为标准层。在楼层要素的实例中,标准层的属性特征除了楼层数不同外,其他完全一致;同时,在房间要素的实例中,也存在相同房间的大量冗余,除了房间对象之间楼层数的不同外,其他特征完全一致。

(4)存在没有实际的房产管理意义,但对表达房产图形结构具有重大作用的隐性房产要素。为了完整描述房产中上下楼层中的一致性,本文引入了标准单元的概念。在使用标准层概念时,强调楼层间的结构必须完全一致才能称为标准层,但是由于在现实房产建筑中,出现了越来越多的多变性,致使在某些情况下难于运用这一概念,例如两个楼层大多数部位的结构完全一致,仅仅在某个角落里发生了结构上的变化,那么这两层就不能通过提取一个标准层来进行表达。通过引入标准房间,即可以表达这两层的大多数单元的一致性,而对于不一致的部位,则分别描述。推广到连续多个层面,虽往往出现相当多的层面在基本房间结构上完全一致,但是在某个方位的结构上,则变化多样。实际应用证明,按照本文提出的提取标准单元的做法,既可以保证存储空间上的节省,又能完整地描述房产的多样性。如图2所示,由于 $N, N-1, N+1$ 3层间除了 C 区域在 $N-1$ 层划分为 C_1 和 C_2 两个区域外,其余都完全一致,因此房屋中第 N 和 $N+1$ 层可以称为标准层,但是如果运用标准单元,则可以认为在这3层中,存在 A 、 B 两个标准房间跨越了3个层面,而标准房间 C 则跨越了 $N, N+1$ 两个层面。这样,只需要额外描述 C_1 和 C_2 部位就可以完整描述这3个层面了。

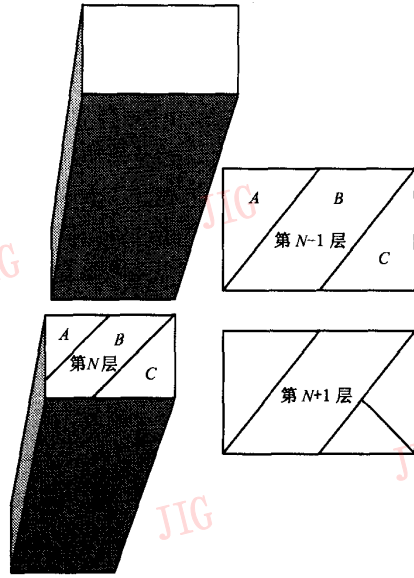


图2 标准层、标准单元

(5)目前房产管理中最关注的是某些房产要素以及它们的某些属性。例如,房产交易一般只涉及专用区域(单元)和专用区域的面积属性,而公共区域(单元)则不是管理的重点。由于作为单元要素下一级的房间要素和上一级的楼层要素,在实际管理和应用中,很少被使用,因此本文所建立的房产要素模型中不再包含它们,但在需要的时候,这两个要素是完全可以通过其他要素的分割与合并操作重新得到的。

通过对上述房产要素特征的分析,本文提出了以下新的房产要素结构:自然幢、逻辑幢、标准单元、其他单元。如图3所示,楼层和房间要素并不在使用中发挥具体作用,仅当需要了解相应的信息时,才通过标准单元和其他单元的相关属性来生成楼层要素,而房间要素则由于在管理中用处不大,因此在实际系统中被舍弃。当然,如果认为需要了解单元中各个房间的信息,同样可以分别加入标准房间和其他房间要素,用以分别对应标准单元和其他单元。

3 房产空间要素的 GML 描述

遵照 GML 规范,本文提出了房产要素 GML 模型,并在 XML 模式文件定义了各个房产要素的类型和相应的对象名称,其中,自然幢对象为 NatureStoreyModel,其对应的子对象都封装在对象 natureStoreyMember 之中;逻辑幢对象为: LogicalStoreyModel,不仅其分别从属于各自的

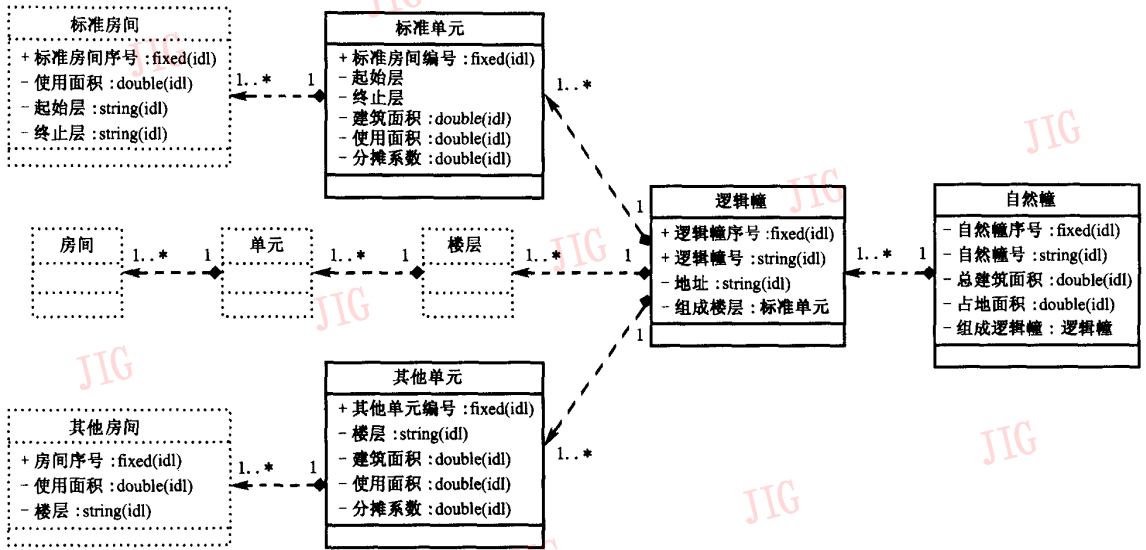


图 3 新的房产要素描述

natureStoreyMember 对象,而且其对应的子对象都封装在对象 logicalStoreyMember 之中;标准单元对象为 StandardCellModel,不仅其分别从属于各自的 logicalStoreyMember 对象,而且其对应的子对象都封装在对象 standardCellMember 之中;非标准单元对象为 CellModel,其同时也代表了与实际单元个数一致的实际单元对象。由于非标准单元属性数量少于标准单元,且其他属性完全一致,故一般用标准单元代替。在需要全部单元详细信息时,可将标准单元进行拆分后来得到所有单元的信息,并以非标准单元的形式进行存储和操作。线对象为 LineModel,其分别从属于各自的 standardCellMember 对象。如图 4 所示,可通过各高级对象的 Member 对象嵌套下一级的 Model 对象来实现房产要素完整的 XML 文档结构描述。

下面,分别列出各个房产要素的 GML 模型。

图 5 为自然幢要素 NatureStoreyModel 的 GML 模型,它含有:①自然幢编号 natureStoreyCode 及房产测绘建筑面积分摊卷宗归档号 achiveCode;②根据 GML 要求,用来嵌套下一级子对象所需要替代的 gml:featureMember 属性;③根据 GML 要求,描写自然幢要素本身图形延伸情况的 gml:boundedBy 属性以及相关的 gml:description 属性和 gml:name 属性。

图 6 为逻辑幢要素 LogicalStoreyModel 的 GML 模型,它含有门牌号,也就是逻辑幢编号 locationNo 以及相应的 gml:featureMember, gml:

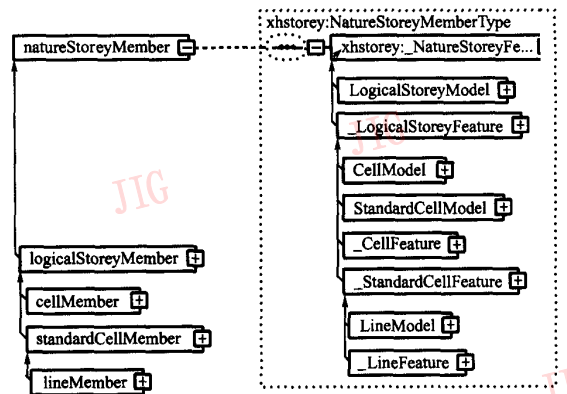


图 4 房产对象间的嵌套关系

boundedBy, gml:description 和 gml:name 属性。

图 7 为标准单元要素 StandardCell 的 GML 模型,它含有:①单元编号 cellNo;②起始名义层数 namedFloorFrom;③终止名义层数 namedFloorTo;④实际层数 floor;⑤套内独用建筑面积 monopolizeArea;⑥房产建筑面积分摊系数 ratio;⑦使用面积 area;⑧阳台面积 balconyArea;⑨房屋类型 houseType;⑩相应的 gml:featureMember, gml:boundedBy, gml:description 和 gml:name 属性。

非标准单元要素 Cell 除了用名义层数 namedFloor 代替起始名义层数 namedFloorFrom 和终止名义层数 namedFloorTo 外,其他都与 StandardCell 要素一致。线要素 LineModel 含有:①线号 lineID;②起始名义层数 namedFloorFrom;③终止名义层数 namedFloorTo;④始末点坐标值

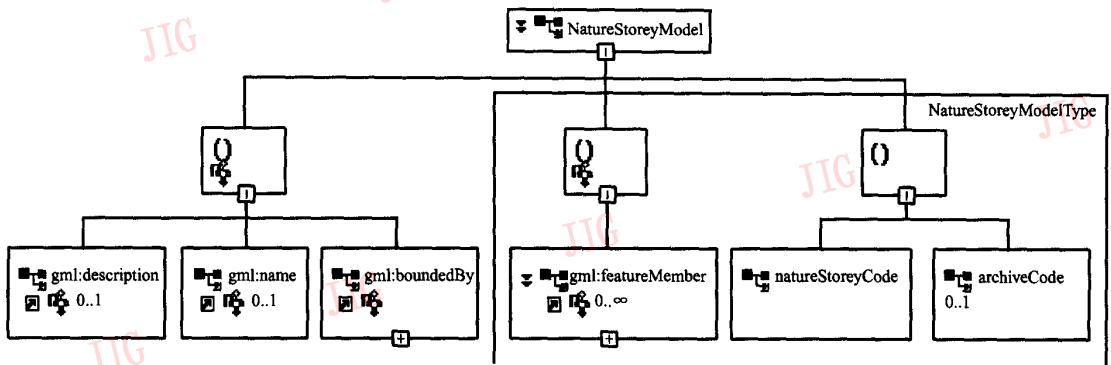


图 5 自然幢要素 GML 模型

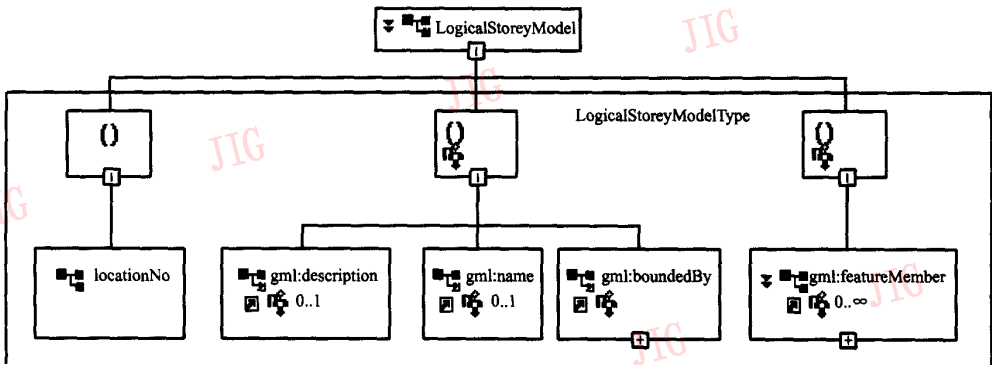


图 6 逻辑幢要素 GML 模型

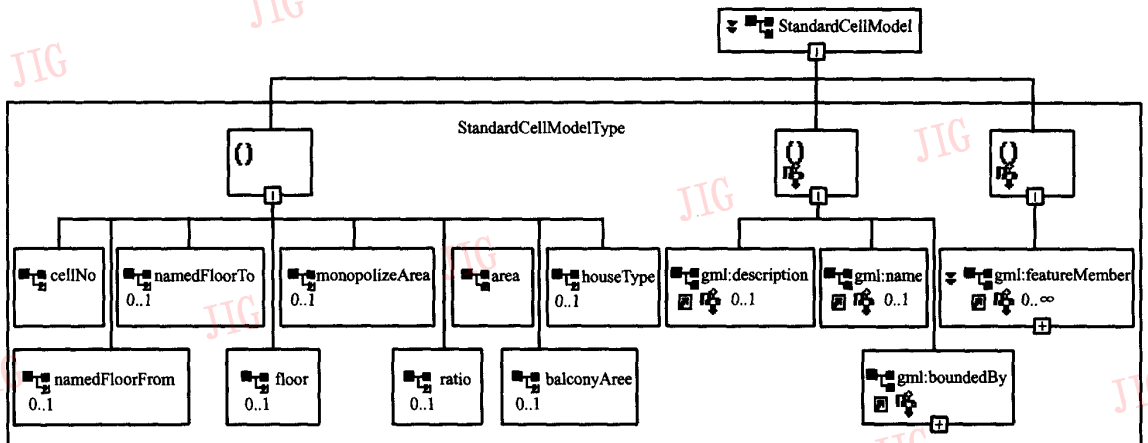


图 7 标准单元要素 GML 模型

fromX, fromY, toX, toY; ⑤线类型 lineType; ⑥对象类型 objType; ⑦所在层号 layer。

4 基于 GML 的房产管理信息系统与应用

房产要素的采集主要用房地产测绘等方法获

得,即首先量测房屋的长、宽、高,同时取得建筑物各部位用途和相互之间的关系,然后按照房产分摊的要求制作房产平面图,同时通过房产分摊来得到建筑物各部位的分摊数据,并存储于数据库中。本文就是先从 AutoCAD 中取得房产要素的空间位置及其关系,在分摊成果数据库中取得房产要素的属性和

相关关系,然后经过图形、属性匹配检查和质量控制,按照 XML 模式文件生成房产要素的 GML 数据。

目前,国内外基于 GML 系统的应用还处于初步阶段。英国 Leeds 大学用 Java 开发了 GeoTools^[7],并基于 Web 对符合 GML1.0 规范的空间数据做了显示试验,它先使用 Xerces-J Parser 解析 GML 数据和相应的文档类型定义(document type definition, DTD)元数据,再使用 GeoTools 来对解析后的数据进行处理,并实现了地图显示,但在功能上只支持对地图的浏览和放缩。根据本文提出的房产要素 GML 模型,采用 Java 语言开发了房产

管理信息系统,以显示、查询、统计和输出房产权籍管理信息。系统利用文档对象模型(document object model, DOM)技术对房产数据进行解析,以保证 XML 数据与相对应的 Scheme 模式一致。为提高效率,本系统还运用 XML 简易程序接口(simple application interface for XML, SAX)技术读取房产数据来生成树型结构。在窗口中不仅可以进行图形的平移、缩放,并且可实现图形界面的查询。还可通过选择相应的单元来查询相关的房产要素信息。同时,通过右边的树形结构,也可以查询相应的图形信息(如图 8 所示)。该系统还实现了图形和属性的一体化管理,并已在房屋土地管理部门实际运行。

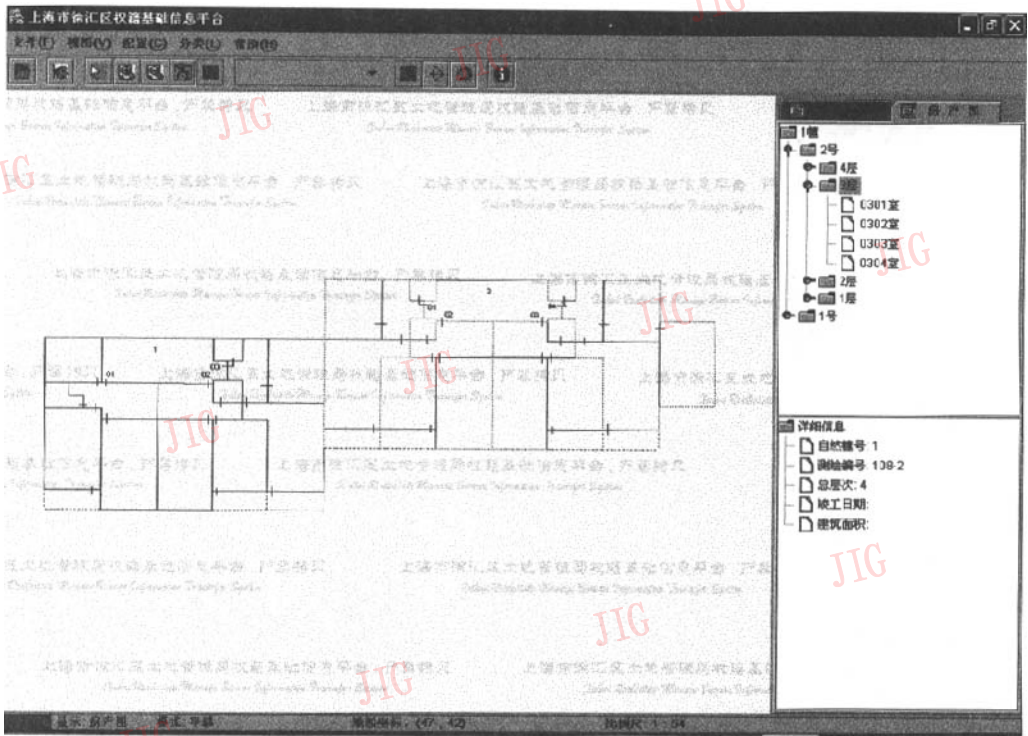


图 8 楼层信息查询

5 结 论

目前,如何在网络环境下进行 GIS 信息的互操作是研究的主要问题之一。本文首先提出了基于标准单元概念的房产要素模型,从而解决了传统房产管理信息系统中因数据结构不近合理而造成的数据冗余和效率较低的问题;然后在此基础上,定义了房

产空间要素的 GML 表达,并提出了房产要素的模式设计,用于描述房产要素的各种属性以及要素之间的关系;最后介绍了基于 Java 语言开发的房产管理信息系统,并在该系统中实现了房产要素的显示、查询、统计和输出等功能。该系统已经应用于实际工作中,并且验证了本文所提出的模型和方法的适用性。

参 考 文 献

- 1 Open GIS Consortium. OpenGIS Geography Markup Language (GML) Implementation Specification[EB/OL]. <http://www.opengis.net/gml/02-069/GML2-12.html>. 2001-01-01
- 2 罗英伟,汪小林,马坚等. 基于 GML 的 WebGIS 应用研究[J]. 计算机工程, 2002, 28(7): 15~16.
- 3 许春杰,邹乐君,沈晓华. SVG、GML 在 WebGIS 中的应用[J]. 遥感信息, 2002, (3): 38~40.
- 4 谢智颖,李清泉,左小清等. 基于 SVG 的开放式 LBS 系统设计与实现[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2003, 28(1): 74~79.
- 5 IBM. 使用 XML Query 处理 XML[EB/OL]. <http://www-900.ibm.com/developerWorks/cn/education/xml/x-xquery/tutorial/index.html>, 2003-01-01.
- 6 Coyle F P. XML、Web 服务和数据革命[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.
- 7 GeoTools. the Java GIS toolkit[EB/OL]. <http://sourceforge.net/projects/geotools/>, 2003-01-01.



许谷声 1974 年生,2000 年获同济大学大地测量与测量工程工学硕士学位,现为在读博士研究生。主要从事空间数据互操作理论与方法研究,在国内外学术期刊发表论文 10 余篇。

E-mail: gushengxu@133sh.com



董小华 1971 年生,1999 年获同济大学道路与交通工程工学博士学位,武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室博士后。现为同济大学副教授。主要研究方向为空间数据的不确定性与质量控制理论、方法和应用。在国内外学术期刊发表论文 60 余篇,其中 SCI、EI 收录 10 余篇。