

基于 Client/Server 结构的土地信息系统的设计与研制

范东明,张献州,罗德安,陈强,熊永良

(西南交通大学,四川成都 610031)

[摘要] 本文以我校研制的成都市青羊区国土局土地信息系统为背景,提出了基于 Client/Server 结构下土地信息系统的解决方案,重点讨论了软件开发平台选择和匹配、系统数据库设计和建立、系统软件功能设计和组织等关键问题。

[关键词] 土地信息系统;地籍信息系统;局域网;设计;研制

[中图分类号] P273 [文献标识码] B [文章编号] 1001-8379(2002)01-0003-05

DESIGN AND DEVELOPMENT OF THE LAND INFORMATION SYSTEM BASED ON CLIENT/SERVER STRUCTURE

FAN Dong-ming, ZHANG Xian-zhou, LUO De-an, CHEN Qiang, XIONG Yong-liang

(Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

Abstract Based on the Land Information System of Qingyang Land Bureau of Chengdu City, a developmental solution of Land Information System with Client/Server structure is brought forward. Several important techniques are discussed.

Key words Land Information System(LIS); Geographic Information System(GIS); Local Area Network(LAN); design; development

土地是人类最宝贵的财富,是国家不可再生的宝贵资源,历来受到各国政府的高度重视,各国政府都有各自相应的土地管理部门专职负责对土地资源的利用进行监督和管理。科学管理土地,合理规划土地,实时跟踪、动态监控土地资源的利用情况,对土地利用情况进行分类、统计、信息综合和图表显示表达,是土地管理部门重要的日常工作。准确掌握土地信息也是国家宏观调控土地利用的基础。土地信息系统是利用现代化方法对土地信息进行采集输入、加工处理、存储管理、统计分析、信息交换、显示和输出,为土地管理服务的一类信息系统,它是地理信息系统的一个子集。本文以我校研制的成都市青羊区国土局土地信息系统为背景,展开讨论土地信息系统的设计和研制方法及步骤。

1 系统的组成

土地信息系统主要由硬件、软件、土地信息数据库三部分组成。土地信息数据库包括图形数据库、档案图像数据库和属性数据库三种,前者由 GIS 开发平台软件 MapInfo Professional 5.0 管理,后两者由大型关系数据库 Oracle 8 管理。系统采用 Client/Server 体系结构,以 TCP/IP 为网络通讯协议,建立局域网络系统。各部分关系如下(图 1):

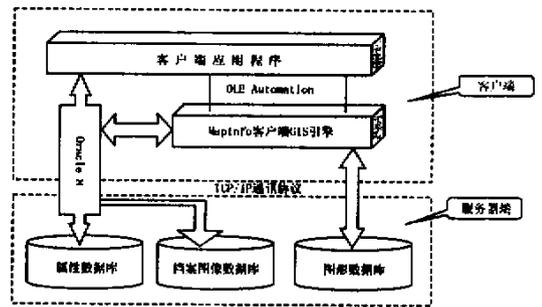


图 1 系统软件与数据库的关系

1.1 硬件配置

系统的硬件包括服务器一台(20G 以上硬盘,20G 以上磁带机),微机数台(含网卡),网络集线器或交换机一台,以及网络连接线(双绞线或电缆)、普通文稿扫描仪、数码相机、彩色打印机、绘图仪、光刻机、数字化仪、大幅面工程扫描仪、UPS 电源等外设。运用智能大厦综合布线技术,通过快速以太网连接,在各办公室之间建立一个内部的办公自动化局域网,并预留接口,与上下级业务部门联网,实现信息资源共享。其关系如图 2。

1.2 软件开发平台的选择

由于系统基于 Client/Server 体系结构,且需要处理大量的图形数据、档案图像数据和属性数据,故采用大型关系数据库 Oracle 8 作为属性数据库

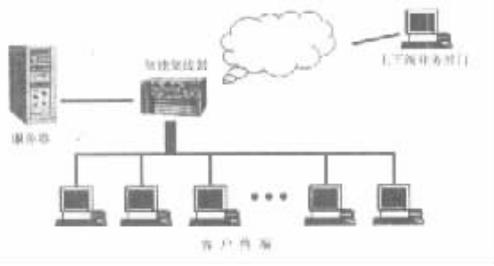


图2 系统网络连接关系

管理和支撑平台,采用 MapInfo Professional 5.0 作为图形处理的开发支撑平台,采用 Borland Delphi 5.0 作为前端应用软件开发平台,利用 OLE 2.0 协议和 BDE(Borland Database Engine, Borland 公司数据库引擎)将 Oracle 8 和 MapInfo Professional 5.0 集成在一起,实现图形数据和属性数据的有机结合。另外,利用 OLE Automation 技术,可将 MapInfo Professional 界面完全隐藏在后台,开发出用户个性化的应用软件界面。为组建局域网,网络服务器端操作系统采用 Windows NT Server 4.0(或 Windows 2000 Server),客户端操作系统采用 Windows 98(或 Windows Me)。

Oracle 8 是以高级结构化查询语言(SQL)为基础的大型关系数据库开发软件,是用方便的逻辑管理语言操纵大量有规律数据的集合,是目前世界上使用最为广泛的数据库管理系统。

Delphi 是现在商用软件开发领域里最常用的开发工具之一,它以其友好的可视化开发环境和优美的语法格式而著称,而且易于掌握和进行提高。它提供了大量先进的功能,包括高性能、可重用性、快速应用开发和数据库的可伸缩性。Delphi 的基础编程语言是具有面向对象特性的 Pascal 语言,即 Object Pascal,具有代码稳定、可读性好、编译速度快等优点。

MapInfo Professional 是目前世界上比较完备、功能强大、全面直观的桌面地理信息系统。为 Client/Server 环境提供了一种全新的解决方案。它具有图形和数据可视化、输入、输出、转换、编辑、统计、分析、二次开发、地图无级缩放显示、专题地图制作、数据查询、空间地理查询、图形数据管理和维护、拓扑结构分析、坐标纠正及投影变换等功能,它复杂而深层次的可视化地理分析功能可以在数据库中不同的数据之间建立关联,在同一个环境下显示,并迅速揭示数据之间的关系以及易被忽视的数据模式,从而做出快速有效的决策,提高运作效率,加强竞争能力。MapInfo Professional 具有较高的性价比,在我国拥有极为广泛的中小

型用户市场。

2 系统数据库设计

2.1 数据库的分类

土地信息包括图形数据、档案图像数据和属性数据三类,故土地信息数据库包括图形数据库、档案图像数据库和属性数据库三种:

①图形数据库由地籍图、宗地图、土地详查图、土地利用现状图、行政区划图、专题图,乃至地形图等各种图件的矢量化地图数据文件组成,其常用的格式有 MapInfo 的 TAB 和 MIF/MID、AutoCAD 的 DWG/DXF、Intergraph/MicroStation 的 DGN、ESRI 的 SHP 等;

②档案图像数据库由地籍档案、文件档案等具有法律效力或需经常查阅的原始文件材料的扫描图像文件组成,有些幅面较大者可采用数码相机拍摄,此类数据为栅格图像文件,体积庞大且数量巨大,故文件格式一般应采用高压缩比的 JPG 图像格式;

③属性数据库包括图形、图像以外的各种文字、数字信息,其中文字信息主要是与宗地档案、文件档案相关的各种检索和查询信息(如:土地权利人姓名或单位名称、土地座落、文件档案的标题、发文机关、公文字号等等),以及土地登记、地籍调查、权属审核、登记发证各办公流程中的各种键盘输入信息;数字信息主要有地籍号、宗地号、档案卷宗号、地类号、图号、手簿号、宗地界址点编号及坐标、控制点坐标、宗地面积、面积的中误差、年代、日期等等。

2.2 图形库设计

为使图形数据库的管理和维护层次清晰,使图形查阅直观方便,使用户的分析需求更加具有针对性,结合 MapInfo Professional 的特点,我们将地籍信息子系统的图形数据库分为六个图层:宗地界址点界址线图层、地籍图图层、地籍图注记图层、控制点图层、坐标格网图层、宗地变更历史记录图层。其中地籍图图层和地籍图注记图层的数量十分庞大,为解决该图层加载稍慢的问题,可采用 MapInfo 的无缝地图技术来组织分幅地图。无缝地图是 MapInfo 的一种特殊图层,其实质是各分幅的图层的一个逻辑索引,每次加载无缝地图时是按显示屏显示的需要动态调出相应的各小幅分幅图层而不是全部图层,从而达到加快显示速度的目的。

土地详查、土地规划和土地评估三个子系统共用同一图形数据库。该图形数据库由土地详查

图、土地利用现状图、行政区划图、专题图等迭加组成,共分为八个图层:村名注释图层、村界图层、组界图层、注字图层、建筑物图层、道路图层、水系图层、植被图层。

2.3 数据库表结构逻辑关系设计

系统中各种属性表格繁多,相互间的联系十分复杂,但大部分表格都可以通过地籍号联系起来,并与该宗地的宗地图一一对应。系统中利用大型关系数据库系统 Oracle 建立了登记申报、地籍调查、权属审核、登记发证、地籍查询、地籍档案、文件档案等几十个数据库表结构的逻辑关系。

2.4 数据库表结构设计

土地信息系统中除了结构复杂的“办公流程”子系统外,系统还包含“地籍查询”、“地籍档案”和“文件档案”等其它办公自动化的功能,属性管理数据量十分巨大,属性表格多达 180 余个。表结构设计时应遵循以下原则:最小冗余,消除函数依赖,数据共享。

3 系统数据库的建立

3.1 图形数据库的建立

宗地图由界址点坐标生成,控制点图层由控制点坐标生成,其过程为:①向系统录入界址点和控制点的坐标,可采用键盘手工键入和自动导入坐标平差值数据文件两种方式;②由界址点和控制点坐标自动生成 MapInfo 的 MIF/MID 文件;③将 MapInfo 的 MIF/MID 文件转换为 TAB 图层文件。上述过程非常有规律,可在系统中编程自动实现。

其它图层文件由以下三种方式之一获取:①数字化测图方法产生;②由现有的其它格式的矢量图(如 AutoCAD 的 DWG 文件)转化而来;③由纸图经扫描仪扫描,并矢量化和坐标配准得到。这类图形数据需采用手动或半自动方式入库。

3.2 属性数据库和档案图像数据库的建立

宗地和文件档案图像数据库应与属性数据库同步建立,其建立过程分为三个步骤:①用扫描仪将档案扫描成 JPG 等压缩格式的图像文件,有些幅面较大者可采用数码相机拍摄;②将该文件的属性数据输入到属性数据库之中;③将该档案的扫描图形文件与其属性关联,并将图形文件按一定的压缩比导入档案图像数据库中。由于档案图像数据库数据量十分惊人(青羊区国土局有近 25 万个图像数据文件,占据近 8G 硬盘空间),上述数据输入功能是整个系统软件开发的重点和基础,其自动化程度和操作方便性的好坏将直接影响到整个建库工作的进度和工作量,该软件模块的设

计应做到精益求精。

4 系统功能与结构

土地信息系统是以交互式图形处理、图像处理、数据库管理为主要手段,以农村土地详查、土地利用规划、土地评估、城镇地籍管理、地籍和文件档案管理、局域网上地籍联合办公以及地籍信息查询等为工作内容,以高效、快速、准确、全面、方便为主要特征的现代化土地管理工具。系统包括农村土地、地籍管理、文件档案、电子邮件和系统维护五大功能模块,其关系如图 3 所示。

4.1 农村土地

该模块主要用于以电子地图的方式查阅农村乡镇、村、组各级土地详查图、土地利用现状图、行政区划图以及各类专题图,并进行相关的各种统计分析、量测量算工作,为土地详查、土地利用规划和土地评估服务。

4.2 地籍管理—办公流程

办公流程,指土地登记的基本程序。办公流程子系统包含了有关土地登记方面的主要办公内容,是以文献 1 为蓝本开发研制而成,主要包括登记申报、权属调查、权属审核和登记发证四个依次进行的办公流程模块。由于系统采用网络化管理,需要追踪每一宗地在土地登记过程中的动态状况,系统中又另外设计了重要的“进程管理”模块。

4.3 地籍管理—地籍信息

该模块由地籍查询、地籍档案、证书年检、变更调查四部分组成。其中前两者为地籍信息检索查询、统计分析、显示和输出的综合性功能模块,后两者为国土资源部所发专用软件,另外“地籍档案”模块还具有地籍属性数据库和档案图像数据库的建库功能。

地籍信息包括地籍图形信息、地籍档案图像信息和地籍属性信息三类,地籍信息的互查应当是三者中任意两者间的互查。“地籍查询”模块支持三种方式的信息查询:“图形→属性”、“属性→图形”和“图形→图像”。“地籍档案”模块支持“属性→图片”的查询。由于地籍档案图像信息是静态和固化的,故“图像→属性”的查询只能是半手工的;“图像→图形”的查询是由“图像→属性”和“属性→图形”组合来间接实现的,好在这两种查询方式极为少见,均不是主要的查询方式。

“地籍查询”模块的另一个重要查询功能是测量控制点的查询,支持“点名和坐标→图上位置”和“图上位置→点名和坐标”两种方式查询。这一

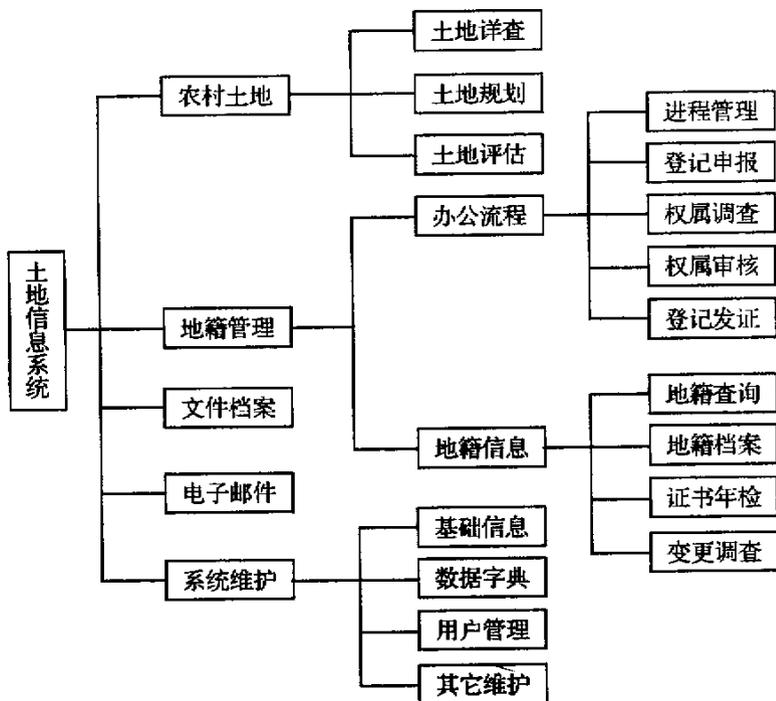


图3 系统功能及其结构关系图

功能极大方便了地籍测量以及规划红线放样的控制点查询工作,免去了由点之记手工查询控制点的工作,使得测量前期的控制点准备工作既方便直观又准确高效。

系统由于采用 Oracle 来管理属性数据,基于 SQL 语言的灵活多样、方便实用的查询方式,很好地满足了用户的各种查询需求。同时,利用 Map-Info 的地图显示功能,实现了地图的无级缩放、开窗、漫游功能,使用户感觉如处实地、自由随意。

4.4 文件档案

“文件档案”模块是对局域网内常用的共享文件档案进行建库和维护管理、网上查阅的综合性功能模块,它提供了多种快捷的检索和查询方式。

4.5 电子邮件

电子邮件是局域网上一种重要的信息传送手段。通过电子邮件用户足不出户就能在计算机网络上进行各种信息交流。

4.6 系统维护

为了维护数据的统一性和一致性、管理和使用的便利性,系统需要采用统一的地籍号编码方案;“基础信息”专门用于地籍号的管理,现采用“区-街道办事处-街道-宗地流水号”四节编码方案,共计 12 位数。在系统的各级模块中,大量使用了土地用途、登记类型、权属性质、建筑类型、档案类型、科室名称等信息,为方便系统的操作和

使用,防止不规范信息的录入,系统专门设计了“数据字典”模块来收录这些高频率属性数据,以显著提高整个系统的运作效率。由于绝大多数土地信息具有法律效力和较高的密级,故系统须具有用户管理权限管理功能。为了保证系统的正常运作,还需将系统的各项设置集中起来归入“其它维护”模块来管理。

5 结束语

采用 Oracle 8 作为属性数据库支撑平台,采用 MapInfo Professional 5.0 作为图形处理的开发支撑平台,采用 Borland Delphi 5.0 作为前端应用软件开发平台,利用 OLE2.0 协议和 BDE 将 Oracle 8 和 MapInfo Professional 5.0 集成在一起的、基于 Client/Server 体系结构局域网上的土地信息系统,在成都市青羊区国土局的实践中取得了成功,它极大地满足了土地管理工作中的各种需求,加速了土地管理的现代化进程。这一系统具有以下特色:①网络版:实现了数据共享;②安全保密:具有严格的用户权限管理功能;③数据量大:能够高效地管理巨型数据库;④速度快:查询方式灵活多样、方便实用、快速高效;⑤功能齐全:可用于土地管理的各个部门,并能充分发挥作用;⑥界面友好、操作简便:具有统一、标准的 Windows 风格;⑦技术先进、功能强大、性价比高;⑧兼容性好:既能很好地兼容现有的地籍档案编码方案,又能满足当前土

地登记理论的最新要求,并且还为将来系统功能的扩展留有接口。

[参考文献]

- [1] 土地登记理论与方法(上、下册)[M].北京:中国农业出版社,1998.
- [2] 土地管理基础与制度(第二版)[M].北京:改革出版社,1998.
- [3] 黄明,王延亮,卢廷军.基于GIS哈尔滨市土地管理信息系统的开发[J].测绘工程,1999(1).
- [4] 西勤,宋其友,高健美.城镇地籍管理信息系统(UCMIS)的设计与研究[J].解放军测绘学院学报,1998(3).
- [5] 地籍管理信息系统开发组.城镇地籍管理信息系统的分析设计与开发[J].遥感信息,1998(3).
- [6] 廖祥春.地理信息系统主题词体系研究[J].测绘信息与工程,1998(2).
- [7] 寇有观,吴敏.全国土地管理信息系统的总体研究[J].遥感信息,1998(1).
- [8] 王国海,白征东.县市级地籍信息系统的设计[J].同济大学学报,1993(4).
- [9] 国家土地管理局地籍司.土地登记规则[M].北京:中

国大地出版社,1996.

- [10] 城镇地籍调查规程[S].
- [11] 张小华,黎雨.中国土地管理实务全书[M].北京:中国大地出版社,1997.
- [12] 吴世先.成都城区街名通览[M].成都:成都出版社,1992.
- [13] 地籍测绘规范[S].
- [14] 王依,料元焰.地籍测量[M].北京:测绘出版社,1996.
- [15] 国家土地管理局地籍司、科技宣教司.地籍管理[M].北京:测绘出版社,1988.
- [16] 钟宝琪,谌作林.地籍测量[M].武汉:武汉测绘科技大学出版社,1996.
- [17] MapInfo公司.MapInfo Professional 5.0中文版用户指南[M].Troy,New York,1998.
- [18] 边馥苓.地理信息系统原理和方法[M].北京:测绘出版社,1996.
- [19] 毛锋,王瑞萍,姚兴双,黄洪梅.地理信息系统——MGE方法[M].北京:石油工业出版社,1997.
- [20] 修文群,池天河.城市地理信息系统[M].北京:北京希望电脑公司、北京希望电子出版社,1999.

四川省测绘局新改、扩建测绘仪器计量 检定室落成启用

为满足西部大开发建设和测绘事业发展的迫切需求,更好地应对我国加入WTO的各种挑战,全面提升四川省测绘仪器计量检定站的检定水准和档次,四川省测绘局在马年到来的前夕,新改、扩建的测绘仪器计量检定室正式建成投入使用。

该检定站作为四川省质量技术监督局授权的法定测绘仪器计量检定站,经过重新改建、扩建,其检定室面积由原来不足15平方米扩大到60平方米,更新并完善了各类检定仪器设备,经主管部门检查验收,完全达到了国家规定的各项计量技术指标。

新建成的测绘仪器计量检定室,可以承担精修、检定国内外各种类型的全站仪、测距仪、水准仪、经纬仪、平板仪以及GPS接收机等检定服务。

四川省测绘局新建成的测绘仪器计量检定站,将为西部大开发和四川省乃至整个西南地区各测绘事业单位提供检定技术更先进、手段更科学、精度更准确、数据更可靠和检定时间更快捷、收费更合理的优质检定服务,促进和保障四川省测绘事业的快速、健康发展。为此,该检定站负责人郑重承诺:将恪守用户至上、质量第一、重信誉、讲实效的计量检定服务理念,全心全意为测绘单位服务好。