

基于 Intranet 的土地信息系统设计

杨 瑾¹, 袁勘省², 杨联安²

(1. 长安大学 国土资源学院, 陕西 西安 710054; 2. 西北大学 城市与资源学系, 陕西 西安 710069)

摘要:为促进土地信息系统的网络化建设, 讨论了系统的 C/S 体系结构及分布式数据库管理模式, 得到基于 Intranet 的土地信息系统的网络结构。认为土地信息系统的网络化势在必行, 其建设应从实处起步, 符合土地管理以及信息技术、计算机网络技术的发展需求。

关键词:土地信息系统; 土地管理; Intranet; 客户/服务器; 分布式数据库管理系统

中图分类号:F301.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-274 X(2002)02-0199-04

土地信息系统主要是为土地管理部门所使用, 且系统中的大量数据可服务于社会经济相关部门, 因此土地信息系统是面向多用户的。随着计算机科学、测绘科学、信息科学以及地理信息系统的发展, 网络土地信息系统将成为土地科学管理的必然工具和手段, 土地信息系统的网络化建设势在必行^[1~4]。

1 网络化土地信息系统建设的必要性

1.1 适应土地管理部门的机构设置

我国土地管理分为国家、省区、地市、区县、乡镇 5 级控制, 在每一土地管理部门内部, 又有众多的科、室协同工作。如果建立的信息系统允许各个部门在本地对自己常用的数据进行录入、查询、维护, 实行局部控制, 又可通过赋予的权限使用别的地段的数据, 无疑可使计算机资源靠近用户, 提高系统的使用效率。

1.2 共享系统资源

土地信息系统是一个巨系统, 其开发建设投资巨大。如果大量的数据资源以及计算机硬、软件服务能集成为一个统一、协同的整体, 则能充分共享系统资源, 省去很多不必要的开支和麻烦。

1.3 可逐步扩展系统规模

当土地管理部门的数据增加, 或是单位组织扩大规模时, 该体系为系统的扩展提供了较好的途径, 只需增加一个新的结点就可实现规模的扩大, 这比

集中式系统要方便灵活得多。

1.4 提高系统的可靠性和可用性

由于人们对于 Internet 的需求迅速增长, 网络拥塞、数据传递速度缓慢的现象日益突出, 实时数据共享的要求难以满足。而使用 Intranet 则是一种行之有效的解决办法。其所采用的 C/S 体系结构能合理地划分数据和功能, 充分利用网络中和结点上机器的处理能力。所采用的分布式数据库管理模式, 能改善系统的可靠性和可用性, 其中一个场地出了故障不会引起整个系统崩溃。

2 基于 Intranet 土地信息系统的设计

Intranet 是 Internet 技术应用于企业内部而产生的, 是企业内部网的简称。基于 Intranet 的土地信息系统实际是建立在客户机/服务器(C/S)模型之上, 以 HTML 语言和 HTTP 协议为基础, 采用分布式的数据库管理系统, 能够提供面向各种 Internet 服务的、一致的用户界面的信息浏览系统^[5,6]。

2.1 网络土地信息系统的 C/S 体系结构

从目前土地信息系统自身发展来看, 土地信息的管理、应用越来越向着多部门、多地域、同步性协作式发展, 所以建立拥有数据共享机制的系统体系结构是土地信息系统发展的必然趋势。在此类系统环境中, 系统体系结构对数据的共享、并发性和一致性起着决定性的作用, 对系统的性能起着关键作用,

收稿日期: 2000-12-27

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(49801009); 陕西省自然科学基金计划项目(98D05)

作者简介: 杨 瑾(1973-), 女, 重庆人, 长安大学讲师, 硕士, 主要从事地理信息系统研究。

采用 C/S 体系结构在这方面有着明显的优势。

网络土地信息系统的 C/S 体系结构包括计算机的硬件结构和软件结构。它将计算机应用的大任务分解成多个子任务,在系统内的多台计算机之间进行分配。在这一过程中,多任务之间存在多种交互关系,从根本上体现为“服务请求/服务响应”关系^[1]。

网络土地信息系统的 C/S 体系结构的软件系统将软件按照其相对角色的不同区分为客户软件和服务器软件。土地客户机上运行土地信息系统各子系统的应用软件和分布式数据库管理系统,它们负责与用户的交互,根据用户的要求向服务器发出请求,将服务器上返回的结果显示给用户。土地服务器上运行分布式数据库管理系统,它把数据处理任务分开在客户端和数据库服务器上进行,有利于充分利用网络中的资源。

在土地信息系统中,服务器主要选用数据库服务器,数据分布在多个服务器中,每个客户可以访问网络上的任一个服务器,每个服务器可以响应网络上的任一个客户的请求。此时,多个服务器将协同工作,支持对多服务器数据的透明访问。在该体系结构中,基于 C/S 结构的分布式数据库管理模式是一重要技术环节。

2.2 土地信息系统中分布式数据库管理模式

2.2.1 设计步骤 ①:确定数据的物理位置。在分布式数据库设计中,要首先确定好每一数据表最佳的存放位置,从而使整体数据的分布更加合理;②:确定数据库及其对象。对每一存放数据的独立结点都要建立至少一个数据库,对于不同的应用,在同一结点可以建立多个数据库。在每一数据库中还要根据实际需求建立有关的数据库对象;③:确定数据存取机制。在具体应用中,不同的功能需要访问不同数据库中的数据,为了达到数据访问的透明性,应设计适当的存取机制。

2.2.2 分布式数据库设计 目前许多大型关系数据库管理系统(如 ORACLE)中很多都具备了分布式功能,但空间数据库在分布式设计研究方面还处于起步阶段。土地信息系统中分布式处理的实现可以依赖关系数据库所提供的分布式处理功能,同时处理好关系数据库与空间数据库的集成。

以地市级土地管理部门为例,其下设区县级土地管理部门和乡镇土地管理所。大量的基础数据由区县级土地管理部门产生,地市一级主要是汇总数据,它可以查询及审批各区县级的业务数据,各区县

土地管理部门也可根据权限查询地市级的业务数据,所以系统的数据应分布于地市级和各区县级土地管理中心。各局域中心拥有自己的物理数据库,对于交叉访问频率较高的数据库对象,地市和区县土地管理部门之间要做到数据共享透明。

1) 数据类型 在土地信息系统中,分布式数据库中存储的数据主要是一些政务办公及业务属性数据和图形数据。办公数据是与文件流转有关的数据,地市级和区县级土地管理部门都会收文,且二者之间要转文。属性数据,如地籍、地价等主要业务数据在区县级土管部门存储,一些汇总数据及统计数据在地市级土管部门存储。图形、图像数据如遥感影像图、地籍图等,地市级和区县级土管部门都有存储。

2) 全局数据字典 存放土地信息全局概念模式、分片模式、分布模式的定义以及各模式之间映像的定义;存放有关用户存取权限的定义,以保证全部用户的合法权限和数据库的安全性;存放数据完整性约束条件的定义等。

3) 关系数据的分布处理 对于办公数据,原则上是在地市级和区县级土管部门的数据库中分别建立数据表,数据存放在产生地,如有转文过程发生,则有关此文件的文件内容、办理过程等数据都拷贝到转发单位。

对于大多数业务属性数据,存放在区县级关系数据库中,通过关系数据库提供的数据库对象,如数据库链路、视图、快照等,实现对各节点数据的透明访问。各区县级进入到相应节点的数据服务器中,直接对业务数据进行操作。地市级数据服务器不产生以上业务表,可以通过建立对所属区县级数据库的连接,通过视图或快照创建或修改查询这些数据。

4) 空间数据的分布式处理 空间数据依赖 GIS 软件(如 ARC/INFO)的空间数据库来管理,它提供接口与关系数据库管理的属性数据相连接。

根据数据的使用频率及更新频率,将系统使用较多、数据量大的基础地图或规划图等分别存储在局域中心,对于经常更新的数据,应定期通过数据更新功能分别把各自所做的修改反映到本地数据中。对变化不大的图形数据也应隔一段时间更新一次。

3 基于 Intranet 的土地信息系统网络结构

土地信息系统的信息资源不仅包含各种自然、社会经济等信息,同时也包含本行业的专业基础信

息。土地信息系统网络除了网络资源共享外,还应具备为专业管理人员提供可供查询的专业信息,为高层人士提供辅助决策依据,以及提供多层次、高质量的土地管理信息。因此,在进行网络设计时,应该考虑将这些信息按相对集中、合理分布的层次结构进行布局,网络节点在承担网络管理和提供网络基本服务的同时还将承担全网大型、全局性的基础信息和综合性信息的收集、存储和服务^[1]。

3.1 系统的网络结构设计

根据国家公用数据网络的建设情况,各地市、区县土地管理部门的业务特点、物理分布以及网络设计经济实用原则,考虑到土地信息系统的发展以及网络的维护和发展,系统网络的拓扑结构可采用主干网络、地区网络、园区网络 3 级结构。主干网络采用环型网络,地区网络采用总线型或星型等,园区网络采用总线型。网络结构如图 1 所示。

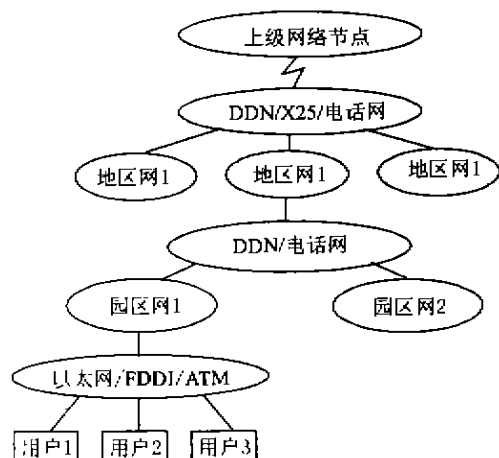


图 1 网络总体结构示意图

Fig. 1 The sketch map of network structure

主干网络的性能对于整个信息系统的高效运转是至关重要的,是连接各地区网络和土地管理主管部门的高速通道,其接入方式可考虑采用分组交换、数字数据网络(DDN)、电话网或微波。

地区网络可根据地理位置和管理的需要适当设置,它是连接上级土地管理主管部门和下级部门的纽带,主要由通信线路和路由设备组成。网管中心的接入方式可考虑采用 DDN 或电话专线。有条件的地区还可在此级网络设置信息中心。

园区网络是部门局域网,其网络拓扑结构如图 2 所示。这一级网络主要进行信息处理、数据交换。考虑到经济实用和网络发展,可采用快速以太网、光纤分布式数据接口(FDDI)、异步传输模式(ATM)。园区网中还可根据部门职能和性质的不同

建立次一级的局域网。为了网络的安全和数据的保密,在园区的外部网和内部网之间应设置防火墙,网管部门还应进行实时监测。

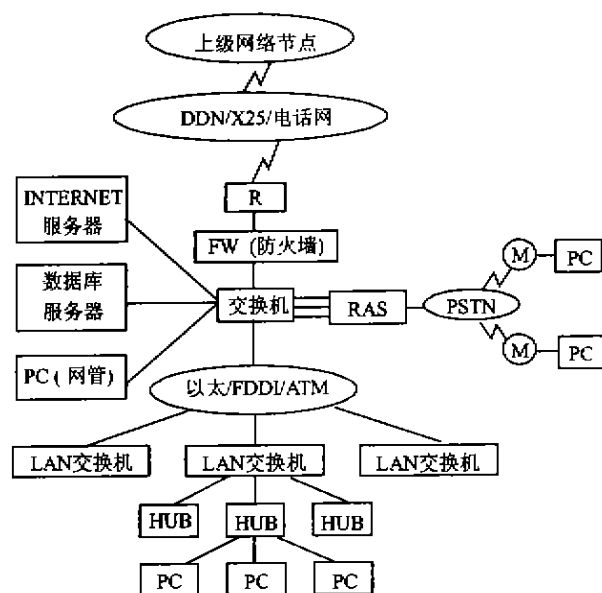


图 2 园区局域网拓扑结构示意图

Fig. 2 The sketch map of LAN topology structure

3.2 系统的软硬件环境设计

土地信息系统网络是一种专业性较强的网络,图形数据较多,信息传输量大,为了完成数据处理、网络管理任务,以及数据有效、可靠、快速的传输,应考虑配置一些专业性强、速度快、运行稳定的硬件。主干网络的服务器可选择 SUN UltraSpare 等专用服务器,路由器可选择 NET Builder 等,交换机可选择 LAN plex 2500, Link Switch, D-link 等系列的交换机,远程访问系统(RAS)则可选择 Access Builder 系列的服务器,传输介质则可选择 DDN,电话线等,条件允许,也可采用微波或卫星。园区局域网的服务器可选择中、低档专用服务器或高档微机,工作站可选择微机或无盘工作站,传输介质可选择以太网, FDDI 和 ATM,采用 5 类或超 5 类双绞线、光纤等作为物理介质。同时根据网络的类型选择相应的网络适配器、集线器(HUB)、网桥(Bridge)、调制解调器(Modem)等。

根据系统的要求,可选择数字化仪、扫描仪、打印机、绘图仪等输入输出设备、多媒体设备,以及磁带机、光盘机等数据备份设备等硬件。

作为一种专业性较强的网络,土地信息系统网络局域网的建设、广域网的连接以及同其他网络的连通,必须采用开放性好、标准化程度高、技术成熟的网络协议,以使网络能够高速、安全地运转。因此

可采用目前国际网络技术工业标准的 TCP/IP 作为通信协议,路由协议可采用 RIP,OSPF,应用协议可采用 FTP,SMTP,TELNET 等,网络层协议可采用 X.25,802.X,PPP 等,网络管理则可采用 SNMP 作为网管协议。

土地信息系统网络的服务器操作系统采用 UNIX 作为主处理机操作系统以及界面友好 Windows NT 4.0(中文版)作为小型处理机操作系统,客户端操作系统则采用 Windows NT 4.0(中文版)或 Windows 9X。系统应用软件采用 GIS 网络版的应用软件,如 ARC/INFO(工作站版)。考虑到该网络的应用性,服务器采用集成在 Windows NT Server 4.0 中的 Internet Information Server 3.0 作为 Web 服务器,提供 WWW,FTP,Gopher 服务,采用 Microsoft Proxy Server 2.0 作为代理服务器,客户端则采用 Microsoft Proxy Client。为了系统的维护和集成方便,还应采用 Microsoft SQL Server 作为后台数据库服务器。

4 结论与展望

计算机技术的深入及普及为土地信息系统的建设提供了长足的发展机会。面向 Internet 的土地信息系统是必然的发展趋势。但是,网络土地信息系统

的建设不是短时间就能完成的,它需要众多的部门共同参与,从不同的领域共同探索。

1) 加强网络土地信息系统的基础建设。统一的技术标准是土地管理和国土资源信息化建设的基础;完整、准确、可靠的基础数据是土地信息化的前提。为此做好系统的标准化、基础数据库的建库与更新、国家多尺度土地数据库的建立、统一土地空间数据模型是必不可少的。

2) 土地信息系统工程的设计应紧跟信息科学、系统科学等相关学科的发展,注意采用新思想、新方法。如以数据为中心的系统设计,基于 CASE 工具进行结构化分析及系统设计,顾及行为或时间的土地信息系统设计等。

3) 网络化土地信息系统应是开放式的系统,应将数字地球概念和 Internet 网络技术用于土地信息系统的研制之中。将土地信息系统融入更高层次的系统中,如数字城市、数字省和数字中国中去,使土地信息在区域经济、国家经济和全球经济活动中发挥更大的作用。

总之,土地信息系统的建设要从土地管理的实处起步,从远处规划,着眼土地管理的未来,要对国家土地管理的发展和系统建设的新技术、新动向有预见,使土地信息系统建设周期与土地管理未来发展相吻合。

参考文献:

- [1] 涂真,杨永侠,朱德海,等.基于客户/服务器体系的土地管理信息系统[J].中国土地科学,1997,11(2):30-35.
- [2] 荣芳,杨成根.土地信息系统中若干技术问题的探讨[J].中国土地科学,1999,13(2):44-47.
- [3] 荣芳,杨成根.土地信息系统数据库分布式设计与实现[J].计算机应用,1999,19(2):35-38.
- [4] 郭仁忠,向发灿.深圳市规划国土管理信息化建设[J].测绘通报,1999,(11):4-6.
- [5] 萨师煊,王珊.数据库系统概论(第三版)[M].北京:高等教育出版社,2000.
- [6] ANDREW S. TANENBAUM. Computer Networks(Third Edition)[M]. Prentice Hall International, Inc, 1998.

(编辑 徐象平)

The design of intranet-oriented land information system

YANG Jin¹, YUAN Kan-sheng², YANG Lian-an²

(1. College of Geoscience and Resources Management, Chang'an University, Xi'an 710054, China; 2. Department of Urban and Resources Science, Northwest University, Xi'an 710069, China)

Abstract: For accelerating the network building of land information system, client/server and distributed database management system were discussed. As a result, the network framework of intranet-oriented land information system was brought forward. The networkization of LIS is a trend. It is vital that the LIS building begin from the fact and accord with the development of land management and information technology and computer network technology.

Key words: land information system; land management; Intranet; C/S; DDBS