

文章编号: 1001—1749(2004)03—0260—05

基于 ArcIMS 长江上游土地利用 动态管理信息系统的设计与开发

王 萌¹, 周万村¹, 漆 澍²

(1. 中国科学院 水利部 成都山地灾害与环境研究所 成都 610041;

2. 电子科技大学, 成都 610054)

摘 要: ArcIMS 是 ESRI 第二代基于 Web 的 GIS 平台, 用于 Internet 及其环境中发布和共享空间数据, 并提供丰富的 GIS 互操作功能。长江上游土地利用动态管理信息系统是基于 WebGIS 技术, 利用 ArcIMS 加以实现的土地资源信息分布式动态管理系统, 它为长江上游土地资源信息共享提供了开放的信息空间。这里首先介绍了土地利用动态管理信息系统的设计目标, 然后在此基础上阐述了系统的体系结构、开发环境、技术流程, 最后对各个系统功能的实现分别作了说明。

关键词: WebGIS; ArcIMS; 长江上游; 土地利用管理信息系统

中图分类号: TP311.13 **文献标识码:** A

THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF LAND USE DYNAMIC MANAGEMENT SYSTEM OF THE UPPER YANGTZE RIVER BASED ON ARCIMS

WANG Meng¹, ZHOU Wan-cun¹, QI Su²(1. *Chengdu Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041, China*; 2. *University of Electronic Science and Technology, Chengdu 610054, China*)

Abstract: ArcIMS is the second generation GIS platform of ESRI, which is used to publish and share Geo-data in Internet or Intranet. The land use dynamic management system of the upper Yangtze river can manage all kinds of information of land resources in real time and supply an open information spaces for sharing geo-data of the upper Yangtze river, which is realized by ArcINS 3.1 based on the technique of WebGIS. This paper introduces the design destinations of the land use dynamic management system firstly and presents the architecture, development environment as well as technique flow of the system. Finally, it describes the each step function of the system.

Key words: webGIS; arcIMS; the upper yangtze river; land use management system

0 引 言

土地是人类赖以生存和发展的根本资源, 合理开发利用土地是保证土地资源可持续发展的必要条件。

土地利用动态管理可以使土地部门能够及时、准确地掌握土地利用状况,为土地利用规划、基本农田保护、决策层的决策提供科学依据。目前,各土地部门都建立了土地信息系统,但由于各自建立的标准不同,因而达不到数据共享、开放,造成一定的数据冗余和低效率。WebGIS 的出现,给土地管理提供了一个新的思路:建立网络土地管理信息系统,使用户在客户端就能快速掌握土地数量、质量、权属、空间分布、利用状况以及生态变化等信息,从而实现了土地资源信息的分布式动态管理,使系统资源达到共享、开放。

目前,开发 WebGIS 的工具很多,这里我们选用了 ESRI 公司的 ArcIMS 3.1 作为开发平台。因为该产品成熟,功能强大,可支持多种开发方式,使得原本庞大的开发工作变得简单易行。目前,大多数数据为 shape 或 coverage 格式,选用 ArcIMS 可以避免数据转换造成的信息丢失。

1 系统开发平台介绍

ArcIMS 3.1 是 ESRI 推出的基于网上制图和分布式 GIS 的新一代产品,它主要用于在 Internet 或 Intranet 环境下为浏览器端的客户提供 GIS 应用和地图数据。ArcIMS 3.1 便捷而强大的管理框架,可以帮助用户快速创建 Web 服务以及优化站点,其开放的、可伸缩的结构让用户不需要重新构建应用来增强站点能力,它的多线程事务处理可以同时响应多个客户端的并发请求,还可以扩展服务器以满足日益增长的需求,而且它方便地定制功能还使客户端不仅可以利用 ArcIMS 自带的 VOM API 进行开发,还可以通过工业标准语言,方便地定制出不同需求的功能。

ArcIMS 3.1 由三个层次构成,即客户端、服务器端和数据库层。客户端浏览器可以是 Java、HTML 浏览器,也可以是 ESRI 公司的 Arc Explorer 3.0 或无线通讯设备,用户可以根据需要灵活定制,客户端还可与服务器最前端的 Web 空间服务器直接交互;Web 服务器通过 ArcIMS 应用服务器连接器与 ArcIMS 应用服务器连接,各组成部份依赖 TCP/IP 协议通讯;数据库层是由各种数据源构成,ArcIMS 支持所有基于文件的数据和基于 DBMS 的数据,并且可以从多个数据源集成数据。

2 系统目标及系统结构设计

根据对土地管理的基本要求,土地利用动态管理信息系统应实现以下几个目标。

(1) 用户不仅可以把自己所获得的各种土地资源信息发布到网上,还可以根据权限从站点中浏览或下载土地空间数据及属性数据,进行各种空间分析和检索。

(2) 系统可实现对多种数据的管理,包括遥感影像等栅格数据,不同时期土地利用图、行政区划图、地形图等矢量数据,以及各种统计表格、文本说明和声音、图片等属性数据。

(3) 实现数据库的并发控制,即用户完成对图斑、现状地物、零星地物等十多种土地要素变更处理的同时,也完成了对空间数据库的更新。

(4) 用户可以通过多种查询方式获取所需的土地资源信息,如某种土地利用类型的动态变化,即面积的增减、利用类型转变等。另外,还可以利用系统的分析功能对土地数据进行处理,如基本的统计量算,缓冲区分析等。

(5) 用户在最终可以完成以专题图、相关统计报表、文档等多种形式输出的各种土地资源信息数据。

依照系统目标,设计出的土地利用动态管理信息系统分为三个层次,数据层、业务逻辑层和展示层。数据层主要负责空间数据、属性数据、元数据及模型的存储管理;业务逻辑层主要是响应用户的各种请求和查询操作,通过 ArcIMS 和 ASP 程序交互作用来实现;展示层是系统将用户所需的信息或请求处理结果以网页的形式返回给用户。建立这种体系结构可将数据和数据的应用分割开来,大大提高了系统运行的稳定性及可扩展性。系统结构如下页图 1 所示。

3 系统开发环境与技术流程

系统的服务器端运行在 Microsoft Windows 2000 Server 上;GIS 平台选用 Arc/Info 8.1;属性数据库

采用 SQL Server 建立,通过 Arc/Info 和 SQL Server 的无缝连接来完成空间数据和属性数据的统一管理、双向查询及数据的更新维护;Web 服务器采用 Microsoft IIS 5.0,通过 Servlet 与 ArcIMS 进行交互(Servlet 是用 Java Servlet API 编写的跨平台的在服务器端运行的应用程序,它运行在提供 Servlet 运行支撑环境的 Web 服务器的 Java 虚拟机中);浏览器端可以使用 IE 4.0 及其以上的浏览器,也可以使用 Arc Explorer 3.0 等浏览器来远程访问数据信息。此外,采用 ESRI 公司的 MO Java Version 1.0 对浏览器端进行二次开发,以 Applet 的形式嵌入到发布的网页中。Applet 程序运行在浏览器端,可以与用户交互,处理其请求,并将用户所需的矢量地形数据直接向服务器申请。开发技术流程如图 2 所示。

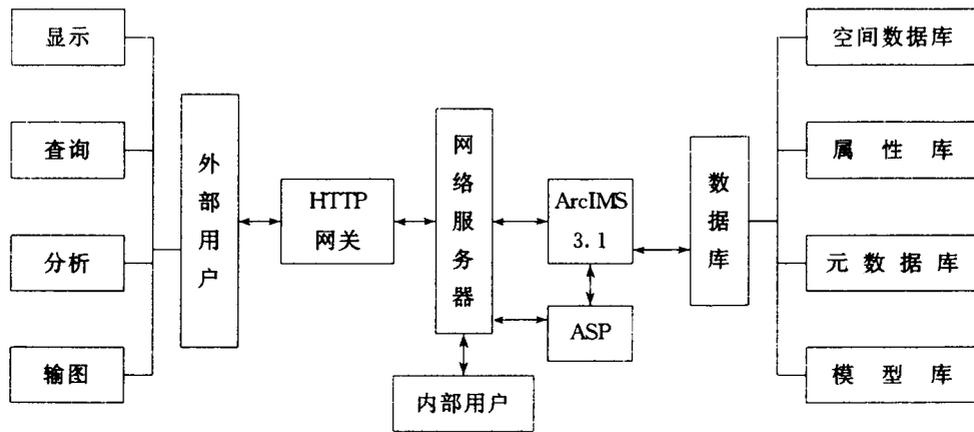


图1 长江上游土地利用动态管理信息系统结构

Fig. 1 The upper Yangtze Land use dynamic management system framework

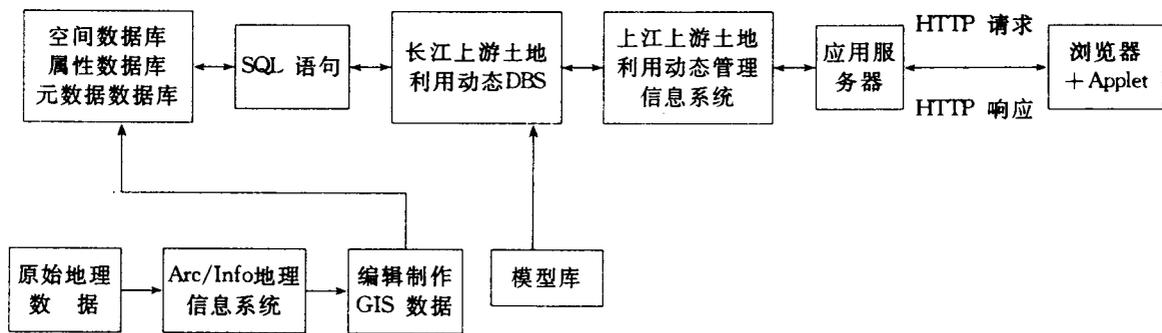


图2 长江上游土地利用动态管理信息系统技术流程

Fig. 2 The technique flow chart of the upper Yangtze Land use dynamic management system

4 系统功能实现

根据系统的目的和要求,土地利用动态管理信息系统应包括基本的地图操作、对数据的查询分析、数据库管理与维护、数据发布与输出,以及权限管理五个部分(如下页图 3 所示)。

4.1 基本操作

基本的地图操作包括放大、缩小、漫游、测距、面积量算、打印等,这些功能都可以直接在客户端实现。如果操作所需要的数据已经传递给客户端,并位于客户端的缓存中,则依靠浏览器自身读取数据依照要求予以实现;若数据还没有传送或还没有完全传送给客户端,则客户端可以再向服务器端发送新的请求命

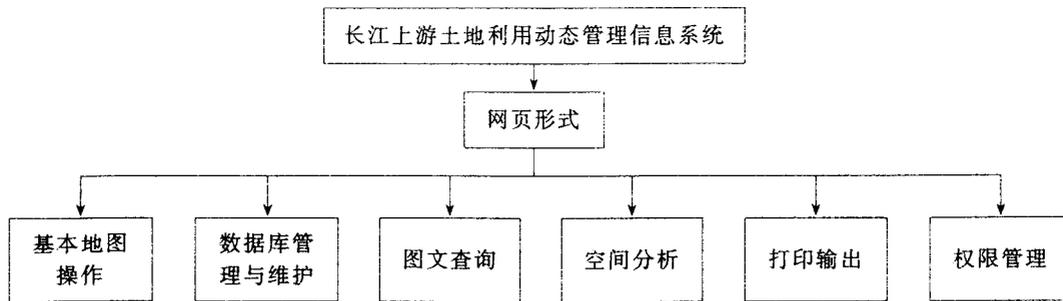


图3 长江上游土地利用动态管理信息系统功能

Fig. 3 Function of the upper Yangtze Land use dynamic management system

令,完成这一操作。并且,系统还可以通过超链接把图片、图像、声音等多媒体信息集中起来,这就大大增强了信息的表现能力。

4.2 数据检索、查询与分析

空间信息的查询由 ArcIMS 中 Spatial Server 的 Query Server 来处理完成。对于空间信息的查询,系统提供多种方式进行,如图形查属性、属性查图形等。①“图”到“属性”的查询,以获取空间对象的详尽信息,“图”与“属性”的关联是通过图上对象属性表的某个字段与数据库中表的某个字段相关联实现的。②“属性”到“图”的查询是用户根据 SQL 查询语句查出满足条件的信息后,将数据库中得来关联字段的值传给服务器,由服务器在图上进行定位,并返回结果。由于目前在 WEB 上使用矢量地图技术还不很成熟,所以仍然使用栅格地图。为了将地理空间信息和数据库联系起来而且不使用多层图,应先将每一幅地图进行网格预处理。网格数目根据用户的需要设定,每一单元网格对应一个数据对象,将以往的每一图层对应的数据融合到数据库中。同时,我们还为每一个单元网格设定为一标识,每一单元网格对一个数据库记录。这样就为地理数据与属性数据建立了一一对应的关系。由于只使用一个图层,这就大大减少以往在 GIS 中每次都需要动态刷新图像带来的网络流量。用户可以使用多个不同的数据表,每个数据表对应不同类型的信息。当用户选择空间要素后,可以对其进行各种空间分析,比如统计分析、缓冲区分析、叠加分析等。这一切均在客户端完成,与服务器端相分离,大大减轻了服务器端的任务。

4.3 数据库管理与维护

为维持数据库的正常运行,满足土地利用动态管理,要经常对数据库进行维护和更新。数据库管理主要包括:①对数据的添加、删除、修改和更新,维护土地数据代码和字典;②对系统用户的增添、删除,设置用户权限,合理安全地控制它们对数据的访问。数据库的维护主要包括数据的初始化、数据库的备份、数据库的恢复等功能。

4.4 数据发布与输出

利用 ArcIMS 3.1 的 Author 定义地图应用的内容,包括添加数据、设置地图属性,产生一个在线地图作为地图服务。地图服务允许地图配置文件的内容在 Internet 上发布,并且设置 Web 站点的功能框架,然后利用 ArcIMS 的 Designer 进行发布网站的创建,指定网站的名字、外观、内容和选择的数据格式,在预先定义的菜单中选择工具条上的功能按钮;最后,建立 Applet 与服务器的连接,把 Applet 嵌入到要发布的网页中。至此,用户下载浏览这个发布的网页,就可以看到发布的信息。如有需要,用户还可以根据权限,对各种信息资料打印输出,或是制作专题图(如下页图 4 所示)。

4.5 权限管理

由于该系统要与互联网相连,所以网络安全问题极为重要。为了提高系统安全性,防止非法入侵,系统借助 Applet/Servlet 技术和防火墙技术搭建了双层 Web Server 体系,Internet 用户可以访问外部,提供密码校验机制,根据校验结果决定用户访问 ArcIMS 服务的权限,并照此连接到内层服务器相应的 URL;内层只能在局域网内访问。

5 结 语

长江上游土地利用动态管理信息系统为长江上游土地资源信息的共享提供了开放的信息空间。该系



图 4 长江上游土地利用动态管理信息系统用户界面

Fig. 4 The upper Yangtze Land use dynamic management system interface

统能及时、准确地发布多元数据能使用户随时掌握土地利用的最新动态,为决策和制定科学、准确、实时的方案提供依据,从而实现了土地利用的动态管理。

参考文献:

[1] 樊红,詹小国. Arc/Info 应用与开发技术[M]. 武汉:武汉大学出版社,2002.

[2] 邓芳,李新城,朱伟兴. 一种新的基于 ArcINS 3.1 的 WebGIS 方案[J]. 计算机工程,2002;28(10):208.

[3] 徐凯,孔春芳. 土地资源利用动态管理信息系统的 WebGIS 实现方案[J]. 计算机工程,2003;29(2):201.

[4] 陈植华,关学峰,胡成. 基于 WebGIS 的环境地质灾害网络数据库系统[J]. 水文地质工程地质,2003,(2):20.

[5] 刘恩,姜丽. 一个基于 WebGIS 的区域数据检索工具的设计及 JAVA 实现[J]. 抚顺石油学院学报,2002,22(4):59.

[6] 肖广强,陆守一,唐丽华. 基于 WebGIS 构建森林资源信息发布系统[J]. 林业资源管理,2003,8(4):70.

[7] 谢建华,陶红,李培铮. 开发 WebGIS 的 ArcIMS 新技术应用分析[J]. 地球信息科学,2003,9(3):51.

作者简介:王萌(1980—),女,陕西省安康市人,硕士研究生,主要从事 3S 应用研究。