

【防洪·治河】

基于 MapGIS - IMS 的防洪工程管理系统研究

张成才, 常 静, 张 颖

(郑州大学 水利与环境学院, 河南 郑州 450002)

摘 要:在剖析 MapGIS - IMS 体系结构的基础上, 开发了防洪工程管理系统, 系统开发工作量小, 开发周期短; 查询结果的图形显示能够使信息的显示更加直观, 实现了图、文一体化的交互式信息查询, 便于用户获取信息。

关 键 词: 管理信息系统; 防洪工程; MapGIS - IMS; 黄河流域

中图分类号: TV877 文献标识码: A doi:10.3969/j.issn.1000-1379.2010.02.011

随着信息可视化系统的兴起, 地理信息系统 (GIS) 得到了广泛应用。笔者对基于 MapGIS - IMS 的防洪工程管理系统的结构和功能进行了研究。

1 MapGIS - IMS 体系的结构

MapGIS - IMS 是武汉中地公司推出的服务软件, 它提供了多方位 WebGIS 的解决策略, 应用了 Java Applet、JavaScript、Ajax 等技术。相对而言, 在功能和效率上优于其他同类产品, 尤其是在数据传输和浏览器端地图操作等方面。MapGIS - IMS 平台体系结构总体上分为 Client (Browser)、AJAX ENGINE、Web Server 和 GIS Data Server^[1]4 层, 见图 1。

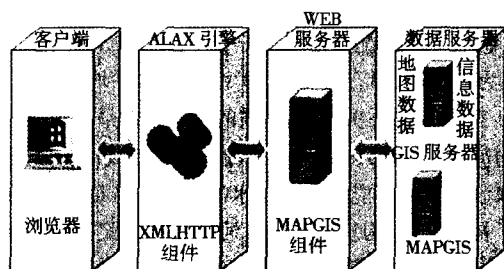


图1 MapGIS - IMS 体系结构

(1) 客户端平台是采用 Windows95 操作系统以上的电脑, 采用普通的 HTML 浏览器, 接收普通的 HTML 页面。它的任务是访问 WebGIS 服务器中有关的 ASP/ASPX 页面并请求地理数据, 获取所需的地理空间信息。

(2) AJAX 采用异步交互过程, 实现页面无刷新的数据传递。涉及的主要技术有 XMLHttpRequest 对象、JavaScript、DOM 及 XML。在用户与服务器间添加 AJAX 引擎层, 消除了网络交互过程中的处理—等待—处理的缺点。

(3) Web Server 主要由 IIS 和 WebGIS 服务器两部分组成, 其中 IIS 主要负责接收普通的用户请求, 当其需要空间数据时则向 WebGIS 服务器发出请求, WebGIS 服务器接收浏览器端的请求后, 利用 MapGIS - IMS 组件的功能进行处理、分析、计算等。若需要 GIS 数据服务器的数据, 则由 WebGIS 服务器向

GIS 数据服务器发出请求。

(4) GIS 数据库服务器的平台是 UNIX 或 Windows NT 以及地理数据库, 它完成数据的定义、存储、检索、完整性约束以及有关的数据库管理工作, 它响应 WebGIS 服务器的数据请求, 并返回数据。

MapGIS - IMS 采用的是二次开发接口的组件方式, 开发人员研究的重点在于 WebGIS 站点和客户端交互的开发, 对于后台地理数据库只需要知道如何进行相关配置即可。

2 防洪工程管理系统开发

2.1 系统开发环境及功能设计

考虑到系统的兼容性、稳定性、响应速度、可维护性、扩展性和可升级性等要求, 系统在软件配置方面尽量考虑了技术上较成熟和通用的产品, 在开发模式上采用了当前较为稳定和流行的 B/S 技术, 选用了基于 .NET 的开发方案。运行环境: 操作系统, Windows XP; 浏览器, IE 6.0; 软件开发平台, Visual Studio .Net 2005; 开发语言, C#; 服务器端 IIS, Windows XP 自带的 IIS 5.1; 系统数据库, SQL Server 2000。

系统设计的主要目的是让用户在浏览器上通过浏览网页获取地图数据, 主要功能包括地图操作、信息查询、基本情况、水库水位和库容曲线图绘制。

2.2 开发步骤及主要功能的实现

2.2.1 开发步骤

(1) GIS 服务器配置。GIS 服务器必须运行在安装了 Microsoft .NET Framework SDK v2.0 的 Windows 服务器上。配置流程如下: ①选择“Apploader”功能菜单, 配置需要的地图文档数据; ②启动“MapConfig.exe”文件, 配置 GIS (下转第 41 页)

收稿日期: 2009-03-18

基金项目: 水利部黄河泥沙重点实验室开放基金资助项目 (2007005); 河南省基础研究项目 (072300430210)。

作者简介: 张成才 (1964—), 男, 河南郸城人, 教授, 博士生导师, 研究方向为水利信息化技术。

E-mail: zhangcc@zzu.net.cn

(4) 改换其他阈线并预测。

(5) 做出预测图。

2 实例应用

根据上述改进灰色预测理论,选取黄河花园口水文站 1920—1998 年的天然年径流量资料,利用 1920—1980 年径流量资料进行率定,对 1981—1998 年径流量进行预测。

2.1 阈值拟定

以横坐标为时间、纵坐标为年平均径流量绘制 1920—1980 年的年平均流量与时间的关系图。根据年平均流量的变化范围和预测精度,以 20 亿 m^3 为间距作平行于横轴的直线,由它们与径流量曲线相交得 12 个交点序列。

2.2 模型计算及预测结果

按照 GM(1,1) 改进模型的基本原理,建立各阈值的预测模型(见表 1)。根据表 1 中所得的预测模型系列,对所选资料以后的年径流量进行预测,结果见图 1。

表 1 花园口站年径流灰色预测模型

阈值/ 亿 m^3	预测模型 $\hat{x}^{(k+1)}$	阈值/ 亿 m^3	预测模型 $\hat{x}^{(k+1)}$
220	$36.1105e^{0.2125k} - 30.6705$	340	$347.6362e^{0.0491k} - 346.4328$
240	$36.0598e^{0.1601k} - 30.8798$	360	$357.6850e^{0.0520k} - 341.6885$
260	$19.6656e^{0.2286k} - 12.7556$	380	$316.8757e^{0.0552k} - 300.8840$
280	$25.2915e^{0.2162k} - 21.9115$	400	$249.5511e^{0.0695k} - 233.4352$
300	$238.9200e^{0.0807k} - 235.8058$	420	$367.0394e^{0.0830k} - 350.6718$
320	$261.6299e^{0.0631k} - 260.6775$	440	$848.5712e^{0.0502k} - 821.2402$

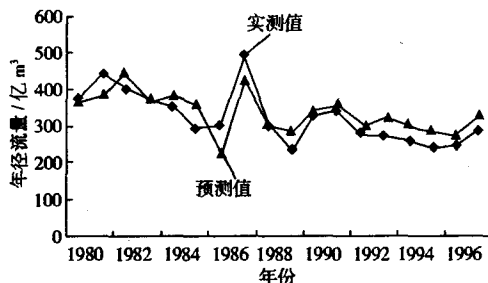


图 1 花园口站年径流量灰色预测结果与实测值的比较

由图 1 可以看出,预测结果较好地拟合了实测序列的变化,且可准确地判断出实测序列的峰谷变化趋势。根据水文预报规范取允许误差为 20%,18 年的预测中仅有 3 年的误差超过 20%,预报合格率达到 83.3%。说明改进 GM(1,1) 模型是可信的。

参考文献:

- [1] 李彬,袁鹏,常汀. GM(1,1) 改进模型在年径流量预测上的应用[J]. 东北水利水电, 2006(2): 28-30.
- [2] 刘思峰,郭天榜,党耀国,等. 灰色系统理论及其应用[M]. 北京: 科学出版社, 1999.
- [3] 夏军. 灰色系统水文学[M]. 武汉: 华中理工大学出版社, 2000.
- [4] 赵雪花,黄强,吴建华. 基于灰色拓扑的年径流序列预测研究[J]. 水文, 2008(4): 10-12.

【责任编辑 翟成亮】

(上接第 25 页)服务器上所需的地图文档信息;③选择“Map-SpecialSvr”功能菜单,启动 GIS 服务器,点击启动服务按钮。

(2) Web 服务器配置。①确保目标操作系统中已经安装了 Microsoft .NET Framework SDK v2.0;②在 IIS 中建立虚拟目录;③进行匿名访问及 ASP.NET 版本的配置。

(3) 数据库配置。在创建数据库的逻辑表之前,首先需要创建数据库。创建数据库有两种方法,可以在企业管理器的数据库服务器组中直接添加,也可以在查询分析器中编写创建数据库的脚本。

(4) 运行 Microsoft Visual Studio. Net 2005 开发环境,创建新项目,引用 MS 组件,拷贝 JavaScript 函数库。

2.2.2 主要功能的实现

(1) 地图操作。地图操作主要向用户提供对地图的显示、放大、缩小、移动、更新、复位、鹰眼等基本功能。用户通过操作鼠标触发运行客户端函数,从而得到地图数据,交由服务端生成图像返回给客户端浏览器。

(2) 信息查询。信息查询是对工程文件中的一个图层进行查询,它是在地图显示的基础上实现的。信息查询包括点击查询、拉框查询、画圆查询、多边形查询及属性查询。运行过程为用户在客户端提交查询条件,由服务器端响应,进行查询操作,生成查询结果返回给客户端。

(3) 基本情况。主要显示与防洪规划相关的各种基本情

况,主要包括六部分内容:①河流水系基本情况;②主要水库基本情况;③南水北调工程沿线基本情况;④主要湖泊基本情况;⑤水文分区基本情况;⑥水文气象基本情况。基本情况的显示主要通过文本框以文本的形式表达,在文本表达的同时配以相应的图片和视频,以丰富表现效果。

(4) 水库水位和库容曲线图绘制。采用微软公司提供的 OWC 绘图组件绘制水库水位和库容曲线图,实现了对水库水位和库容关系的实时分析,以便于决策层分析和制订具体的应对方案。

3 结语

WebGIS 是 GIS 发展的必然趋势,组件式 WebGIS 的二次开发不仅降低了应用系统的复杂程度,而且降低了开发成本,增强了系统的易维护性和可扩展性。使用 MapGIS-IMS 组件建立的防洪工程管理信息系统不仅减少了系统开发的工作量,而且缩短了系统的开发周期。查询结果的图形显示能够使信息的显示更加直观,实现了图、文一体化的交互式信息查询,便于用户获取信息。

参考文献:

- [1] 杨珍,刘永,琚锋. MAPGIS-IMS 组件结构研究及示例开发[J]. 测绘科学, 2007(4): 83-85.

【责任编辑 翟成亮】