

ArcIMS 在水雨情查询系统中的应用

赵娟¹ 胡吉明² 王义刚¹

(1. 河海大学海岸与海洋工程研究所, 江苏 南京 210098; 2. 河海大学计算机及信息工程学院, 江苏 南京 210098)

摘要 结合河北省水雨情查询系统开发实例, 探讨 ArcIMS(HTML Viewer)在该系统创建站点、定制初始化流程、实现在电子地图上标注及实现从图形查属性功能等方面的应用, 并介绍了该系统的配置方案。

关键词 ArcIMS; 水雨情查询系统; 定制; 开发标注

中图分类号: P332.1 文献标识码: B 文章编号: 1006-764X(2004)07-0060-02

目前, 许多省级防汛指挥系统正在建设中^[1], 其中水情、雨情信息及其集成信息是防汛指挥决策中最基础的信息。河北省水雨情查询系统是该省防汛指挥系统的子系统, 在汛期, 能对各重要地区的水雨情进行实时监测和有效管理, 为相关决策部门提供实时的水雨情数据, 确保防汛指挥工作科学有效地展开。

ArcIMS 是基于网上制图和分布式 GIS 的新一代产品, 在服务器和浏览器或其他客户间建立“数据流”, 采用应用服务器构架, 实现数字地图发布的分布式处理^[2]。ArcIMS 的出现从传统 GIS 向分布式 GIS 迈出了重要的一步。目前国内基于该软件的开发应用刚刚开始。本文结合河北省水雨情查询系统开发实际, 研究应用 ArcIMS 开发水雨情查询系统的关键问题, 对类似应用系统的开发将有一定的参考价值。

1 系统方案配置

河北省水文监测站有 200 多个且分散分布, 采用基于 Browser/Server 模式的 WebGIS 作为应用与开发平台应该是最经济、最合理的。WebServer 的性能对于 WebGIS 应用很关键, ArcIMS 可以支持多种 Web 服务器, 本系统选择 Microsoft 的 IIS(Internet Information Server)。由于 IIS 本身不具有处理 Servlet 和 JSP 的能力, 系统使用 Tomcat 来发布水雨情实时监测数据, 采用两个 WebServer 协同工作。数据库方面, 系统选择 Sybase, 它成本不高, 适合于中型应用。数据库连接用连接池方式。另外与 ASP(Active Server Pages)相比, JSP 应用可以移植到其他操作系统和非 Microsoft 的 Web 服务器上^[3], 而且 ArcIMS 的实现很大一部分借助了 Java2 技术, JSP 能与它更好地融合在一起, 因此, 系统选择使用 JSP。系统配置如图 1

所示。相应的系统运行和开发环境即服务器主机操作系统平台为 Windows 2000(IIS 5.0Web 服务器), 采用 Sybase 12.0 数据库、ARCIMS4.0 程序开发语言为 HTML 和 JavaScript 等。选用的互联网浏览器为 Microsoft Internet Explorer 5.0。

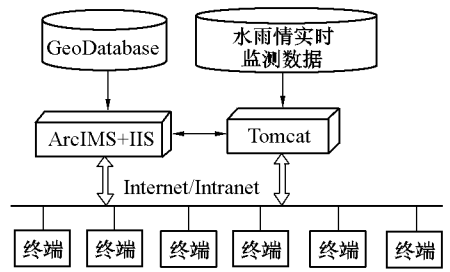


图 1 河北省水雨情查询系统体系结构

2 基于 ArcIMS 的开发实践

系统基于 ArcIMS HTML Viewer 的定制开发可分为创建站点、定制初始化流程、实现在电子地图上标注和实现从图形查属性功能这四个部分。

2.1 创建站点

ArcIMS 站点的创建要用到 Author, Administrator 和 Designer, 其中用 Author 创建地图, Administrator 管理地图服务, Designer 设计网站。如果想要以一种快速简洁的方式创建站点, 可以用 Manger 在向导的指引下完成上面的三个工作。

在 ArcIMS Author 中利用水系(面、线、点)、境界(面、线)、居民地(点)层、铁路(点、线)、公路及其它道路层、地形(面、点、线)层等图层的 shp 文件生成地图配置文件, 并使水文站、大型水库、主要河流、二级河流、三级河流、省界可见。地图配置文件是用

作者简介: 赵娟(1982—), 女, 江苏南通人, 硕士研究生, 从事地理信息系统应用与海洋物理监测研究。

ArcXML 描述的. ArcXML 是基于 Internet 的空间数据描述语言, 其格式是专为在 ArcIMS 中不同部件之间进行数据交换而设计的一种协议, 是一种特定的 XML 语言. ArcXML 用来设置地图服务内容, 在客户、中间层和服务器之间处理请求和应答, 是 ArcIMS 技术实现的核心.

Administrator 用于管理 ArcIMS 的 Server, VirtualServer 和 MapService, 以及管理 ArcIMS 的站点配置信息、监视客户端和服务器端通讯. 在水雨情查询系统中 Administrator 管理两个图像地图服务, 对应两个地图配置文件, 一个作为主图, 一个作为索引图.

根据 Designer 向导建立的站点如图 2 所示.

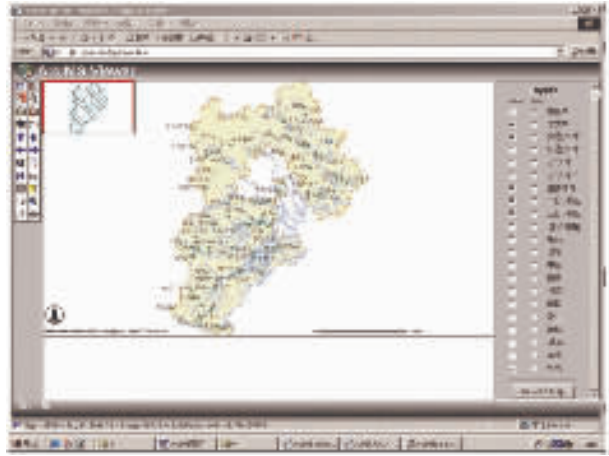


图 2 Designer 向导创建的标准站点

2.2 定制初始化流程

实时水雨情监测数据是系统处理的对象, 初始化就是要在 ArcIMS 标准的初始化过程中加载实时水雨情监测数据和水文站及雨量站基本信息, 包括站号、x 坐标、y 坐标、站类型、层类型. 主要的定制发生在 ArcIMS 的 JavaScript 库中, 定制过程中增加的函数放在 aimsCustom.js 中.

加载站号信息是为了避免当水文站与雨量站是同一个站点时, 把它当成两个站点, 加载站点坐标信息是为了确定以后标注的位置, 加载站类型信息是因为汛情监视模块中各个子模块要显示的水文站(包括河道站、闸坝站、水库站和部分雨量站)不同, 例如洪水监视和行洪监视要求显示河道站/闸坝站, 放水监视和蓄水监视要求显示水库站, 加载层类型是为了根据该属性判断站点是雨量站还是水文站. 实时水雨情监测数据是该系统用来分析判断的基础, 因此, 初始化水文站和雨量站基本信息和加载实时水雨情监测数据这两个过程对整个系统来说至关重要.

经过这一步的开发, 在初始化时多了加载实时水雨情数据的过程, 表现在客户端就是在加载页面时, 当加载地图的图片闪动完以后(表示加载地图完

毕), 加载数据的图片将继续闪动(表示取数据). 最终显示页面跟上一步的页面是一样的, 但实际上已增加了上述的两个过程, 为该系统的功能实现奠定了基础.

2.3 实现标注

在电子地图上标注一些信息, 如水位、流量和雨量, 能够使数据的呈现更加直观, 使用户的操作更加简单. 系统根据用户操作提交的参数值来确定该站点是否标注, 标注哪一类信息. 实现标注的流程如下: sendMapXML() → writeXML() → addCustomToMap1() → writeVisibleString() → getVisibleStation() → 得到可见站点 → addCustomToMap2() → 确定标注信息 → writeMarkString() → 写标注的 ArcXML 代码 → sendToServer(im-sURL, theText, 1) → processXML(theReplyIn), 其中函数 SendMapXML(), writeXML(), sendToServer() 和 processXML() 在 aimsXML.js 中, 其他函数在 aimsCustom.js 中.

实现标注的关键是写出标注的 XML 信息, 在 aimsCustom.js 文件中增加函数 writeMarkString(), 它的返回值就是用 ArcXML 书写的请求信息. 为某个站点添加标注, 就是在原有的图层上添加一个附加层, 附加层的数目与站点的个数对应, 可以设想这些层是半透明的, 每一层上只有一个站点的标注信息, 如水位、雨量或流量. 生成的为单个站点添加标注的 ArcXML 请求信息如图 3 所示. 在某流域为各个站点标注雨量的页面如图 4 所示.

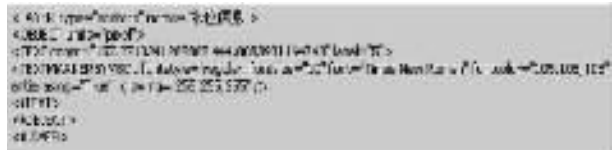


图 3 单个站点的标注 ArcXML 请求信息

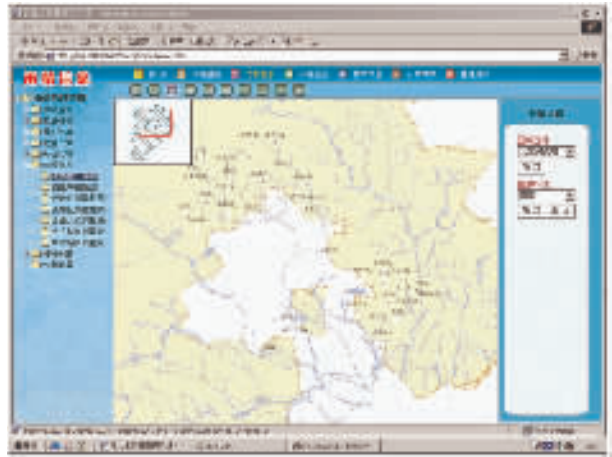


图 4 标注了雨量的页面

(下转第 96 页)

[3] 陈祖煜. 改进的通用条分法的收敛特性和计算精度 [A]. 见: 中国土木工程学会. 第四届土力学及基础工程学术会议论文集 [C]. 北京: 建筑工业出版社, 1986. 460 ~ 468.

[4] 周创兵, 孙万和, 王柏源, 等. 白水峪水电站右岸坝下游边坡岩体的 RMR-SMR 分类及稳定性评价 [J]. 工程地质学报, 1997, 5(3): 224 ~ 230.

[5] 汤献良. 浅谈边坡岩体地质力学分类方法 [J]. 水利水电工程地质, 1992.

[6] 张成, 刘汉超. 高边坡岩体质量及稳定性的 RMR-SMR 评价 [A]. 见: 工程地质及岩土工程新技术新方法论文集 [C]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1994.

[7] 范中原. 水利水电工程岩质高边坡的工程地质勘测与加固处理措施 [A]. 见: 工程地质及岩土工程新技术方法论文集 [C]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1994.

[8] 陈德川, 王坚. 二滩水电站近坝库岸霸王山滑坡稳定性分析 [J]. 大坝与安全, 2003(3): 6 ~ 9.

[9] 任青文, 余天堂. 三峡大坝左岸 3 号坝段稳定性的块体元分析 [J]. 河海大学学报(自然科学版), 1999, 27(1): 20 ~ 24.

[10] 任青文. 块体单元法及其在岩体稳定分析中的应用 [J]. 河海大学学报(自然科学版), 1995, 23(1): 1 ~ 7.

[11] 陈祖煜, 弥宏亮, 汪小刚. 边坡稳定三维分析的极限平衡方法 [J]. 岩土工程学报, 2001, 23(5): 525 ~ 529.

[12] 弥宏亮, 陈祖煜, 汪小刚. 三峡左岸坝段三维抗滑稳定性分析 [J]. 岩石力学与工程学报, 2003, 22(12): 1960 ~ 1965.

[13] 王仁, 黄文彬. 塑性力学引论 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2001. 807 ~ 812.

[14] Chen Z, Wang X, Haberfield C, et al. A three-dimensional slope stability analysis method using the upper bound theorem, part I: theory and methods [J]. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 2000, 38(3): 369 ~ 378.

[15] Chen Z, Wang J, Yin J, et al. A three-dimensional slope stability analysis method using the upper bound theorem, part II: numerical approaches, applications and extensions [J]. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 2001, 38(3): 379 ~ 397.

[16] Hungu O, Salgado F M, Byrne P M. Evaluation of a three-dimensional method of slope stability analysis [J]. Canadian Geotechnical Journal, 1989, 26(4): 679 ~ 686.

[17] Lam L, Fredlund D G. A general limit equilibrium model for three-dimensional slope stability analysis [J]. Canadian Geotechnical Journal, 1993, 30(4): 905 ~ 919.

[18] 黄永浩, 张勇. 沙河集水库大坝右岸滑坡体稳定性分析 [J]. 西部探矿工程, 2002, 7(4): 131 ~ 132.

[19] 潘亨永, 胡小明, 胡定. 小湾左岸坝前高边坡稳定性离心模型试验研究 [J]. 红水河, 2000, 19(3): 29 ~ 33.

[20] 何满潮. 软岩巷道工程概论 [M]. 北京: 中国矿业大学出版社, 1993.

[21] 宋昆仑. 日本的滑坡研究及滑坡整治技术 [J]. 水文地质与工程地质, 1993(5): 11.

(收稿日期: 2004-05-31 编辑: 马敏峰)

(上接第 61 页)

2.4 实现从图形查属性

系统设计了三种从图形查属性的查询方式: 自动查询、单站查询、多站查询。

自动查询根据用户在树框架中的点击, 取得 Servlet 的真实路径, 自动弹出查询页面。在汛情监视模块中暴雨监视、洪水监视、行洪监视、放水监视和蓄水监视都支持自动查询。用户点击了左框架树中

的行洪监视后, 执行结果如图 5 所示。

单站查询和多站查询是用户利用框选按钮, 确定了查询的站号和个数, 再利用 Servlet 查询。查询这部分工作主要集中在 Servlet 的开发上, ArcIMS 部分的开发只是提供了一个程序入口。

3 结 语

本文结合河北省水雨情查询系统的开发, 主要研究了基于 ArcIMS 的定制开发, 对类似系统的开发将有一定的参考价值。

参考文献:

[1] 周惠成, 何斌, 梁国华, 等. WebGIS 在省级防汛指挥决策信息服务子系统中的应用研究 [J]. 水科学进展, 2003, 14(1): 104 ~ 108.

[2] 谢建华, 陶红, 李培铮. 开发 WebGIS 的一种新技术——ArcIMS 技术. 遥感信息 [J] 2002(4): 57 ~ 60.

[3] 何川, 方兴, 陈渝. JSP 编程实践 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2002. 18 ~ 19.

(收稿日期: 2004-03-04 编辑: 熊水斌)



图 5 行洪监视