

# 基于构件的层次化 WEBGIS 模型在公路系统中的应用研究

霍 英<sup>1,2</sup>

(1 韶关学院 计算机科学学院, 广东 韶关 512005; 2 中南大学 信息科学与工程学院, 湖南 长沙 410083)

**摘 要:** 从解决 GIS 实际应用问题的需求出发, 提出了一种基于构件的层次化 WebGIS 模型, 详细描述了模型的各层设计思想, 并将模型在韶关公路信息查询服务网中的具体实施方案进行了详细介绍. 提出的模型具有良好的弹性和伸缩性, 提高了整个应用的可维护性.

**关键词:** 构件; 地理信息系统; 层次模型; 公路

**中图分类号:** TP393.02

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-7180(2011)03-0175-03

## A Hierarchical WebGIS Model Based on Component Applied in Highway System

HUO Ying<sup>1,2</sup>

(1 College of Computer Science, Shaoguan University, Guangdong 512005, China;

2 College of Information Science and Engineering, Central South University, Changsha 410083, China)

**Abstract:** A hierarchical WebGIS model based on component named as CHGIS is presented. The architecture and design of each layer in CHGIS are discussed in detail. An application of CHGIS in Shaoguan highway information service website is presentation. The model has favorable flexibility and good retractile, and avoids many problems of maintenance and upgrade generally caused by traditional development.

**Key words:** component; WebGIS; hierarchical model; highway

### 1 引言

WebGIS 是 GIS 与 WWW 的有机结合, 最终目标是实现空间信息网络化<sup>[1]</sup>. WebGIS 不但具有大部分乃至全部传统 GIS 软件具有的功能, 而且还具有利用 Internet 优势的特有功能, 即用户不必在自己的本地计算机上安装 GIS 软件就可以在 Internet 上访问远程的 GIS 数据和应用程序, 进行 GIS 分析.

构件化软件方法以其灵活性、可维护性和可扩展性也将被广泛采用. 构件化的 WebGIS 可以嵌入到 Web 主页和任何开发环境中, 不仅降低了应用系统的复杂度、加快开发进度, 而且可以降低成本、增加可维护性; 可以方便地与各种应用系统进行链接和嵌入, 方便不同系统之间的互操作; 构件化的

WebGIS 系统结构层次清晰, 各构件分工明确、功能集中, 可以使分布式环境下面向用户应用的定制系统的实现更为灵活方便<sup>[2-3]</sup>. WebGIS 的发展趋向是分布式的空间数据管理和 WebGIS 的构件化<sup>[4]</sup>.

文中在基于 Internet 计算环境下对 WebGIS 系统的构件化做了探索, 提出了一种基于构件的层次化 WebGIS 模型—CHGIS, 详细描述了模型的各层设计思想和实现技术. 并将模型在韶关公路信息查询服务网中进行了实际应用.

### 2 基于构件的层次化 WebGIS 模型—CHGIS

从解决 GIS 实际应用问题的需求出发, 文中提出了一个基于构件的层次化 WebGIS 体系结构框架模型, 如图 1 所示. 模型建立在多层 B/S 架构的基

收稿日期: 2010-04-06; 修回日期: 2010-06-22

基金项目: 国家自然科学基金项目(60873082); 韶关市技术创新项目(韶科(成)2008-05)

基础上。

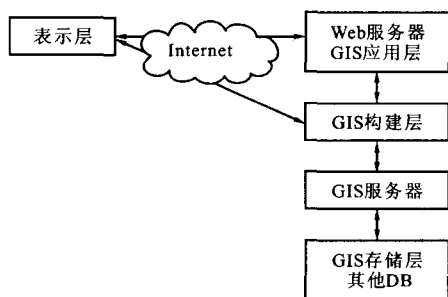


图1 基于构件的层次化 WebGIS 模型—CHGIS

位于最上层的是表示层,主要构筑在 Web 浏览器的基础上,用户通过表示层来访问整个 Web-GIS 系统提供的功能。

位于第二层的是 Web 服务器和 GIS 应用层,它从表示层接收请求信息,同时将信息转发给 GIS 构件层的相关构件进行处理,并获取处理结果将其返回客户端。它是由二次开发人员利用 GIS 构件层中提供的接口所开发出的、面向特殊应用领域和特定用户需求的应用程序。

GIS 构件层则对外提供 GIS 的通用和特殊功能构件,这些构件隐藏了内部的具体实现细节,如数据结构、算法和最终的程序代码等,作为联系用户与 GIS 服务器的纽带与桥梁,GIS 构件层不仅向上为用户和二次开发人员提供了结构清晰、功能明确且便于复用的接口构件,还向下确保了自身与位于其下层的 GIS 服务器之间便捷而有效的数据通信。另外,GIS 构件层更好地支持了平台无关性,GIS 构件层中的构件是二进制可重用软件块,它通过向用户提供预先定义的接口来封装各种功能明确的 GIS 服务,使得用户无需从底层的基本功能做起,而以一种强大和灵活的开发手段来使构件无缝地协同工作在自己的应用程序中,并且可以利用构件的能力来提供标准服务之外的简便的扩展和创新以及强壮的构件版本支持。GIS 构件的表现形式可以是 Java Bean、DLL 等形式。

处于系统最底层的是 GIS 存储层和其他数据库,该层对 GIS 中空间、属性数据或元数据、专业领域数据等进行存储检索和维护,响应高层的数据请求。保存在 GIS 存储层和其他数据库的数据通常需要借助 GIS 服务器向 GIS 构件层提供良好的服务和必要的数据库。

### 3 CHGIS 模型在韶关公路 GIS 中的应用

为大力推进公路信息化建设,建立了一个基于

Web 的韶关公路信息查询服务网。通过该平台建立和整合韶关路网空间数据库,搭建韶关路网综合信息平台,将韶关公路的图形、属性结合在一起,在可视化环境下解决与韶关公路有关的定位、信息查询、分析、信息管理等实际问题,从而便于管理人员对公路信息进行有效管理以及客户查询、检索所需信息。内容涉及韶关境内的京珠高速、4 条国道、17 条省道、20 多条县道及 40 多段乡道的基础信息,如路线编号、名称、起止桩号、里程、所经市县等。

系统的主要功能包括:数据管理功能、地图显示功能、地图编辑功能、查询功能等。具体功能有:各种公路信息管理(公路实体添加、删除、公路信息添加、修改和删除等功能);各种地图操作(地图放大、缩小、漫游、显示全图、图层控制等功能);鹰眼导航图;对公路位置的精准定位;显示所查询公路的详细信息;公路新闻、法规、常识等信息的查看、发布、编辑、删除功能。系统概况见图 2~图 4。

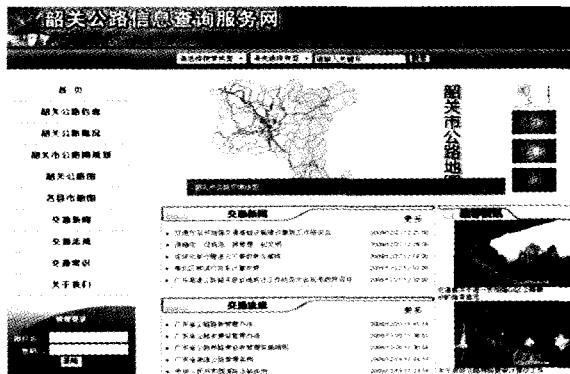


图2 韶关公路信息查询服务网主页

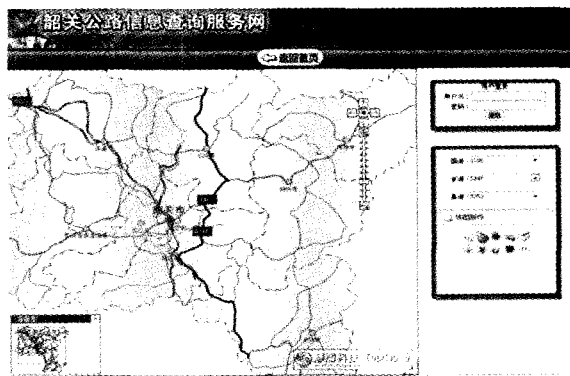


图3 公路查询定位

本次系统开发是基于 CHGIS 模型,使用 JSP+Servlet+TopMap World<sup>[5]</sup> 构件,以 ASP.NET 作为后台,JavaScript 做中间连接层实现的 WebGIS。

其中浏览器(表示层)负责对页面内容的显示,地图的显示等功能,并且通过 JavaScript 的接口与后台 ASP.NET 连接、与应用服务器通信。

| 添加公路     |      |      |            |           |           |         |           |
|----------|------|------|------------|-----------|-----------|---------|-----------|
| 操作       | 公路类型 | 路线编号 | 路线名称       | 起点桩号 (KM) | 止点桩号 (KM) | 里程 (KM) | 所经市县      |
| 更新<br>取消 | 国道   | G105 | 京珠线        | 2376      | 2423      | 48      | 新丰县       |
| 编辑<br>删除 | 国道   | G106 | 京广线        | 2151      | 2314.527  | 157.527 | 仁化县曲江镇新丰县 |
| 编辑<br>删除 | 国道   | G107 | 京深线        | 2004.475  | 2023.697  | 19.222  | 乐昌市       |
| 编辑<br>删除 | 省道   | S244 | 增辉线(增城-增城) | 0         | 213.214   | 186.459 | 南雄县始兴县新丰县 |

图 4 公路信息编辑页面

Web 服务器和 GIS 应用层主要负责对用户所发来的请求处理和分发请求,如信息的查询、图形的处理(如对地图的放大、缩小、漫游)等,另外还负责 WWW 服务、安全管理,数据库连接池管理。

GIS 构件层主要由 JSP + Servlet + TopMap World 构件组成,这些构件主要提供 GIS 功能服务,接受来自 Web 服务器和客户的调用,对某项业务逻辑进行处理,并将处理后的结果返回给 Web 服务器和客户端。该层常与 GIS 服务器协同工作,共同完成具体的 GIS 运算或分析。根据 GIS 的实际应用情况,一般典型和复用率较高的构件主要有浏览器访问构件(用于浏览地图、图层、视图层的名称和分类等)、信息发布构件(在信息发布时,通过替换函数将信息模板内的相关内容替换为输入的内容,然后利用信息发布构件将替换后的代码写进新的文件中,形成一个新的信息文件,从而实现信息的自动发布)、连接构件(用于访问数据)、地图的放大构件、缩小构件、全图显示构件、漫游操作构件、地图控制构件、鹰眼视图构件、图层控制构件(设置地图各图层的显示属性,如改变图层的背景色,选择用来标注地图的符号,设置透明色等)、距离量算构件、任意多边形选择构件、圆形选择构件、四边形选择构件、点选择构件、线选择构件、面选择构件、地图属性查询构件、柱状图构件、饼状图构件、点密度图构件、独立值图构件、图形绘制构件、点缓冲区分析构件、线缓冲区分析构件、面缓冲区分析构件、最短路径计算构件、布局选址构件等一系列构件。这些构件既有 TopMap World 本身提供的构件,也有二次开发的构件、还有独立设计的构件。

系统底层是 GIS 存储层和 SQL Server 2005 数据库,主要保存有韶关地区三区七县共 8 幅不同地图的相关空间、属性数据或元数据,韶关地区所有公路的基础信息,相关公路新闻、法规、常识等基础信

息。本系统中将属性数据与图形数据分开管理,属性数据以数据库的方式管理,而图形数据主要以文件方式存放,这样可以保证所发布数据的及时更新,又可以防止多客户访问数据库,产生网络流量过大的问题。GIS 服务器则负责将保存在 GIS 存储层的数据向 GIS 构件层提供良好的服务和必要的数据。

4 结束语

和传统 B/S 结构相比,多层 WebGIS 具有更灵活的系统构成,对于各层可以选择与其处理特性相适应的技术及环境<sup>[6]</sup>。合理分割系统各层并使其独立,可以使 WebGIS 的结构变得更简单清晰。文中提出的模型具有良好的弹性和伸缩性,提高了整个应用的可维护性。而基于构件技术的开发工作可以在原有基础上进行,不必重复底层开发,使分布式环境下面向用户应用的定制系统的实现更为灵活方便。本项目通过开发出的 GIS 构件的透明性、可组合性与可重用性,构建了一个合理、灵活、性能高效的 WebGIS 系统,在韶关公路系统中得到了较好的应用。系统中如何将 GIS 属性数据和空间数据进行有效存放,以进一步方便数据管理及操作仍是我们今后研究的方向。

参考文献:

[1] 湛永松,卢兆明,袁国杰. 基于 WebGIS 的分布式城市应急决策支持模型[J]. 微电子学与计算机, 2008, 25(10): 51-53.

[2] 罗英伟,汪小林,许卓群. 分布式 WebGIS 构件化研究[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2002, 14(8): 790-795.

[3] 刘峻,范植华. 基于 DEVS 的分布式仿真构件形式描述[J]. 微电子学与计算机, 2008, 25(9): 225-228.

[4] 罗英伟,汪小林,许卓群. 层次化 WebGIS 构件系统的设计与实现[J]. 计算机学报, 2004, 27(2): 177-185.

[5] 北京慧图信息科技有限公司. TopMap activeX 6. 2 build05 学习版 [EB/OL]. (2008-12-24) [2009-05-20]. [http://www.topmap.com.cn/topmap\\_download/topmap\\_software/2008-12-24/80.html](http://www.topmap.com.cn/topmap_download/topmap_software/2008-12-24/80.html).

[6] 冯亚丽,刘岩,富宇. 多层次、构件化的 WebGIS 模型研究[J]. 齐齐哈尔大学学报. 2007, 23(1): 80-82.

作者简介:

霍 英 女, (1975-), 副教授, 博士生, 中国计算机学会 (CCF) 会员 (E20-0014410M). 研究方向为计算机网络、Web 服务。