

文章编号: 1000-5013(2007)01-0023-04

# 泉州旅游交通 WebGIS 的设计与实现

骆炎民

(华侨大学 信息科学与工程学院, 福建 泉州 362021)

**摘要:** 分析桌面地理信息系统的实现, 结合互联网环境下的多层 Web 应用开展技术, 讨论目前互联网环境下桌面型地理信息系统实现方法、空间数据的 Ineternet 发布技术, 以 ArcView 及 IMS(IP Multimedia Subsystem) 作为互联网地理系统的开发与发布技术平台, 设计福建泉州旅游交通地理信息系统, 实现福建泉州旅游交通地理信息的互联网发布与查询。

**关键词:** WebGIS; ArcView; IMS; 旅游交通信息系统; 泉州市

**中图分类号:** TP 331.132; P 208(257)

**文献标识码:** A

互联网(Internet)在全球范围内的飞速发展, 使万维网(World Wide Web, 简称 WWW)成为高效的全球性信息发布渠道。利用 Internet 在 Web 上发布空间数据, 为用户提供空间数据浏览、查询和分析的功能, 已经成为地理信息系统(GIS)发展的必然趋势。旅游交通地理信息是 GIS 在旅游、交通领域的延伸, 具有强大的信息服务与管理功能, 应用范围非常广泛。福建泉州是我国著名侨乡、历史文化名城, 是古代“海上丝绸之路”的起点。本文构建了泉州旅游交通 WebGIS, 为用户提供一个以地图为交互界面, 地理空间信息与各类多媒体信息有机结合的网上旅游、交通信息浏览与查询环境。

## 1 平台的选择与技术分析

ArcView 是美国环境系统研究所(Environmental Systems Research Institute Inc, 简称 ESRI)推出的, 基于窗口的、面向对象的集成 GIS 系统。它提供了强大的图形用户界面功能, 是一套辅助用户组织、维护、直观再现、分析和传播地图与空间信息的传输工具, 为用户进行空间决策提供服务。作为国际上先进的地理信息系统平台及开发环境, ArcView 具有以下 5 个特点。(1) 数据获取工具多样、方便。(2) 强大的查询和分析功能。(3) 全面的专业桌面制图输出功能。(4) 先进的报表输出功能。(5) 内嵌强大的 Avenue 编程语言。

泉州市旅游地理信息系统中有大量旅游属性信息, 及以空间拓扑信息为主的交通信息, 而且系统还须方便用户通过 Internet 进行查询。因此, 选用的 GIS 软件平台必须适合浏览器/服务器(B/S)模式分布式系统。本文选用的 ESRI 产品框架<sup>[1]</sup>, 如图 1 所示。空间数据库引擎(SDE)将空间数据与其相关的属性数据统一存放到工业标准的关系数据库中进行管理, ESRI 的 ArcView, MapObjects, ArcInfo 等都可作为 SDE 的客户端。并且, 由于 SDE 采用开放策略, 提供标准的应用编程接口(API), 因此, 它是海量空间数据管理的一种理想的模式。ArcExplorer 是 ESRI 开发的专

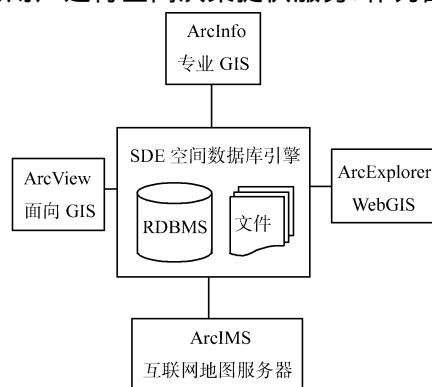


图 1 ESRI 产品框架

Fig. 1 The products framework of ESRI

**收稿日期:** 2006-03-29

**作者简介:** 骆炎民(1974-), 男, 讲师, 主要从事图形图像与人工智能及 WebGIS 的研究。E-mail: lym\_hqu@sohu.com.

**基金项目:** 华侨大学科研基金资助项目(03 HZR10)

用的地图浏览器,利用它可以在本地浏览 Shapefile ,Coverage ,SDE 等格式的数据.

2 系统的设计与实现

2.1 系统结构及功能

旅游交通地理信息系统,是以旅游及交通信息为基础,集文字、图形、声效等于一体的友好交互形式.根据旅游城市中旅游、交通基本信息的要求,泉州市旅游地理信息服务系统功能结构,如图 2 所示.

系统在用户端应实现的基本 GIS 功能是,依据用户当前所打开的地图、图层、输入的信息,以及鼠标点击事件调用相应的

GIS 功能,并将结果从服务器返回给用户的浏览器. (1) 地图显示. 放大(缩小)功能为按一定的比例放大(缩小);平移功能为移动当前地图到用户指定位置;定位功能为改变当前地图显示的中心位置;信息功能为点击地图某一点,在信息框中显示该位置的地图要素的属性数据. (2) 地图控制. 图层功能为响应用户选择,打开或关闭当前地图中的某一图层;范围功能为设定当前地图浏览窗口的显示的范围.

2.2 系统数据源组织

系统数据资源主要分为以下 3 类. (1) 地理底图数据. 包括泉州市旅游交通地图(1 50 000),中心市区(含鲤城、丰泽、洛江)、惠安、晋江、石狮、南安、安溪、永春、德化、泉港共 11 个县(市、区)的旅游交通地图(1 10 000). 这些地图是经过扫描形成的,用于生成系统的地理专题数据. 系统所涉及的数据在系统建立时不一定要全部到位,随着应用系统的不断完善可逐渐加入. (2) 地理专题数据. 与地图图层相关的一些数据,用于描述地理特征的分布与位置. 它是从泉州市旅游交通地图底图经数字化后得到的各地图图层的数据,包括交通路线数据、城市规划区、旅游景点、酒店宾馆、教育机构、政府机构、企业单位等地理数据. 数字化后的图层包括泉州市主要交通线路图层(还可以根据交通线路的类型,再细分为更多的图层)、泉州市规划区图层、旅游景点图层、旅游酒店分布图层、教育机构图层、政府机关图层、企业分布图层. 对上述的各图层,还可以根据其所对应的专题数据的类型进一步划分为更多的图层. 如对于交通线路,可以根据其类型是国道、省道等,再分为国道图层、省道图层等. (3) 专题属性数据. 描述地理特征的名称、类型、性质等属性. 所有与应用专题有关的属性数据,如交通线路的级别、路宽等信息,城市规划区的人口分布、占地面积等,旅游景点的特色介绍,旅游酒店的入住情况,专题属性数据可以包含多媒体数据,如旅游景点的景观图等.

2.3 系统基础数据的编辑与生成

2.3.1 属性数据 属性数据一般以二维表格即关系数据库的形式存储,进行数据库设计与生成使用 ArcView 自带的表格处理功能实现,然后连接到 ArcView 中,它可更方便地管理属性数据. 地图图层数据库(Maplayer)和交通线路数据库(Traffic),如表 1 所示. 其中,交通线路编号是关键字段,用于与 Shapefile 连接;交通线路形状固定值为 Ployline,为多线段.

表 1 数据库字段表

Tab.1 The source maps of system

地图图层数据库			交通线路数据库					
字段名	字段类型	解释	字段名	字段类型	解释	字段名	字段类型	解释
mlCode	Char	图层编码	mlCode	Char	所在图层编码	traffic Memo	Memo	交通线路说明
mlName	Char	图层名称	traffic Name	Char	交通线路名称	traffic Type	Char	交通线路性质 (类型)
mlMemo	Meno	图层备注	traffic Dis	Numeric	交通线路长度	traffic Code	Char	交通线路编号
						traffic Shap	Char	交通线路形状

2.3.2 空间数据 空间数据的存储采用 ArcView 的 Shapefile 文件. Shapefile 是 ArcView 自身的格式,用于存储空间数据. Shapefile 既包含图形,又包含相关的地理要素属性. 在 ArcView 中使用 Shape-

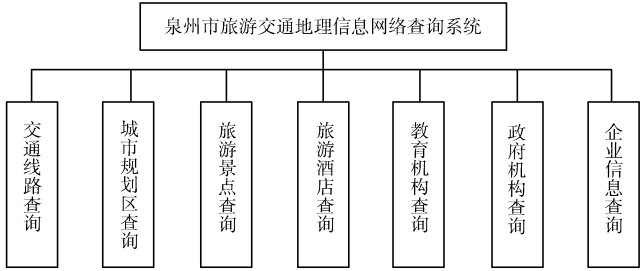


图 2 系统结构图

Fig.2 The constituting of system

file 格式来存储空间数据有 5 个优点. (1) 它是一种开放的格式,允许其他应用程序读取和写入,有利于空间数据的共享. (2) 在视图上显示速度快. (3) 在 ArcView 中可以进行编辑. (4) 可以用公共数性值来合并或溶解要素. (5) 图形是可以非连续的,也可以是交叠的. 本系统的空间数据主要是上述的地理专题数据. 由于一个图层上包含的空间数据一般都是相同类型的数据(如规划区图层的数据是多边形类型的数据,交通道路图层是线状数据,旅游景点等是点状数据),根据上面对本系统地理专题数据的分析,在空间数据的编辑中为每个图层建立一个 Shapefile 文件. 然后,利用 ArcView 提供的空间数据编辑功能来生成对应的空间数据.

2.4 创建地图应用

Avenue 是 ArcView 内嵌的面向对象程序设计语言和开发环境,通过 Avenue 编程可以创建地图应用和用户界面,也可以对 ArcView GIS 的部分或全部进行定制,以满足最终用户的需要. Avenue 脚本是为完成特定任务而组织到一起的结构化的 Avenue 语句系列. 通过 Avenue 脚本可以实现客户端的 GIS 功能<sup>[2]</sup>,如在客户端对放大显示某个区域的 Avenue 脚本. 其程序如下

```
theView = av. GetActiveDoc           else
r = theView. ReturnUserrect           d. ZoomIn(150)
d = theView. GetDisplay               d. Pan To(d. TeturnUserPoint)
if (r < > nil) then                   end
    d. Zoom To Rect(r)
```

2.5 地理信息的 Web 发布

IMS-互联网地图服务器,其主要功能是在 Internet 上发布地理信息. IMS 包括 ArcView IMS 和 MapObjects IMS,前者是 ArcView 的一个扩展模块. 通过该模块可方便地将地理信息发布到 Web 上,并允许终端用户交互查询. 它提供了平移、缩放、查询、打印等基本功能<sup>[3]</sup>,以及自动生成并发布信息的工具. 用户无须编程就可以将在 ArcView 上开发的桌面地理信息转化为可在 Internet 浏览器上浏览的 Web 页,允许用户在 Internet 和 Intranet 环境下为浏览器端的客户提供 GIS 应用和地图数据,并且它可以在服务器和浏览器或其他客户间建立“数据流”,使用户可以将本地数据与 Internet 上的数据结合起来,为用户和数据发布者提供一个更广泛的空间. 结合 IMS 的 3 层结构<sup>[4]</sup>,本系统在逻辑上采用安全性、可靠性、可管理性和可伸缩扩展性比较强的 3 层浏览器/服务器结构,如图 3 所示.

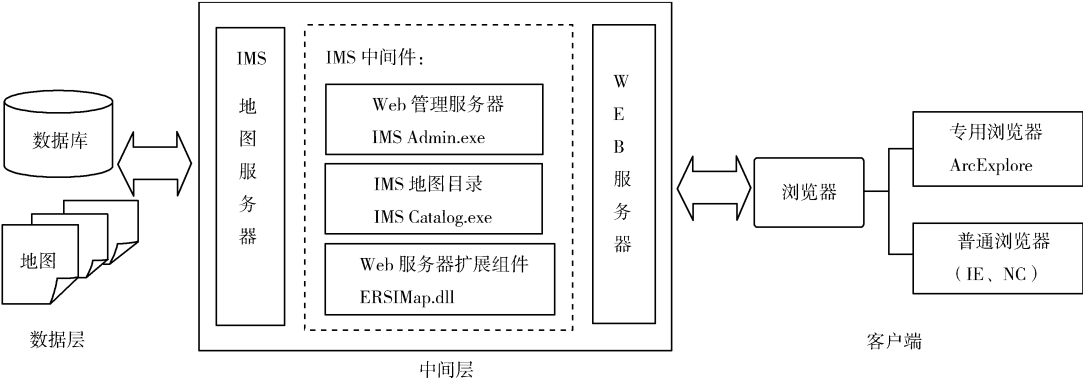


图 3 3 层浏览器/服务器系结构

Fig. 3 The three layer B/S structure of map publishing in Web

位于上层的客户端通过浏览器和 Web 服务器与 ArcView 应用程序进行通信,并实现对地理数据进行浏览、访问和分析. 浏览器可以是 Internet 上通用的浏览器,如 Microsoft IE 5.0 或以上版本,也可以使用 ESRI 公司专用的浏览器 ArcExplore 3.0 等. 中间层由 Web 服务器、IMS 中间件及 IMS 地图服务器 3 部分组成. Web 服务器接收来自客户端的请求,把请求传给 IMS 服务器. IMS 支持两种 Web 服务器:Microsoft 的 IIS 和网景的 NS,本系统采用 IIS 5.0 来构建 Web 服务器. IMS 服务器由 3 个 IMS 中间件组成<sup>[5]</sup>. 其中,IMS 管理器(IMS Admin. exe)的主要功能是停止或启动地图服务,以及设置地图服务的属性;IMS 目录册(IMS Catalog. exe)的主要功能是管理地图服务的注册;服务器扩展组件(ER-

SIMap.dll)是进程内的动态链接库组件,它扩展了 Web 服务器功能,处理 Web 服务器与地图服务器之间的请求与响应,并管理地图服务. IMS 地图服务器接收并响应来自 IMS 中间件的请求,从数据层提取并处理请求数据. IMS 地图服务器上运行着 WebLink 应用,而 WebLink 可以通过 ArcView 获得强大的 GIS 功能,包括 ESRI 的 SDE 等的连接.

在本系统中,数据层存储系统的各种数据源主要包括属性表与 Shapefile 文件等数据. 系统的查询界面如图 4 所示,它包括地图查询显示区域,图层选择区域和功能按钮区域.

### 3 结束语

随着地理信息系统技术应用的逐步推广,大众化的 WebGIS 已经成为地理信息技术发展的重要方向. ArcView 及 IMS 对桌面 WebGIS 的开发,与传统的 CAD 和数据库管理信息系统相比,能更好地解决地理空间数据与属性数据的组织、管理和应用,具有一定的空间表现能力和空间数据分析的优势.

#### 参考文献:

- [1] 王洪深,任爱珠. 基于 ESRI 产品的地籍管理信息系统开发方案[J]. 计算机应用, 2001, 21(10): 51-52.
- [2] 李玉龙,何凯涛. ArcView GIS 基础与制图设计[M]. 北京:电子工业出版社, 2002: 8.
- [3] 王志兵,李满春,李响,等. 基于 IMS 的 WebGIS 应用开发[J]. 计算机应用研究, 2003, (3): 120-121.
- [4] 赵世华,张秋文. 基于 ArcView 的地理信息系统发布技术[J]. 计算机与现代化, 2003, (1): 8-10.
- [5] 邓芳,李新城,朱伟兴. 一种新的基于 ArcIMS 3.1 的 WebGIS 方案[J]. 计算机工程, 2002, 28(10): 208-209.

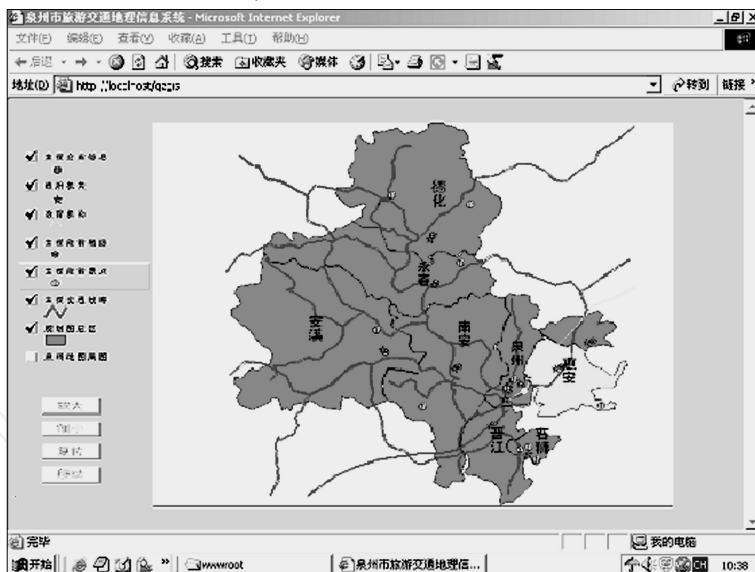


图 4 系统查询主界面

Fig. 4 The user interface of system

## The Design and Implementation of the Tour and Traffic WebGIS in Quanzhou

LUO Yan-min

(College of Information Science and Engineering, Huaqiao University, Quanzhou 362021, China)

**Abstract:** Analyzing the implement technology of desktop GIS, integrating the multi-layer Web applied technology. This paper discussed development methods of the WebGIS on Internet and the web publishing technology of the geographic information on Internet. Using ArcView and IMS as the basic platform, we developed the tour and traffic WebGIS of Quanzhou city in Fujian province, and implemented the publishing and querying of tour and traffic information of Quanzhou on Internet.

**Keywords:** WebGIS; ArcView; IMS; information system of tour and traffic; Quanzhou city

(责任编辑: 黄仲一)