

基于 WebGIS 的人居环境质量调查 系统的设计与实现

刘艾静,袁贝贝,韩 勇

(中国海洋大学 信息科学与工程学院,山东 青岛 266100)

摘 要: Web 技术与 GIS 技术更加紧密的结合是 WebGIS 发展的必然趋势与研究热点。在分析比较传统环境质量调查方法的基础上,提出了利用 WebGIS 技术构建环境质量调查系统的方法,着重对该系统的功能模块、关键技术和数据库进行科学设计,并对青岛市人居环境质量调查进行了具体实现,通过此实例对系统运行路线进行了分析展示。讨论了在利用 WebGIS 技术构建此系统中所用到的关键技术,如 html、asp. net、C#、MapEasy、Javascript 等。该方法旨在突破传统环境质量调查方法的局限,构建更为高效、适用的环境质量调查系统。

关键词: 城镇人居环境;质量调查;WebGIS

中图分类号: TP393;P208

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2010)02-0225-04

Design and Implementation of Quality Investigation System of Urban Living Environment Based on WebGIS

LIU Ai-jing, YUAN Bei-bei, HAN Yong

(College of Information Science and Engineering, Ocean University of China, Qingdao 266100, China)

Abstract: The closer combination of Web technology and GIS technology is the inevitable trend and the research hot spot of WebGIS development. Based on analyzing and comparing the traditional methods of environment quality investigation, proposes the method of building the system of environment quality investigation using WebGIS technology, focuses on the scientific design of the functional modules, the key technologies and the database of the system, and conducts a concrete realization on Qingdao living environment quality investigation, analyzing and displaying the running routes of the system through this example. This paper discusses the key technologies used in building this system using WebGIS technology, such as html, asp. net, C#, MapEasy, Javascript and so on. This method is designed to break through the limitations of the traditional methods of environment quality investigation and build a more efficient and applicable system of environment quality investigation.

Key words: urban living environment; quality investigation; WebGIS

0 引 言

随着国民经济发展和人民生活水平的提高,人们便拥有一个共同的愿望,就是生活环境的不断改善,能够拥有一个舒适、安静的居住空间。对每个人来说,居住环境质量的优劣,不仅影响着人们的学习、工作、生活,还直接影响人们的身体健康。日益严重的大气污染、土壤污染、水污染及其对公共健康的影响,迫切需

立在对环境污染变化情况正确而充分的了解基础之上^[1]。传统的环境质量调查方法有:采用座谈会、实地考察、收集资料、发放问卷等多种形式相结合的方法。但这些方法效率比较低,无法使人们快速便捷地了解某一地区的环境质量情况。为提高这方面的效率,而开发此系统——利用 WebGIS 技术,构建环境质量调查系统,实现人们对环境质量的快速便捷地了解,有利于制定相应的措施。

1 系统总体设计

1.1 系统界面设计

本 WebGIS 系统的主界面如图 1 所示。根据城镇人居环境质量调查的需求,主要选取问卷调查、信息管理、信息分析进行树形菜单显示。通过点击“问卷调

收稿日期:2009-05-26;修回日期:2009-08-01

基金项目:山东省统计科研重点项目(KT0862)

作者简介:刘艾静(1984-),女,山东临沂人,硕士研究生,研究方向为计算机软件与理论;韩 勇,教授,研究方向为地图学与地理信息系统。

城镇人居环境质量调查与统计分析系统

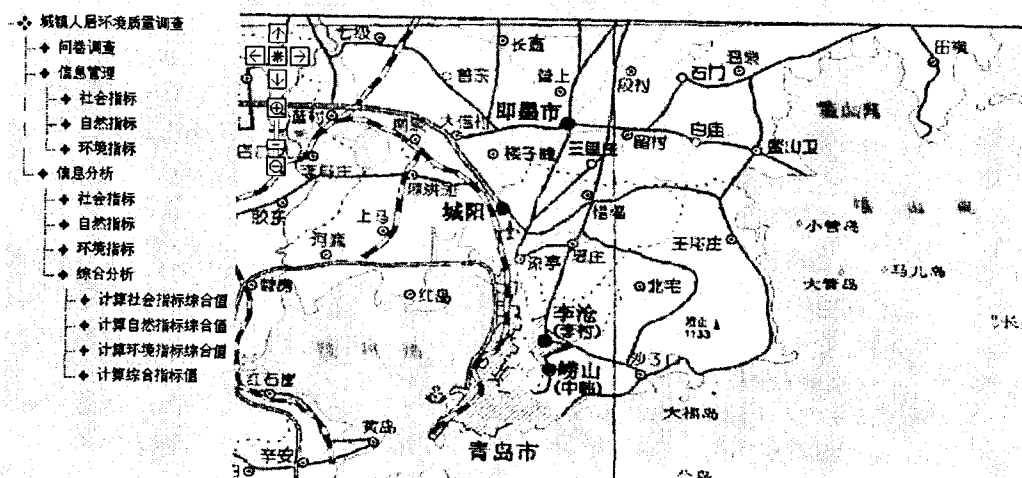


图1 系统的主界面

查”,可以进入问卷调查页面,进行问卷调查范围的选取;通过点击“信息管理”下的分项“社会指标”、“自然指标”、“环境指标”,可以分别进入社会指标信息管理页面、自然指标信息管理页面、环境指标信息管理页面,进行各项指标信息的查询、编辑、添加、删除等功能;通过点击“信息分析”下的分项“社会指标”、“自然指标”、“环境指标”,可以分别进入社会指标信息分析页面、自然指标信息分析页面、环境指标信息分析页面,进行各项指标信息的柱状图比较和饼状图比较。

1.2 数据库结构设计

在具体了解应用环境,了解与分析用户对数据和数据处理的需求,对应用系统的性能的要求等基础上,进行数据库设计。数据库主要包括社会指标信息表、自然指标信息表和环境指标信息表。社会指标信息表主要存储城镇人居环境的各项社会指标值,如人均财政收入、每万人汽车拥有量等。自然指标信息表主要存储城镇人居环境的各项自然指标值,如绿化覆盖率、每万人绿地面积等。环境指标信息表主要存储城镇人居环境的各项环境指标值,如大气 NO_2 日均浓度、工业废水排放达标率等。数据库采用关系数据库结构,提供各个指标信息的查询、录入、编辑、删除等操作的数据来源,供系统的维护人员使用,用来实现指标信息实时或准实时的更新。

1.3 系统功能模块设计

1.3.1 问卷调查模块

主要包括问卷调查点的选取以及地图操作等功能。问卷调查点的选取,通过点击地图上某一位置的图标,便可调用后台对应功能的程序代码,从而获得以该位置为中心的问卷调查点的范围。地图操作,包括

地图拖动、地图缩放、地图定位到视图中心等功能。

1.3.2 信息管理模块

主要包括社会指标、自然指标、环境指标的信息查询、编辑、添加、删除等功能。社会指标、自然指标、环境指标又分别包括多个单项指标,对于查询功能的实现,主要由服务器端根据客户端的选择生成相应的SQL操作语句,并以表格的形式显示出来。对于编辑功能的实现,当点击“编辑”按钮时,便可对指标信息值进行修改,然后点击“更新”按钮,便可实现指标值的更改功能。对于添加功能的实现,首先点击“添加”按钮,便可进入指标值的添加页面,对各项信息输入完毕后,点击“保存”按钮,便可调用后台相应的程序来实现指标信息的添加功能。对于删除功能的实现,当点击某条记录所对应的“删除”按钮时,便可删除此条记录。

1.3.3 信息分析模块

主要包括若干个区域在某个单项指标方面的比较分析。分为柱状图比较分析和饼状图比较分析。客户端首先选择要比较的区域及指标项,然后服务器端根据客户端的选择生成相应的SQL语句,从数据库中读取数据;再根据所读取的数据,利用GDI+技术生成柱状图及饼状图。通过这种比较,人们可以更加清楚地了解各个地方的环境质量情况。

2 关键技术

2.1 Web系统的操作和后台实现

(1)html:html是Hypertext Marked Language(超文本标记语言)的简称,是构成网页文档的主要语言,其通过WWW浏览器显示最终结果^[2]。在本系统中,主要利用html来实现信息的结构化,例如标题、表格等。

并在一定程度上用来实现网页文档的外观。

(2)asp.net、C# :用 asp.net、C# 等作为进行前台和后台数据库交流的中间支撑技术^[3]。

asp.net 是 Active Server Page(ASP)的下一个版本,是一种建立在通用语言上的程序架构,用来建立强大的应用程序。asp.net 在第一次使用时进行编译,之后的执行不需要重新编译就可以直接运行,所以速度和效率比 ASP 提高很多^[4]。

(3) MapEasy: 利用 MapBuilder(地图构造器)、MapEvent、MapType(地图类型)、MapModel 等实现栅格地图引擎,自定义了地图对象,实现地图拖动、地图缩放等功能。

(4)Ajax: Ajax 是 Asynchronous Javascript And Xml 的缩写,即异步的 javascript 和 xml 程序调用。Ajax 不是一项全新的技术,它是几种技术的结合。Ajax 是使用客户端脚本与 Web 服务器交换数据的 Web 应用开发方法,Web 页面不用打断交互流程进行重新加载,就可以动态地更新。Ajax 使得数据可以异步的从服务器端获得。Ajax 相当于在服务器和用户之间加了一个中间层,使用户操作和服务响应异步完成^[5]。Ajax 的核心是 XMLHttpRequest 对象,XMLHttpRequest 对象在大部分浏览器上已经实现,拥有一个简单的接口允许数据从客户端传递到服务器端,但并不会打断用户当前的操作。这样就提高了 Web 应用程序的性能,响应速度和交互性^[6]。

2.2 数据库信息的储存

数据库是存储在计算机存储设备中的结构化的相关数据的集合。它不仅包括描述事物的数据本身,还包括相关事物之间的关系^[7]。这是系统的数据部分,是系统各项指标信息查询及显示的数据源,主要包括社会指标信息表、自然指标信息表和环境指标信息表等,用来存储区域名称、各个区域所对应的社会指标、自然指标、环境指标的各项指标信息等。

这些关键技术的技术路线图如图 2 所示。

3 系统具体实现及运行实例

3.1 系统功能组件的实现

3.1.1 问卷调查范围显示的实现

用户首先双击地图,出现红色小图标。然后单击小图标,显示问卷调查范围。双击事件的代码如下:

```
MapEvent.addListener(map, MapEvent.DBCLICK, function(e) {  
    var coord = MapEvent.getEventCoord(e, map);  
    var marker = new Marker(coord.getPoint(), Marker.m);  
    map.addOverlay(marker);  
});
```

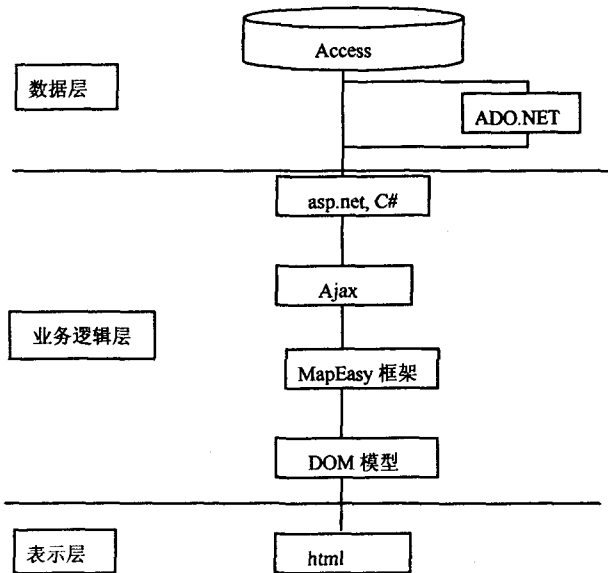


图 2 技术路线图

显示问卷调查范围的部分代码如下:

```
Window = document.createElement("div");  
Window.id = WindowID;  
Window.onselect = function() {  
    return false;};  
Window.style.position = "absolute";  
Window.innerHTML = '< div align = "right" style = "background: # EEEEEEE; padding: 2px;" > < img onclick = "hideWindow(\ \" + WindowID + \" \")\" src = \"' + imgBaseDir +  
'window_close.gif\" > </div> < div id = \"map\" + map.getId() +  
'_window_content\" style = \"padding: 2px;\" > < img src = \"' +  
imgBaseDir + 'marker_m.png\" > </div>';  
Window.style.width = \"70px\";  
Window.style.height = \"80px\";  
Window.style.background = \"url(' + imgBaseDir + \"window.gif')\";  
mapDiv.appendChild(Window);  
Window.style.zIndex = Overlay.zIndex + +;  
Window.style.left = offsetX ~ 90 + \"px\";  
Window.style.top = offsetY ~ 35 + \"px\";  
Window.style.display = \"\";
```

3.1.2 柱状图比较、饼状图比较的实现

系统根据用户所选择的区域以及指标项,从数据库中读取数据,然后利用 GDI+ 绘制柱状图及饼状图^[8]。

其中,最重要的是从数据库中读取数据,其实现的部分代码如下:

```
switch (index)  
{  
    case \"大气 NO2 日均浓度\":  
        string select1 = \"select 大气 NO2 日均浓度 from enviroIndex  
where 区域名称 = '\" + quyu + \"'\";
```

```
OleDbCommand cmd1 = new OleDbCommand(select1,con);
data[i,1] = cmd1.ExecuteScalar().ToString();
con.Close();
break;
case“工业废水排放达标率”:
string select2=“select 工业废水排放达标率 from enviroIndex
where 区域名称=’” + quyu + ’””;
OleDbCommand cmd2= new OleDbCommand(select2,con);
data[i,1] = cmd2.ExecuteScalar().ToString();
con.Close();
break;
.....
```

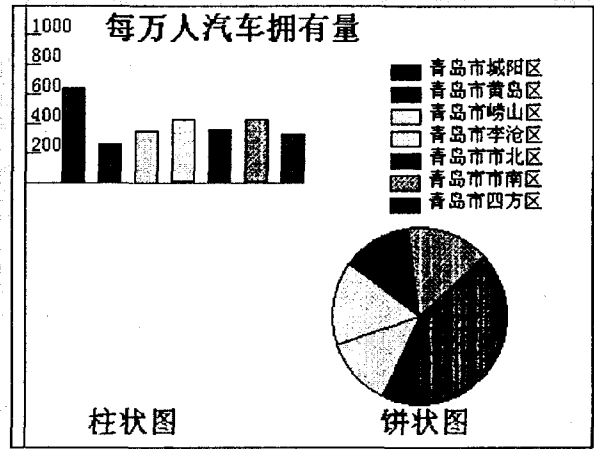


图 5 社会指标的柱状图比较、饼状图比较

3.2 具体功能实现及运行实例

此系统运行的几个实例展示如下。

(1)问卷调查:双击地图上的某点,便可出现红色小图标,然后单击小图标,便可获得问卷调查的范围,如图 3 所示。

统计调查->问卷调查

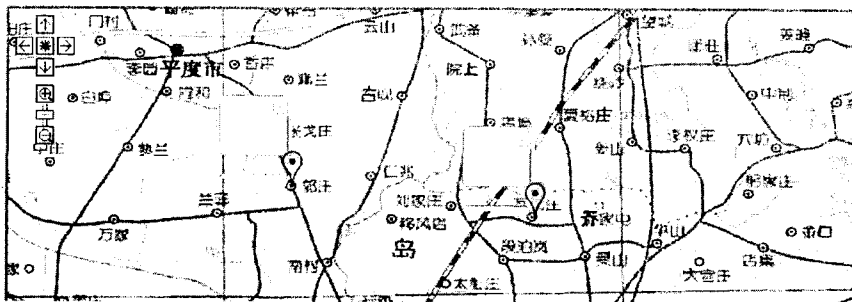


图 3 问卷调查的范围选取

(2)信息管理:以自然指标为例。点击菜单中“信息管理”下的“自然指标”,进入自然指标信息管理页面,就可进行指标信息的查询、编辑、添加、删除等功能,如图 4 所示。

信息管理->自然指标

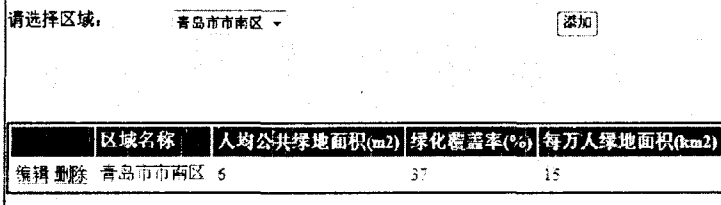


图 4 自然指标的查询、编辑、添加、删除

(3)信息分析:以社会指标为例。点击菜单中“信息分析”下的“社会指标”,进入社会指标信息分析页面,当用户选择“进行比较的区域”和“进行比较的单项指标”后,点击“查询”,就可进行社会指标信息的柱状图比较及饼状图比较,如图 5 所示。

4 结束语

在使用文中所提到的技术手段的前提下,建立一个城镇人居环境质量统计系统。在本系统中,通过 WebGIS 技术,有效地提高了环境质量调查的效率。

本系统开发规模适中,成本低,实用性强,系统结构严谨可靠,易于维护,操作简单。该系统的开发对环境质量调查单位制定合理的环境质量管理方法,具有实用和参考价值。

参考文献:

- [1] 杨 曦,何婷婷,史培军,等.社区区大气环境质量调查方法与风险应对策——基于 GIS 的深圳案例研究[J]. 自然灾害学报,2008,17(1):54-61.
- [2] Vitali F, Chiu Chao - Min, Bieber M. Extending HTML in a principled way with displets[J]. Computer Networks and IS-DN Systems, 1997, 29(8-13): 1115-1128.
- [3] VanLengen C A, Haney J D. Creating Web Services using ASP. NET[J]. Journal of Computing Sciences in Colleges, 2004, 20(1): 262-275.
- [4] 江 治. 基于 ASP. NET 的学生考勤管理系统设计与实现[J]. 西安铁路职业技术学院学报, 2008(3): 37-39.
- [5] 刘维中. 基于 AJAX 及其框架技术开发 WEB 应用[J]. 中国科技信息, 2009(1): 69-70.
- [6] Lawton G. New Ways to Build Rich Internet Applications[J]. IEEE Computer Society, 2008, 41(8): 10-12.
- [7] 薛 飞. 基于数据库的刀具选用系统的设计与实现[J]. 上海电机学院学报, 2008, 11(4): 271-274.
- [8] 王 磊. 基于 GDI+ 的图形图像处理[J]. 苏州市职业大学学报, 2008, 19(4): 7-9.