

基于 WebGIS 的高考择校查询服务系统设计方案

郭力娜, 吴 怡, 王小刚

(华北理工大学 矿业工程学院, 河北 唐山 063009)

摘要:针对当前高考择校参考信息普遍存在的查询结果直观性、易读性和对比性差,空间定位、空间分析与可视化表达不够等问题,设计了一个基于地理信息系统(WebGIS)的高考择校查询服务系统。该系统利用 ArcGIS 为数据表示手段,采用 B/S 模式工作,既可实现对分数线和高校的查询,又可使查询结果与 GIS 空间数据库中的地图相匹配,实现查询结果的多样化空间表达。

关键词:地理信息系统;高考择校查询;GIS 产品

中图分类号:TP311.52 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-349X(2015)03-0021-05

DOI:10.16160/j.cnki.tsxyxb.2015.03.008

A WebGIS-Based Enquiry System for Choice of Universities

GUO Li-na, WU Yi, WANG Xiao-gang

(College of Mining Engineering, North China University of Science and Technology, Tangshan 063009, China)

Abstract: The authors of this paper have designed a WebGIS-based enquiry system for choice of universities to remedy the defects of the existing information search about university choice, such as complexity, irreadability, unclear contrast, incorrect positioning spatial analysis and poor visual expression. The system, with ArcGIS for data representation and used B/S for working mode, can provide information search about college entrance examination admission scores and colleges and universities, compare the search results with the GIS spatial database map, and achieve diversified spatial expressions of the results.

Key Words: GIS; university choice; GIS products

在当前和今后很长一段时期,高考仍将是大部分普通家庭孩子接受高等教育从而改变人生或命运的重要途径。因此,家长和考生不仅努力备考,而且根据成绩单选择高等学校和专业时更是慎之又慎。长期以来,高考择校相关信息多以纸质材料为主,随着计算机的发展及其在家庭中的普及,加之学校、家庭对高考的重视,有越来越多的人开始制作择校信息查询网页等。但是,目前网上可查的择校信息在结果表现上有不够直观的缺点,当模糊查询结果有很多时,其对比性和易读性也不够友好。这主要是因为大部分网页信息多以 MIS 系统存储,其空间定位、空间分析和可视化表达效果不够,而 GIS 平台技术可以较好地实现上述分析和表达。

基于此,本研究以 ArcGIS 为技术平台^[1],以统筹高校综合信息为主,建立一个可视化表达高校信息的查询服务网站,将普通的信息查询与地理信息相结合,使用户在查询高校信息的同时可以获知高校的实地位置,并将查询结果以直观性强的图、表等形式显示出来,希望可以帮助高考生更好

地择校,同时进一步帮助其了解和适应大学生活。

1 系统总体设计

1.1 系统目标

本系统主要用户是高考学生及其家长,系统功能设计主要从方便用户使用的角度考虑。经调研分析,用户使用系统的主要诉求有以下几方面:①详细了解各高校历年招生录取情况;②分析对比同类高校录取情况;③重点了解有报考意向学校的详细信息;④了解大学生生活等。故系统设计主要实现以下功能:分数线查询、择校推荐、具体学校详细信息查询、大学生生活服务信息浏览与互动。

1.2 系统总体结构

系统基于 B/S 架构,使用 Web 浏览器作为客户端,利用 Microsoft Visual Studio 2010, Flex Builder 3.0 完成系统开发,使用 HTML, MXML 进行页面布局,套用 CSS 格式,并引用 jQuery 中的部分文件为网页添加动态效果。系统功能开发选择 JavaScript 与 ActionScript 客户端脚本语言,以减

收稿日期:2014-12-04

基金项目:河北联合大学大学生创新实验计划(X2012066)

作者简介:郭力娜(1980-),女,河北行唐人,副教授,博士,主要从事土地利用与信息技术、GIS 应用研究。

轻服务器压力。系统结构见图 1。

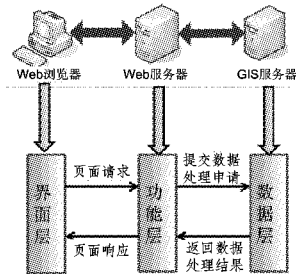


图 1 系统逻辑结构

1.3 数据库设计

对任何系统而言,其核心模块都是面向不同服务对象的数据,数据库质量的优劣,直接影响着系统目标的成败。本系统通过地理数据库进行空间数据和属性数据的管理。本系统的空间数据是以全国行政区划图作为工作底图,主要图层即“高校”图层通过实时收集全国高校相关信息,利用 ArcGIS Desktop 矢量化和符号化得到。地图的发布用 ArcGIS for Server 实现,使用的地图经过切片处理^[2],这样可加快地图加载的速度并且减少系统对服务器的压力。地图数据所含其他图层数据见表 1。

表 1 图层数据

类别	所含图层
点层	省会城市、高校
线层	国界及政区界、主要公路
面层	省级行政区
文本注记	高校名称、城市名称

1.4 系统框架与功能模块

整个系统主要由择校功能模块和生活服务功能模块组成。其中,择校功能模块是本系统的核心,该模块可以实现对高校基本信息与各高校近几年招生分数的查询,以及依据分数完成的择校推荐查询,且查询结果可以使用 Flex 提供的丰富的专题图表(如饼状图、柱状图、折线图)形式形象地展示^[3]。系统功能框架结构见图 2。

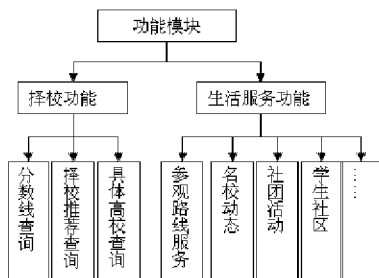


图 2 系统功能框架图

2 关键技术及应用

2.1 ArcGIS for Server

ArcGIS 是美国环境系统研究所(Enviroment System Research Institute,ESRI)开发的新一代 GIS 软件,是世界上

应用最广泛的 GIS 软件之一。本系统设计主要利用其 ArcGIS for Server 软件技术,因为它可提供广泛的基于 Web 的 GIS 服务^[4],以支持在分布式环境下实现地理数据管理、制图、地理处理、空间分析、编辑和其他的 GIS 功能。

2.2 Web 技术

Web 客户端设计技术主要使用了 HTML 语言、Java Applets、脚本程序、CSS、DHTML、插件技术以及 VRML 技术。Web 服务器则采用了 Windows Server 内部集成的性能优越的 Web 服务器 Internet Information Server IIS 7.0。

2.3 WebGIS 技术

WebGIS 是工作在 Internet 上的地理信息系统,是地理信息系统的延伸和发展^[5]。WebGIS 具有传统 GIS 的特点,可以实现空间数据的检索、查询、编辑等基本功能,同时也是 Internet 上地理信息发布、共享和交流协作的基础。WebGIS 能充分利用网络资源,将基础性、全局性的处理交由服务器执行,而数据量较小的简单操作则由客户端直接完成。

3 系统主要功能及实现

本系统 Web 客户端有 3 个界面,安排在页面右上角,从左到右分别是主页界面、相关信息界面和地图模式界面。其中,前两个界面主要从视觉和高校学习生活动态信息浏览等方面实现系统设计的“生活服务功能”,地图模式界面则主要实现系统设计的高考择校功能。

3.1 系统首页及生活服务功能的实现

首页主要向用户展示一些高校生活气息浓厚的图片和学校全新生活的指导意见以及名校校训,使用户通过这些抽象和具象的信息对自己即将面对的学校生活形成初步的认知,能够对自己的大学生活进行明确的规划。相关信息界面中,用户可以自主浏览服务端发布的高校排名信息,及时了解最新数据,以便对自己的择校方向做出合理调整。

该部分主要使用 HTML 语言进行页面布局,使用 CSS 文件设定样式,并引用了 jQuery 开发包中的部分文件,使开发工作变得更加简便,界面效果更加生动。界面设计使用鲜活而又不失严肃的绿色,简洁明丽地将用户带入对大学生活的美好憧憬中。功能实现界面见图 3—图 5。



图 3 系统首页 1



图4 系统首页2

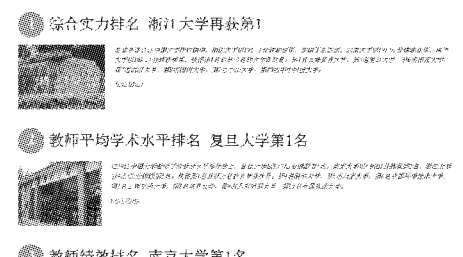


图5 名校动态

3.2 择校模块功能的实现

点击主页右上角的地图模式,即进入择校模块。该模块分两区:左区为地图,基本地图操作可在此实现。右区为择校功能分类查询区,该区又分为“高校推荐”和“辅助功能”两个功能标签,分别实现高校查询与推荐、周边高校与分数线查询等功能。

3.2.1 地图操作

使用鼠标可以实现对地图的基本操作:向上拨动滚轮即为放大,向下拨动滚轮即为缩小,按住鼠标左键拖动鼠标即可实现对地图的平移操作。在界面初始化后,显示地图全图,可以看到在每个行政区省会城市的位置显示出一个气泡消息框,打开气泡消息框,显示饼状图。饼状图可以清晰而直观地展示出各省份中民办、专科、本科三种类别高校的数量及比例(见图6)。放大地图,可显示详细的高校名称,鼠标单击学校名称附近区域,可弹出一个对话框,里面列出了该学校的类型、地址、联系电话以及可以实现超链接的高校网址(点击网址,可在联网状态下,进入高校主页)(见图7)。

3.2.2 高校推荐

“高校推荐”标签下有“高校查询”和“为我推荐”两个功能区,用户可根据自己的喜好查询有意向的高校,也可以根据推荐结果查询相应高校。

(1) 高校查询

使用高校名称进行检索,根据用户输入的高校名称通过 QueryTask 类和 Query 属性值进行查询,在地图上标识出该高校的具体地理位置。查找结果中的要素用 InfoSymbol 气泡消息框的方式在地图中标识出^[6],要素的详细信息(如名称、类

别、地址、电话、网址等,其中的网址是一个超链接,在其上单击将打开学校网站主页,方便用户对高校有进一步、更加全面的了解)将在 InfoSymbol 的 DetailState 状态中显示。高校查询功能支持模糊查询。查询到的结果以气泡消息框特别标识,打开消息框的折叠即可查看高校的详细信息(见图8)。

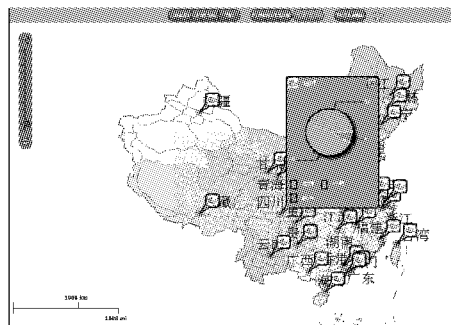


图6 地图模式下省会高校信息统计

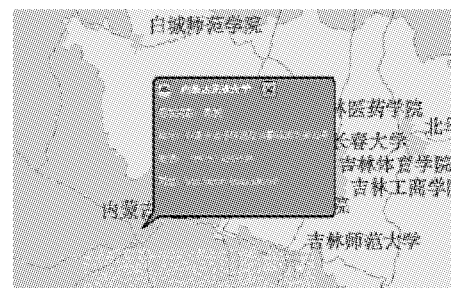


图7 地图模式下具体高校基本信息

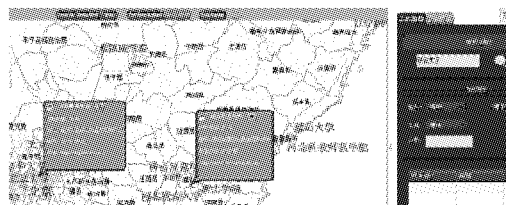


图8 高校模糊查询结果示意图

(2) 为我推荐

此功能可以根据用户所选条件及用户输入的分数为其推荐适合的高校。用户选择高校所在地、考生所在地(不同省份的考生分数线不一样)、文理科,并输入考生的分数。系统将查询出符合用户选择条件、分数低于或者相近于考生分数的高校。查询到的高校类别将在地图与表格中同步显示,地图中的高校位置以气泡消息框的形式在地图上标记出来。用户还可同时当前表格中浏览查询结果,单击表格不同列名还可实现对结果的按字段名排序。也可以在地图中平移浏览查询结果,打开高校位置消息框的折叠框,进一步查看推荐高校的基本信息及历年分数,通过分数对比确定志愿意向(见图9)。

3.2.3 辅助功能

辅助功能标签下主要有分数线查询、周边高校查询和参观路线推荐3个功能区。

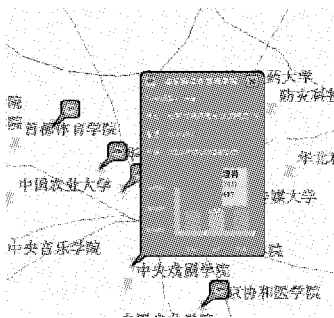


图 9 “为我推荐”高校查询结果示意图

(1) 分数线查询

用户通过选择查询省份及批次即时刷新柱状图的显示数据,查询结果以柱状图方式显示,为用户提供符合查询条件的历年文理科分数线。其中橙色柱体为理科分数线,绿色柱体为文科分数线,当鼠标悬停在柱体上时,将弹出消息框显示该柱体的详细信息(见图 10)。该功能实际并未使用到 Arcgis API for Flex 开发包中提供的接口,而是单纯使用了 Flex 的 ComoBox 控件进行数据绑定,使用 ColomuChart 绑定分数数组^[7],直观显示历年分数数据。使用 ActionScript 编写脚本,当 ComoBox 中的选择项改变时,ComoBox 的 change 事件被触发,即时修改 ColomuChart 的绑定数。

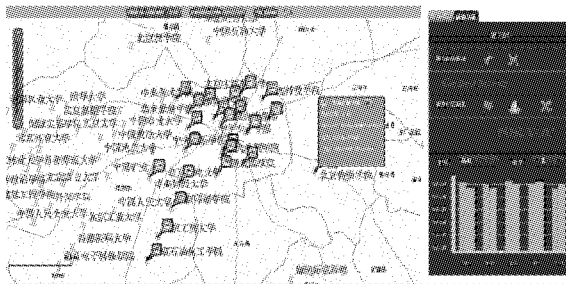


图 10 分数线结果示意图

(2) 周边高校查询

此功能使用 Geometry 服务^[8]。用户可在界面右边点击操作按钮“选点”后在地图中选择任意点,通过 Geometry 服务中的 buffer 功能,图中将生成以选择点为圆心的一定半径的圆周范围,具体设置可通过修改 buffer 的参数设定。缓冲结束后,IdentifyEvent 被触发,缓冲区内的被识别出来并在地图上标识,以 InfoSymbol 方式在地图上显示。选择刺点按钮后,用户可在地图中单击选择任意点,系统将计算出以所选点为中心,半径 100 km 的地理范围,并在地图中生成一个红色的缓冲区标识出该范围,缓冲区范围中的高校即为查询到的结果,高校的位置点将弹出气泡消息框显示高校详细信息。点击清除按钮,清除图中红色的缓冲范围,即可在地图中浏览查询结果中的高校信息(见图 11)。

(3) 参观路线推荐

此模块用到 NAServer 以便进行接下来的路径分析^[9],

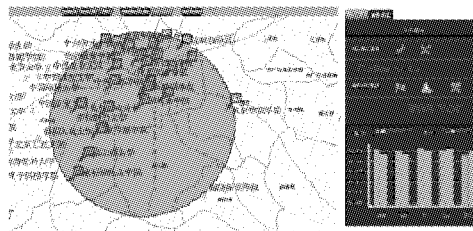


图 11 周边高校查询结果示意图

因此首先要在 Catalog 上发布 NAServer 和 Geometry Sever,然后在 Flex 中应用其网址,通过 RouteTask 类实现最短路径分析。对于最短路径的分析,停靠点的添加可以通过直接单击地图主要公路上的点获得点位。选择添加站点按钮后,用户可以在地图的主要公路图层的路线上单击选择起始点,确定起始点后,系统将为计算出一条起始点之间的最短行车路线,用户可以进一步选择添加障碍按钮,在已经计算出来的最短行车路线上单击添加障碍点,此时系统将计算出另外一条避开此障碍点的最短行车路线(见图 12)。

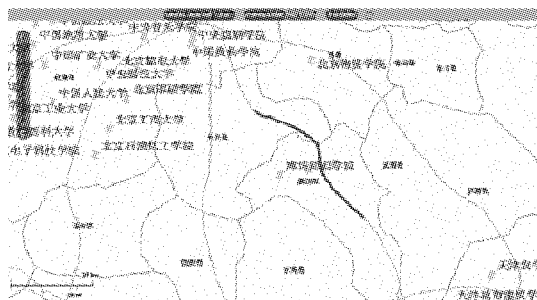


图 12 参观路线分析结果示意图

4 结论与讨论

(1) 高考择校对每一个高考考生来说都是一件影响重大的事情。本系统旨在为考生择校与了解高校生活信息提供更加完善与直观的服务。相比现行的高考志愿填报系统和择校查询网页,本系统将高校的基本信息、地理信息与分数信息集于一体,在单纯的高校信息查找的基础上添加了高校的地图数据,将考生需要的学校信息在地图上直接显示,减少了考生查阅资料的时间。系统中的择校推荐查询功能,可以根据考生的分数为其推荐分数档合适的学校。在实现系统查询服务的基础上,同时加入了对高校生活及动态的发布展示,帮助考生对高校生活形成正确的认识,为自己的未来大学生活作出相应的规划、设计。除上述主要功能外,本系统还设计实现了一系列辅助功能,如周边高校查询和参观路线分析等,但这两个功能还可进一步丰富完善。

(2) 本系统实现了 GIS 与 MIS 相结合,充分利用了 GIS 空间分析与图形表达功能,将查询结果形象直观地表达出来,提高了查询结果的可视性、可读性,应可起到更好的辅助决策作用。从用户/市场需求角度看,本系统具有很好的开发价值,希望可以为未来 GIS 产品研发提供一种思路借鉴。

参考文献:

- [1] 郭婧. 地理信息 Web 服务研究与实践[D]. 郑州: 中国人民解放军信息工程大学, 2007.
- [2] 马维峰, 王晓蕊, 高松峰, 等. 基于服务器动态缓存和 Ajax 技术的 WebGIS 开发[J]. 测绘科学, 2008, 33(5): 204 - 205.
- [3] 塔伯. Flex3 权威指南[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2009: 10 - 25.
- [4] 贾庆雷, 万庆, 刑超. ArcGIS Server 开发指南——基于 Flex 和 .NET[M]. 北京: 科学出版社, 2011: 30 - 41.

- [5] 王京. 基于 Flex 的 WebGIS 的设计与实现[D]. 西安: 西安科技大学, 2011.
- [6] 张瑜. 基于 Flex 和 ArcGIS Server 的 WebGIS 设计与研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2011.
- [7] 吕晓鹏. 精通 flex3.0——基于 actionscript3.0 实现[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2008: 5 - 30.
- [8] 刘光, 唐大仕. Web GIS 开发——ArcGIS Server 与 .NET[M]. 北京: 清华大学出版社, 2009: 19 - 28.
- [9] 张竞. GISWebServices 系统开发研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2005.

(责任编辑: 白丽娟)

(上接第3页)

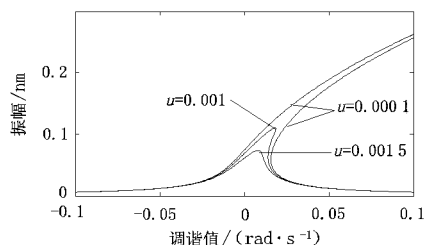


图5 不同的阻尼对应的幅频响应曲线

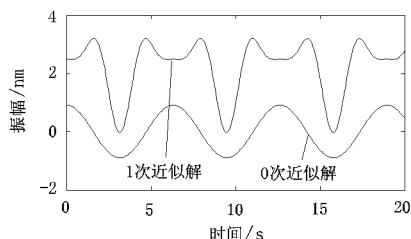


图6 时间响应曲线

3 结论

本文建立了碳纳米梁系统的动力学方程, 通过代入参数比较线性项与非线性项的系数可知, 碳纳米梁受电压激励非线性振动系统为弱非线性系统。数值计算结果分析显示: 当碳纳米梁外激频率 $2\omega_f$ 等于系统固有频率 ω_0 时能激起系统的主共振。随着碳纳米梁长度和交流电压的增加, 振幅和共振区增加; 随着碳纳米梁阻尼系数和梁与固定极板的距离增大, 振幅和共振区减小, 一次近似解出现多个幅值, 说明出现多频的成分。以上分析对于单壁碳纳米管参数的优化设计有参考价值。

参考文献:

- [1] 郭永, 巩雄, 杨宏秀. 纳米微粒的制备方法及其进展[J]. 化学通报, 1996(3): 1 - 4.

- [2] 周双生, 周根陶. 纳米材料的制备及应用概况[J]. 化学世界, 1997, 38(8): 399 - 401.
- [3] 易文辉, 郭焱. 超微细粒子的制备及应用[J]. 化工新型材料, 1996, 24(11): 7 - 9.
- [4] 魏方芳. 纳米材料的研究及应用[J]. 化学工程与装备, 2007(3): 38 - 40.
- [5] Younis M I, Nayfeh A H. A study of the nonlinear response of a resonant microbeam to an electric actuation[J]. Nonlinear Dynamics, 2003(31): 91 - 117.
- [6] Bhushan A, Inamdar M M, Pawaskar D N. Investigation of the internal stress effects on static and dynamic characteristics of an electrostatically actuated beam for MEMS and NEMS application[J]. Microsyst Technol, 2011(17): 1779 - 1789.
- [7] Hajnayeb A, Khadem S E. Nonlinear vibration and stability analysis of a double-walled carbon nanotube under electrostatic actuation[J]. Journal of Sound and Vibration, 2012(331): 2443 - 2456.
- [8] Fu Y M, Hong J W, Wang X Q. Analysis of nonlinear vibration for embedded carbon nanotubes[J]. J. Sound Vib, 2006(296): 746 - 756.
- [9] Yan Y, Zhang L X, Wang W Q. Dynamical mode transitions of simply supported double-walled carbon nanotubes based on an elastic shell model[J]. J. Appl. Phys, 2008(103): 113523.
- [10] Samir A Emam, Ali H Nayfeh. Nonlinear response of buckled beams to 1:1 and 3:1 internal resonances[J]. International Journal of Non-Linear Mechanics, 2013(52): 12 - 25.

(责任编辑: 夏玉玲)