

基于 AE 的广西肝癌与气候危险因素 GIS 系统研究 *

龙 珑¹, 邓 伟², 陆建波¹, 宁 葵³, 陈万雷¹

(1. 广西师范学院 计算机与信息管理学院, 广西 南宁 530003;

2. 广西肿瘤防治研究所, 广西 南宁 530001;

3. 广西大学 计算机学院, 广西 南宁 530001)

摘要: 利用三维 GIS 与 ESRI 公司的组件式 GIS-ArcGIS Engine 的基本思想技术, 在 Visual C# 开发环境下开发广西肝癌与气候危险因素 GIS 系统。系统解决传统三维可视化系统难以对山区分不同的高度建模存储的问题, 这对传统医学空间流行病学的研究是一个全新的突破。

关键词: ArcGIS Engine; 肝癌; 三维 GIS

中图分类号: TP311

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2011)23-0023-02

Risk factors for Guangxi liver cancer and climate GIS system based on AE

Long Long¹, Deng Wei², Lu Jianbo¹, Ning Kui³, Chen Wanlei¹

(1. Department of Computer Science and Information Technology, Guangxi Normal College, Nanning 530003, China;

2. Guangxi Institute for Cancer Research, Nanning 530001, China;

3. College of Computer Science, Guangxi University, Nanning 530001, China)

Abstract: The study is on the use of three-dimensional GIS and ESRI's component-based GIS-ARCGIS Engine. The basic idea of technology in Visual C# development environment, development and climate risk factors for liver cancer in Guangxi GIS system. System solve the traditional three-dimensional visualization. System is difficult to model the height of the mountains at the different storage problems, The project is a new breakthrough for traditional medicine.

Key words: ArcGIS Engine; liver cancer; 3D GIS

第三次全国死因回顾抽样的结果显示, 广西是肝癌高发的省(市、自治区)之一, 而且其发病地区分布很不均衡, 肝癌的发病与地理气候因素密切相关。然而对于肝癌与气候、土壤、地形等环境气候因素之间的关系国内外基本缺乏系统地研究, 出现的客观原因可能是地理、气候等, 其空间数据的复杂性与海量性, 传统的流行病学方法与手段对于空间数据的获取与分析存在相当大的难度。再加上广西是一个丘陵地貌为主的地区, 传统文字描述和地图等语言根本没有办法完成广西肝癌与气候危险因素 GIS^[1-2]系统(下文称“肝癌危险因素 GSI 系统”)开发, 同一个山体不同高度也会有不同气候因素, 所以这套系统难点就是做到三维可视化系统对山体不同高度环境气候进行建模存储和开发设计。

* 基金项目: 科技部科技型中小企业创新基金项目(.06C26224501689), 广西自然科学基金项目(2011GXNSFB0180825)

组件式地理系统(CamGIS)^[1-2]是 GIS 技术发展的潮流。ArcGIS Engine^[3]是 ESRI 公司新推出的组件式 GIS, 它可以低成本为用户提供用户需要特点的 GIS 应用。另一方面, GIS 能与以前的地理图像进行对比和分析。所以可以使用 AR(ArcGis)技术对广西肝癌与气候危险因素 GIS 系统中去解决开发的难题。

1 ArcGIS Engine 组件式开发概述与开发方式

1.1 ArcGIS Engine 组件式开发概述

ArcGIS Engine 是 ESRI 公司新推出的 GIS 组件式开发引擎。组件式开发克服了传统 GIS 与其他系统^[4-5]集成困难的特点, 便于与各种不同特性的组件无缝集成。

1.2 ArcGIS Engine 的 GIS 组件开发方式

ArcGIS Engine 的 GIS 组件系统开发的方式有三种:

(1) ArcGIS Engine 的 GIS 组件系统的二次开发: 利用 ArcGIS Engine 已经有的开发语言和环境进行再次开

《微型机与应用》2011 年第 30 卷第 23 期

发,不能脱离 ArcGIS Engine 的 GIS 开发环境,属于较简单开发。

(2)ArcGIS Engine 的组件系统开发:利用标准的通用开发程序语言结合 ArcGIS Engine 的 GIS 组件进行开发,如 VC# 语言的开发环境、调用 ArcGIS Engine 的 GIS 组件进行开发等。这种方法属于比较高级的开发方式,不依赖 ArcGIS Engine 的开发平台,可以自主单独进行,自主开发部分可具有自主知识产权。

(3)ArcGIS Engine 的底层系统开发:系统所有内容全部自主开发,其中包括底层图像驱动等高难度开发,不依赖任何开发平台,具有全部知识产权,开发难度非常大。

由于广西肝癌与气候危险因素 GIS 系统研究很复杂,图像和数据非常多,在选择 VC# 开发语言环境下,系统同时采用三种开发方式,数据和图像部分处理采用第一和第二种开发方式,高级的图像呈现必须要系统开发小组自己完成,也就是第三种开发方式。

2 肝癌危险因素 GIS 系统三维 GIS 定义与数据模型设计

2.1 肝癌危险因素 GIS 系统的定义及开发流程

因为肝癌危险因素 GIS 系统调查的对于山体气候不同高度气候是有要求的,所以传统的基于平面的二维 GIS 不适合设计本文系统,必须使用三维 GIS 才能完成,特别在空间位置与拓扑关系的描述及空间分析的伸展上更能体现其优势^[6-7]。

肝癌危险 GIS 系统可以采用的开发方式有三种:(1)难度最大的底层开发,对开发小组要求最高,本系统山体底层立体成像细微部分即采用这种方式的;(2)对于系统大面积的显示整体,本系统利用可视化的软件实现三维信息的显示过程;(3)借助成熟的 GIS 软件进行三维二次开发,使系统能分山体不同高度建模,增强肝癌危险 GIS 系统可视化的功能,达到对危险因素准确的数据分析,这种开发是肝癌危险 GIS 系统^[8]最主要的开发方式。

2.2 GIS 系统 Multipatch 多片模块三维数据模型

Multipatch 多片模块在 Arc GIS 开发系统中定义为:描述三维表面的元素集合,在肝癌危险 GIS 系统中主要是描述山体各种不同的元素集合。系统的多片模块就是在二维山体图形的基础上,将垂直值作为系统山体高度坐标值,得到系统所要的山体三维图形。

2.3 GIS 因素系统 Multipatch 多片模块获取与建模

肝癌危险因素 GIS 系统的 Multipatch 多片模块采用基于矢量结构的三维表面数据模型。而实际采集到的数据是二维的数据,与系统需要的三维数据有很大差距,要求用便捷的方式由二维数据变为三维数据。本文采用两种方法进行二维数据与三维数据的转换:(1)在二维数据生成的图形基础上直接建模转换;(2)把二维数据

导入三维模型中,由编程纠错的方法把二维数据转变成三维数据使用。

2.4 GIS 系统 Multipatch 多片模块创建的方式

肝癌 GIS 系统的采用在二维数据的图形的基础上直接建模的方式,通过 SceneControl 控件和 C# 图形编程结合显示,直接实现肝癌 GIS 系统对各个采集数据点肝癌发生区在同一个山体不同高度的查询与立体式访问。

建模方式为:(1)拉伸二维底面,用 IConstructMultipatch 接口实现;(2)使用 IGeneraMultipatch 接口结合 C# 编程,并利用 GeometryMaterailList 实现肝癌 GIS 系统中更加逼真的多维模块。

可以用 IConstructMultipatch 接口去创建多维模块的图形的起始底面,从而得到山体不同高度的模型。其代码如下:

```
For Altitude=0 TO Altitude(MAX)
//从山体最低处到山体最高处
Set cylinder=Shape
Set IConstructMultipatch=New AltitudeMultipatch
IConstructMultipatch point=100meter
//假设每百米列出数据
.....
Next Altitude
```

3 肝癌危险因素 GIS 系统设计与开发

3.1 GIS 系统设计

肝癌危险因素 GIS 系统提供一个广西肝癌与气候危险因素与三维信息的互相操作和查询的平台,在该平台上的用户可以很方便看到广西肝癌与气候危险因素在各个地区情况,特别是可以看到同一座山上不同高度不同气候条件下各种因素对肝癌危险的关系。

3.1.1 GIS 系统开发环境

肝癌危险因素 GIS 系统采用的语言是 Visual C#2008, GIS 系统的 GIS 平台是 ArcGIS Engine, GIS 系统存放空间数据和属性数据采用 Geodatabase 空间数据库。

3.1.2 GIS 系统实现功能目标

(1)图层不同高度的操作:对肝癌危险因素 GIS 系统中各种不同山体三维的图层进行增加、删除和转换。

(2)多角度数据的浏览操作:能实现肝癌危险因素在山体的三维空间多角度的放大、缩小、漫游、缩放、拖动等功能及显示相应危险数据。

(3)查询功能:能在三维视图中快速地查询到所需要的山体不同对于高度系统的数据。

(4)属性查询:显示山体选中三维不同高度肝癌危险因素信息。

3.2 GIS 系统功能实现

3.2.1 图层不同高度的操作实现

使用 Visual C# 对系统进行对接编程,装载 ArcGIS

Engine 中的 SceneControl 和 MapControl 用于显示系统图形,然后再装载 ArcGIS Engine 中的 TocControl 控件进行对山体三维层的增加、删除和转换。

3.2.2 多角度数据实现

使用 Visual C# 对系统进行对接编程,使用 SSTab 控件装载 ArcGIS Engine 可视化控件 SceneControl 和 MapControl 的容器,实现山体的三维空间的放大、缩小、漫游、缩放、拖动等功能,以及显示相应危险因素数据。

3.2.3 查询功能实现

肝癌危险因素 GIS 系统查询功能指系统用户能在三维视图中快速地查询到所需要的山体不同高度系统对应的数据。使用 Visual C# 编程工具快速按字段关键字(如“高度”,“温度”,“肝癌患者数”等)查询。使用 Visual C# 对系统进行对接编程。

4 肝癌危险因素 GIS 系统实例分析

系统开发与展示环境:1 台数据服务器、1 台应用服务器和 65 个乡镇卫生站的统计客户端,2 台服务器配置基本需要四核八线程 CPU,内存 4 GB,采用 Win7 系统。

根据以上所讨论的技术与方案设计开发了广西肝癌与气候危险因素 GIS 系统,在广西肝癌与气候项目中进行了示范应用,实现项目组与各个部门统计数据的集成与共享,并对该系统进行一体化的存储与管理。特别是在三维展示各自与肝癌有关系的因素上发挥出了不错的效果。如图 1 所示为广西肝癌与气候危险因素 GIS 系统在广西某山区统计部分数据展示图。



图 1 数据展示图

图中每组数据的 3 个数值分别表示:海拔高度、该地区温度、肝癌数量。

本文针对广西肝癌与气候危险因素 GIS 系统的实际需求,提出了基于 AE 和 C# 联合开发的三维 GIS 系统,突破了传统医学统计的局限性,通过传统医学统计学与现代 GIS 计算机技术有效结合,使得医学统计学更加高效和更加直观化。但由于这方面研究刚刚起步,在实际开发中,很多现代医学统计技术与 GIS 的结合上还存在学科融合问题,有待进一步的改进。

参考文献

- [1] 郑坤,刘修国.基于启发式规则的网页主题信息精确定位方法[J].地球科学-中国地质大学学报,2010,35(3):369-374.
- [2] 顾洪祥,李建忠.基于 ArcObjects 的环境规划与管信息支持系统[J].计算机系统应用,2010,35(3):369-374.
- [3] 张赐,吴健平.基于 AE 的校园房产三维 GIS 系统开发与研究[J].计算机技术与发展,2011,21(2):215-222.
- [4] 孙栋,陈莉.基于数据仓库的决策支持系统[J].微机发展,2005,15(10):67-72.
- [5] 程亮,张友静.Web 环境下房产测绘信息三维可视化技术研究[J].测绘科学,2008,33(1):119-121.
- [6] 范力铭.基于 ArcObjects 的三维 GIS 系统开发与应用[M].上海:华东师范大学,2007.
- [7] 汪明冲,赵军,李玉琳.空间数据库引擎及其解决方案分析[J].地理信息时间,2006,8(4):63-6.
- [8] He Xubin, Ou Li, KOSA M, et al. A unified cache for high performan cluster storage Systems [J]. International Journal HighPer formace Computing and Networking 2007,5(1/2):97-100.

(收稿日期:2011-07-13)

作者简介:

龙珑,男,1980 年生,硕士,高级工程师,主要研究方向:智能计算与地理信息系统。

邓伟,女,1980 年生,博士,主治医师,主要研究方向:医学防疫。

陆建波,男,1978 年生,硕士,讲师,主要研究方向:智能计算。