

基于 AE 的地方病信息管理系统的设计与实现*

张卫国

(江西理工大学 建筑与测绘学院, 江西 赣州 341000)

摘要: 阐述了以 ArcGIS Engine 作为开发平台, 利用 C# 开发地方病信息管理系统的方法、思路以及相关技术, 即利用 GIS 技术将空间数据和属性数据结合起来, 以数据可视化的方式, 为地方病信息管理提供一种崭新的决策支持方法。

关键词: 地方病; 地理信息系统; ArcGIS Engine

中图分类号: P 208; P 209

文献标识码: B

文章编号: 1007 - 9394(2008)02 - 0034 - 03

Design and Implement of Endemic Disease Information Management System Based on AE

ZHANG Wei-guo

(Institute of Architectural and Mapping Engineering, Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou Jiangxi 341000, China)

Abstract: This paper sets forward the method, thinking route and correlation technique of using C# to develop Endemic Disease Information Management System by taking AE for platform, i. e. to take the unification of spatial data and attribute data with manner of data visualization, offers a kind of fire-new decision supporting method for endemic disease information management.

Key words: endemic disease; GIS; AE (ArcGIS Engine)

0 引言

地方病是发生在某一特定地区, 同一定的自然环境有密切关系的疾病^[1]。地方病在一定地区内流行年代比较久远, 而且有一定数量的患者表现出共同的病征。

地理信息系统 (GIS) 是在计算机软、硬件平台支持下对空间数据进行输入、存储、检索、运算、分析、建模、显示、输出等的计算机软件, 是集地质学、地理学、测绘学、遥感学、空间科学、信息科学、计算机科学和管理科学为一体的边缘学科^[2]。GIS 的概念框架, 如图 1 所示。

GIS 技术非常适用于地方病信息的管理, 将各种与地方病相关的空间地理数据和属性数据分别存于数据库中, 利用 GIS 的空间数据和属性数据绑定技术, 为地方病信息管理提供高效率、科学化的管理和决策服务。

1 系统需求分析和系统目标

中国是地方病流行较为严重的国家, 其特点是分布广、病种多、受害人口多。由于受历史、自然、社会以及经济等多种因素影响, 中国地方病防治工作形势非常严峻。截止 2003 年底, 全国有氟斑牙患者 3 877 万人, 氟骨症患者 284 万人, 地方性神中

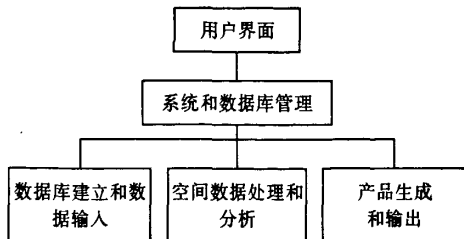


图 1 GIS 概念框架

Fig. 1 Concept frame of GIS

毒患者 9 686 人, 大骨节病患者 81 万人, 潜在型克山病患者 3 万人, 慢性克山病患者 1 109 万人; 有 4 194 万饮水型地方性氟中毒病区人口和 115 万饮水型地方性神中毒病区人口需要改水, 有 7 个省、自治区、直辖市尚未实现消除碘缺乏症的目标^[3]。

地方病的流行不仅严重危害了病区广大人民群众的基本生存、身体健康和正常生活, 而且严重制约了病区经济发展和社会进步。因此, 从中央到地方、各级政府和部门领导都十分重视这一问题, 要求尽快提出行之有效的解决方法。这一切都对地方病的研究、防治提出了新的目标和更高的要求。因此, 有必要在

已有的地方病管理系统和地方病信息管理数据的基础上,建立更加科学、适用的地方病信息管理系统。

本系统设计的目标:以GIS技术为核心,有效、全面地利用现有数据成果,最大限度的集成相关数据,实现地方病信息管理的科学化、自动化、信息化、多元化,为地方病的管理、防治、政府决策、制订规划等提供实时、准确、快速服务,有效的提高工作效率和单位部门的信息化水平。

2 系统体系结构和系统功能设计

2.1 系统体系结构

系统以目前世界上占主流地位的开放型GIS软件——ESRI公司的ArcGIS地理信息系统处理平台为基础,通过C#开发语言调用ArcGIS Engine组件库所提供的符合COM协议的软

件组件,进行集成二次开发,利用ArcGIS空间数据引擎ArcSDE提供对空间数据的调度管理,利用ADO.NET技术实现对SQL Server非空间信息的访问。

本系统采用客户服务器(Client/Server)的体系结构,服务器存储所有系统数据,应客户请求发送不同用途的数据;客户端接收特定数据,计算、分析数据,给出结果并显示^[4]。

2.2 系统功能设计

系统的功能设计是系统开发的一个重要环节,根据需求分析和系统开发的目标,将系统设计为7个模块来实现,有数据管理模块、查询统计模块、编辑管理模块、图形管理模块、高级分析模块、图形输出模块、安全管理模块。系统功能流程,如图2所示。

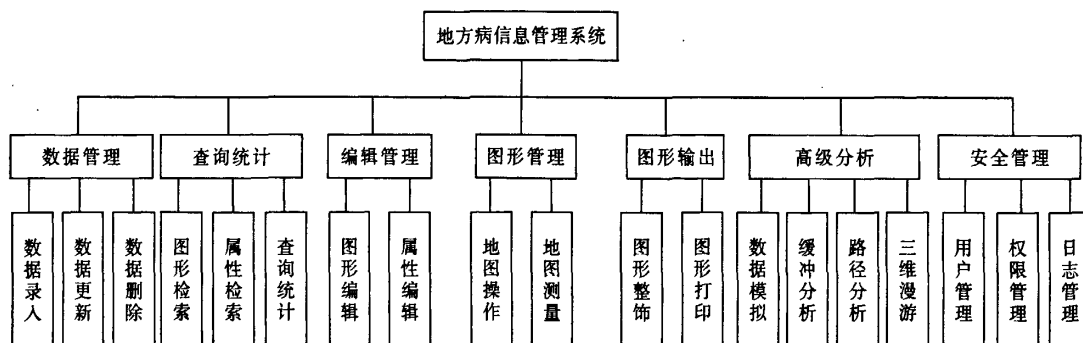


图2 地方病信息管理系统功能流程图

Fig. 2 Function flow chart of endemic disease information management system

系统各模块主要实现功能:

1) 数据管理模块:主要包括数据录入、数据更新、数据删除3个方面。数据录入是将现有的文档数据录入到数据库中加以管理,采用用户对对应权限的方式来保证数据的保密和安全;数据更新是在保证数据保密和安全的前提之下进行数据的更新,主要是对陈旧数据的修改以及增加新的信息;数据删除是在数据保密和安全的前提下对数据库中无用、无效的数据信息进行删除。

2) 查询统计模块:主要包括图形检索、属性检索、图形属性交互检索以及查询统计方面的内容。检索要求能够以多种方式进行数据检索,它主要包括:图形检索、属性检索、图形属性交互检索、统计。查询统计是利用从数据库中提取的数据进行统计分析,统计出地方病的类型、数量、级别等。

3) 编辑管理模块:主要包括图形编辑、属性编辑两个方面。数据的编辑主要是修改、增加、删除等操作,允许有权限的用户对具体实体的形状、属性值、字段属性进行操作,并写入数据库中。

4) 图形管理模块:主要包括地图操作、地图测量两个方面。地图操作主要是用户对当前地图窗口的图形进行放大、缩小、漫游、全图、前一视图、后一视图、设置显示比例尺等地图基本操作;地图测量是用户可以在图形窗口进行距离和面积测量。

5) 图形与输出模块:主要包括图形整饰、图形打印两个方

面。对检索、查询、分析处理等结果进行最后的整饰,输出或打印。

6) 高级分析模块:主要包括数据模拟、缓冲区分析、路径分析、三维漫游4个方面。数据模拟实现了利用散布的地方病抽样点进行内插或外推的方法得到连续的曲面,同时可以根据内插表面生成等值线,使用户通过研究等值线的疏密情况来获取表面变化情况的大致印象;缓冲区分析实现了为新建立的或者已存在的病源点、道路等所有的点状、线状、面状要素建立缓冲区,为管理决策等提供信息支持;路径分析实现了最短路径的求解问题,可以拓展为许多方面的最高效率问题,最短路径不仅指一般意义上的距离最短,还可以使时间最短、费用最少、线路利用率最高等标准。一般可以分为:无权重最佳路径的生成。加权最佳路径的生成。三维漫游部分实现了三维显示,可进行旋转、平移漫游,并可通过点击查询视景内任一点的深度或高度数据,使用户对研究区域有一定直观认识。

7) 安全管理模块:主要包括用户管理、权限管理、日志管理3个方面。用户管理是把对数据库使用性质相同或接近的用户群进行角色管理,每个用户都属于一定的角色,每一个角色包含了许多用户,用户在继承所属角色所拥有的系统权限的同时也可以拥有自己所特有的权限;权限管理主要指将选定的权限对象授权给相应的用户或角色,权限对象可以根据用户和角色两种方式进行分配;日志管理指对系统建立日志审核机制,管理员

可以通过日志审核功能来查看终端应用软件对数据库的访问情况,具体了解用户登录的账号、登录的电脑、登录的时间以及用户对数据库所作的操作,这是系统管理员管理好数据库的前提,也是系统正常运转的重要保证。

3 系统开发中的关键技术

3.1 ArcGIS Engine 技术

ArcGIS Engine 平台是 ESRI 公司在 2004 年 3 月推出的 ArcGIS 9 系列中的一个面向开发的嵌入式开发包,ESRI 的 ArcGIS Engine 是一个用于建立自定义独立地理信息系统应用程序的平台,支持多种应用程序接口 (Application Program Interfaces, API),拥有许多高级 GIS 功能,而且构建在工业标准基础之上^[2]。ArcGIS Engine 包括两个产品:Engine 开发包,是组件、API 和工具的集合,是创建自定义的 GIS 和制图应用的工具包;Engine 运行时,是为了运行自定义的 Engine 应用的可分发的 ArcObjects。开发人员可以使用 ArcGIS Engine 将 GIS 功能嵌入到现有的应用程序中。

例如:地图浏览,ArcGIS Engine 提供了 AxTOCControl、AxMapControl、AxToolbarControl 等若干和地图操作相关的控件。其中,AxTOCControl 用于显示打开文件的目录树,AxMapControl 是地图和图形的显示窗口,AxToolbarControl 为放大缩小漫游等地图基本操作命令提供容器,在 AxToolbarControl 控件中可直接添加放大缩小等按钮。

3.2 数据库的访问

由于在建立 GIS 建设之前,已经有大量的属性数据存放在普通的关系型数据库中,为了利用、保护前期资源,减少在数据库方面的开支,仍然要使用到传统的关系型数据库。针对这种情况,美国 ESRI (Environment System Research Institute) 公司推出了 ArcSDE (Spatial Database Engine) 这一空间数据库引擎,是结合先进的 C/S 模式和数据库管理技术创建的一种新技术,它允许用户用关系数据库管理系统 (RDBMS) 存储和管理空间数据,可以将空间数据和属性数据集成在目前通用的商用 RDBMS (如:Oracle、Microsoft SQL Server、IBM DB2 等) 中^[5]。

通过调用 ArcGISEngine 中的 IWorkspaceFactory 接口的 Open 方法可以获取到 SDE 的连接。通过调用返回的 IWorkspace 接口的 DataSetNames 属性可以获取工作空间中所有的 DataSet 名,再调用 IFeatureWorkspace 接口的 OpenFeatureDataset 等方法来打开 DataSet 进而获取每个 DataSet 中的 FeatureClass 集合。

4 系统的开发实现

该部分以地理空间网络^[6]的部分数据为主要参考数据源,以此,来展现该系统的部分功能。在开发过程中,主要用到 ArcGIS Engine 平台中的 MapControl、PageLayoutControl、ArcCatalog、TOCControl、ToolbarControl、SceneControl 等控件。通过对组件对象库的属性、事件、方法等通用编码方法以及扩展这些常见对象模型,大大提高了开发的效率,使得 GIS 应用开发变得非常方便。系统运行主界面,如图 3 所示。

系统开发的基本思路是在 VC#. NET 中,通过加载 ArcGIS

万方数据

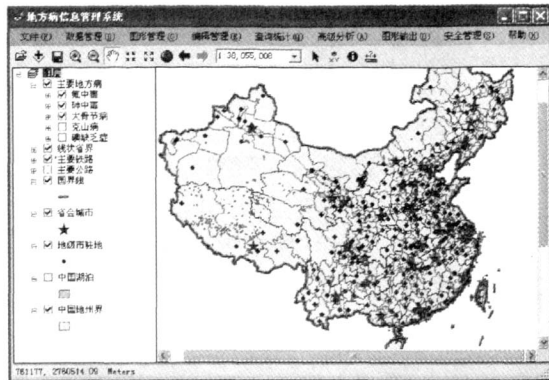


图 3 系统运行主界面

Fig. 3 Main interface of system operation

Engine 组件库中的控件、工具条等现有的资源,简化程序的代码编写,提高开发效率。如增加按钮功能的主要代码为:

```
string progID;
progID = "esriControlToolsGeneric.ControlsOpenDocCommand";
axToolbarControl1.AddItem(progID, -1, -1, false, 0, esriCommandStyles.esriCommandStyleIconOnly);
.....
```

5 结束语

本文详细介绍了基于 .NET 和 ArcGIS Engine 开发平台,利用 ArcSDE 和 ADO.NET 技术,采用组件式结构开发地方病信息管理系统的方法、思路以及相关技术。该系统实现了地方病信息数据的图形、属性管理,把空间数据和属性数据有机地结合起来,操作方便、直观、可扩展性好、稳定、便于维护。系统的实现,为医学地方病数据统计、预测和政府规划等提供了综合性服务,拓宽了医学信息应用领域,具有一定的借鉴和参考价值。

[参考文献]

- [1] 地方病网站[EB/OL]. <http://www.69123.com/Article/46/238193.htm>.
- [2] 汤国安,杨昕. ArcGIS 地理信息系统空间分析实验教程[M]. 北京:科学出版社,2006.
- [3] 冉德发,叶成明,王建增. 地方病高发区成井用胶质水泥浆的试验研究[J]. 探矿工程,2007,(3):1-4.
- [4] 熊汉江,龚健雅. 基于三级客户机/服务器模式的 GIS 软件平台设计与实现[J]. 武汉大学学报,2001,(2):73-77.
- [5] 赵康,方源敏. 基于 ArcObjects 和 ArcSDE 的地理数据分发的实现[J]. 地矿测绘,2006,22(4):10-12.
- [6] 杨克诚. GIS 空间分析——使用 ArcGIS [DB/OL]. 地理空间网络, <http://www.geo-spatial.net/csk/Downloads/default.aspx>. 2007-09-25.

作者简介:张卫国(1979~),男,河南周口人,硕士研究生,主要研究方向:地理信息系统的研究和开发。