

基于 MapObjects 的森林病虫害信息系统

刘峰^{1,2}, 杨志高¹

(1. 中南林业科技大学测绘科学与技术学院, 长沙 410004; 2. 中南大学地学与环境工程学院, 长沙 410083)

摘要: 分析 MapObjects 二次开发的特点, 设计适合森林病虫害管理的地理信息系统, 分析系统的部分结构、工作原理和功能。提出实现采集、处理及关联空间数据和属性数据的方法, 论述系统软件部分的实现。该系统改变了森林病虫害信息管理系统的传统模式, 提高了管理效率。

关键词: 地理信息系统; MapObjects 平台; 二次开发

Forest Pest Information System Based on MapObjects

LIU Feng^{1,2}, YANG Zhi-gao¹

(1. College of Surveying Science and Technology, Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004;
2. School of Geoscience and Environmental Engineering, Central South University, Changsha 410083)

【Abstract】 This paper analyzes the characteristic of the MapObjects secondary development, and designs a geography information system suit forest pest management. It analyzes the architecture, principle and function of the system, and brings forward a method to collect, process, and correlate the spatial and attribute data. It focuses on introduction of software. The implementation of the system changes the traditional way of forest pest management and improves the efficiency of the management.

【Key words】 Geographic Information System(GIS); MapObjects platform; secondary development

在组件技术的概念模式下, 一个软件系统可以被视为由多个相互协同工作的对象组成的集合, 其中每个对象都提供特定服务和功能, 并以标准开放形式发布。组件式GIS已成为GIS的前沿技术, 正逐步成为主流趋势。组件式GIS是指基于组件对象平台, 以一组具有某种标准通信接口、允许跨语言应用的组件提供的GIS^[1-2]。目前, 已商业化的组件式GIS平台有MapObjects, MapX, GeoMedia等。

1 GIS 二次开发模式

1.1 独立开发模式

独立开发模式指不依赖于任何GIS工具软件, 从空间数据的采集、编辑到数据的处理、分析及结果输出, 所有算法都由开发者独立设计, 然后选用某种程序设计语言在一定操作系统平台上编程实现。此模式的特点是开发周期长, 软件功能相对简单, 对开发者的专业要求很高。

1.2 宿主型开发模式

多数GIS平台软件都提供了可供用户进行二次开发的脚本语言, 宿主型开发模式指用户以原GIS软件为开发平台, 利用这些脚本语言开发针对不同应用领域的应用程序。如ArcView中的Avenue语言, MapInfo Professional的MapBasic语言。此模式的特点是开发较容易, 但因为开发脚本语言是解释性的, 所以运行效率低且功能较弱, 所开发的系统不能离开GIS平台, 用户界面受软件平台的限制。

1.3 组件式GIS开发模式

GIS组件为开发人员提供了一个快速、易用、功能强大的地图化组件。用户将GIS组件真正无缝嵌入到可视化语言开发的应用程序中, 方便地实现GIS功能。与其他开发方式相比, 利用组件式GIS开发的速度快、占用资源少且易于实

现底层编程和开发功能。组件式GIS的基本思路是把GIS的各大功能模块划分为几个控件, 每个控件完成不同的功能。

2 MapObjects 控件

MapObjects由美国ESRI公司开发, 是一组地图软件的组件(ActiveX控件), 利用它可以在普通的编程语言上实现主要的地理信息系统功能。目前, 国内开发人员主要使用MapObjects实现中小型地理信息系统的C/S模式。MapObjects包括一个Map控件及超过35个的OLE可编程对象, 调用时直接将Map控件放置在二次开发软件的工具栏上。

根据功能的不同, MapObjects的35个对象可以分为如下9类^[3-5]:

(1)视图窗口控制对象。定义了控件视图窗口的环境, 如当前图层、前景颜色、背景颜色、滚动条、鼠标指针等属性, 并定义了视图刷新、视图窗口图形的放大、缩小、漫游等函数。

(2)视图窗口事件对象。定义了控件视图窗口消息相应的函数。

(3)图层对象。MapObjects视图窗口的空间图形数据是分层组织的, 可以是Arc/Info的coverage, ArcView的Shape等图层数据, 分层组织的方法使空间数据叠加成为可能。

(4)空间数据对象。MapObjects中提供了点、线和面3种

基金项目: 中南林业科技大学引进人才科学基金资助项目(101-0248); 中南林业科技大学青年基金资助重点项目(07042B)

作者简介: 刘峰(1975-), 男, 工程师、博士研究生, 主研方向: 国土资源信息工程, 遥感与地理信息系统; 杨志高, 副教授

收稿日期: 2007-09-28 **E-mail:** liufeng0808@126.com

空间数据对象，其中面对象分为矩形、椭圆和多边形 3 类。

(5)空间数据库访问对象。提供了 Arc/Info 的 coverage, ArcView 的 Shape 等空间图形数据以及多种图像数据的访问支持。

(6)外部数据库连接访问对象。提供多种数据库的连接访问,如 Foxpro, ODBC 等。

(7)制图对象。通过对属性字段的信息提取、统计及简单分类,生成各种专题地图。

(8)符号对象。定义了空间数据对象的符号、线形、颜色、标注的字体、尺寸等属性,使空间数据对象能以规定的属性在控件视图窗口中显示。

(9)地址对象。提供了对地址的模糊查找、定位、地址匹配等功能。

3 开发实例

3.1 系统开发方式

系统采用 MapObjects 组件和面向对象的可视化编程语言 Visual Basic 集成的二次开发模式。既可以充分利用 GIS 控件对空间数据进行管理,具有普通 GIS 所必备的空间信息的查询、分析功能,并可以根据实际情况添加专家分析等应用功能。通过此模式可以利用可视化编程语言方便、高效等特点极大提高应用系统的开发效率,具有用户界面良好、空间数据库管理强、可移植、便维护等优点。

3.2 系统开发平台

系统开发平台是 Windows2000/WindowsXP ;二次开发软件为 Visual Basic ;GIS 控件为 MapObjects ;光栅图矢量化软件为 R2V 5.5 ;栅格图像处理工具为 PhotoShop, Arc/info workstation。

3.3 数据采集与处理

系统所用数据源有广州市 1: 25 000 林相图(含地形图)、林场二类调查小班数据和样地数据。建立空间数据库时,必须通过数字化把栅格图像转换成矢量图形,本文通过电子扫描将林相图保存为电子栅格图像,将栅格图像输入矢量软件中,经配准(选择投影)后作为底图,进行拓扑处理并生成矢量数据结构。此过程一般包括细化、断线连接、去毛刺、矢量跟踪等。

在林相图的基础上,矢量化得到小班图层、道路图层、行政区划图层等 7 个专题图层。图层矢量化后,将图层转化为 Arc/Info 的中间文件格式——.e00 格式,通过 Arc/Info 的 Import 的功能把.e00 格式转化成 Coverage 文件格式,建立拓扑关系。输入图幅的左上角和右下角方里网交点的地理坐标,系统会按顺序建立图幅内所有方里网交点的配准点,对矢量化获取的数据进行坐标纠正,转化为地理坐标,使用 Arc/Info 中的 Build 和 Clean 建立拓扑结构。用 ArcEdit 模块交互式改正图幅中的错误,并通过 Arc/Info 的输出功能转化成相应的 shape 格式文件。作为系统二次开发的空间数据源,一个 shape 数据通常由 3 个文件组成:主文件(*.shp),索引文件(*.shx)和数据库文件(*.dbf)。

3.4 属性数据库的建立与空间数据库的关联

属性数据表按第一范式关系模式的要求设计,其中,森林资源属性数据表的属性由编号、小班号、林班号、权属、小班面积、林种、林分蓄积等 45 个字段组成;病虫害标本情况表的属性由标本编号、标本类型、病虫害中文名称、中文异名、拉丁名、寄主名称、标本采集时间、存放位置等 20 个字段组成。属性数据库与空间数据库的关联可以通过两个数

据库中对应的关键字段实现,这个关键字段是两库中共有的,并且都是唯一没有重复的。整个系统的数据流程如图 1 所示。

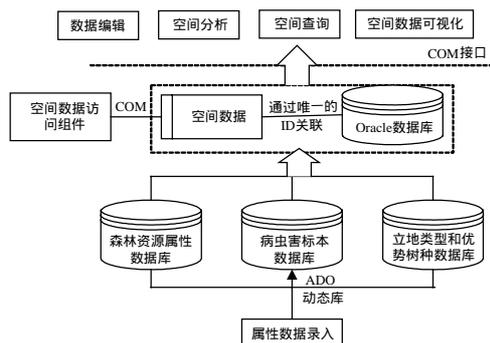


图 1 系统数据流程

4 二次开发中的关键问题

4.1 空间数据连接

在 MO 中,使用 GeoDataset 对象和 DataConnection 对象来连接和读取空间数据。GeoDataset 对象是表示一个图层的地理数据的对象。DataConnection 对象指定一个与地理数据文件的连接,用 Database 属性表示数据文件地址^[6]。

使用 DataConnection 对象和 Database 属性连接一个数据文件的 VB 语句如下:

```
Dim dc As New DataConnction
Dim layer As MapLayer
dc.Database = App.Path + "\.\" + "Ditu"
```

用 FindGeoDataset 方法,把指定数据文件读入到 GeoDataset 对象中,就能在该图层中显示此数据文件,添加图层的语句如下:

```
Set layer = New MapLayer
Set layer.GeoDataset = dc.FindGeoDataset("linxiantu")
Map1.Layers.Add layer
```

4.2 特征查找

特征是 GIS 地图上各种元素的统称,如图形对象(点、线、面等)及其基本结构(节点、弧段、标识点等)、各种符号和标注等。在 MO 中可以用 SearchExpression(表达式查找)、SearchbyDistance(距离查找)和 SearchShape(图形查找)来实现各种复杂的查询关系。

如用表达式 xbh_id=102 来查找小班图上序号为 102 的小班号,并用另外一种颜色显示,语句如下:

```
strExpression = "xbh_id = 102"
Set recSelection=Map1.Layers(0).SearchExpression(strExpression)
'设置显示模式
Set g_symSelection = New MapObjects2.Symbol
g_symSelection.SymbolType=Map1.Layers(0).Symbol.SymbolType
g_symSelection.color = moDarkGreen
'在 AfterLayerDraw 函数中加入语句用另一种颜色显示小班区域
Map1.DrawShape recSelection, g_symSelection
```

在使用 SearchbyDistance 和 SearchShape 查询时通常需要用 ToMapDistance 方法和 ToMapPoint 方法来完成从控件单位到地图单位的转化。VB 中最小坐标单位是 twips,电脑绘图中最基本的显示单位是 Pixel,通常情况下,1 pixel=15 twips。

4.3 等值线的生成

等值线计算过程较复杂,可以采用 Delaunay 三角网格为基础绘制等值线的方法,主要思路如下:(1)读入一个 shp 格

(下转第 265 页)