

基于 MapX 控件的 GIS 应用软件基本功能的开发与实现*

宋红霞¹, 李东敏², 时三帅¹

(1. 安阳市国土资源局, 河南 安阳 455002; 2. 河南省国土资源调查规划院, 河南 郑州 450000)

摘要:在对 MapX 主要特点进行介绍的基础上,探讨了利用 MapX 控件结合面向对象程序设计语言 Visual C++ 开发组件式地理信息系统应用软件的基本过程,最后对系统构成和实现功能进行了详细的介绍。

关键词:MapX; Visual C++; 地理信息系统; 功能; 系统

中图分类号: P 208; P 209 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-9394(2007)04-0039-03

Exploitation and Realization of Basic Function of GIS Application Software Based on MapX Control

SONG Hong-xia¹, LI Dong-min², SHI San-shuai¹

(1. Anyang City Land Resource Administration, Anyang Henan 455002, China; 2. Henan Institute of Land Resource Survey and Planning, Zhengzhou Henan 450000, China)

Abstract: Based on the introducing the main features of MapX, this paper discusses the basic process to exploit the component of GIS application software using MapX control combined with object-oriented programming language Visual C++. Finally, the paper introduces in detail the system composing and the function of the system.

Key words: MapX; Visual C++; GIS; function; system

0 引言

随着计算机的飞速发展,地理信息系统在农林、水利、交通、城市、资源管理与灾害监测等方面取得了广泛的应用。目前地理信息系统应用软件开发的主要模式有:

1) 底层开发自主设计空间数据的数据结构和数据库,然后利用 Visual C++, Visual Basic 等编程语言开发地理信息系统软件。

2) 利用 Arc/Info, MapInfo 和 Intergraph 等大型 GIS 系统提供的二次开发工具,结合自身的应用目标进行开发。

3) 嵌入式地理信息系统,它采用 OLE/ActiveX 技术,将传统的 GIS 开发平台链接嵌入到高级语言中(OLE 自动化),进行 GIS 软件开发。

4) 在高级语言中使用软件商提供的控件进行组件式 GIS 软件的开发。

以上 4 种开发模式都有各自的特点,适用于不同的环境和条件。其中组件式 GIS 软件开发是目前较流行、高效、快速的开发模式,它开发周期短,成本低,可以脱离大型商业 GIS 软件平台独立运行,并且在组件版本更新后,不需要修改代码可直接升级,因此组件 GIS 软件开发将具有广泛的前景^[3]。

本文主要介绍利用 MapX 控件,采用 VC++ 编程语言进行组件式 GIS 应用软件开发的主要过程和基本模式。

1 MapX 的特点

MapX 是 MpInfo 公司推出的地图控件,它可以在应用程序中方便地插入各种地图,可以使用 VB、VC++、PowerBuilder、Delphi 等面向对象语言来创建应用程序。虽然 MapX 只是一个控件,但其功能和地理信息系统开发工具 Mapinfo 相近。MapX 是按图层组织地图的。在创建图层时,都要为其建立一张表,与图层相对应的表中不仅存储了图层中对象的地理信息,还存储了和对象相关联的其他属性信息^[4]。通常在 MapX 中使用的图层都是矢量图层,可以进行无限缩放而不会丢失该图层的地理信息。MapX 也可以使用栅格图象。栅格图象只用于显示栅格图层,它不能像矢量图象那样附加数据,适合作为矢量图层的背景,以提供比矢量图更细致的图象。MapX 可以方便地将一些有特殊意义的数据记录在地图上,使用户更直观地了解地理信息,从而为用户的决策提供根据。除了上述特点之外,MapX 还提供强大的地理信息查询与统计功能。MapX 可以和远程数据库挂接,可以使用 SQL 语句进行查询,可以通过数据绑定而把记录显示在地图中,可以按照数据的地理信息进行各种统计与查询。如果和 GPS 相结合还可以显示大面积上的移动对象,这些特点也正是 MapX 适用于开发地理信息系统的主要原因。

2 系统构成

2.1 系统的特点

系统采用 MapX 组件与面向对象可视化编程语言 Visual C++ 集成的二次开发模式,具有 GIS 所必备的基本功能;同时该系统还具有可扩展性,使开发者能根据实际情况添加其它应用功能,能够根据业务管理的变化而不断改进系统功能。系统界面友好,使用方便,维护简单,稳定性好,通用性强。

2.2 系统主要功能简介

系统的主要功能包括文件管理、编辑、视图管理、地图工具等。并提供地图工具栏,方便用户的使用。

2.2.1 文件管理

“文件管理”菜单中的“导入图层”选项,可以很方便地添加图层,使用户能根据自己的需要添加所需的地图。

2.2.2 编辑

“编辑”菜单中诸选项可以根据用户不同需要,对图元进行多种编辑。可在可编辑图层上进行放置符号注释、放置文本注释、图元标注等编辑操作。

2.2.3 地图工具

“地图工具”菜单中诸选项具有地图的放大、缩小、漫游、平移、点选、半径选择、矩形选择、多边形选择等功能。同时,提供了地图工具栏,使用户的操作更加方便。

2.2.4 视图管理

“视图管理”菜单提供了查看属性页、图层控制、查看整个图层、地图工具栏等子菜单。图层控制使用户能根据自己的需要来设置图层的属性。查看整个图层,使用户可以浏览全图。地图工具栏是一个乒乓键,能交替显示地图工具栏。

2.3 程序的运行界面

程序的运行界面,如图 1 所示。



图 1 程序运行界面

Fig. 1 Program run interface

3 系统的实现

在 VC 环境下集成 MapX 开发 GIS 软件是将 MapX 作为控件插入到应用程序中,然后通过设置其属性和调用其方法,响应其事件来实现的。系统具体的开发步骤如下:

3.1 应用框架程序的生成

利用 VC 环境下的应用程序生成向导“AppWizard”,可以快速生成基于 MFC 的应用程序,编译并运行该程序就可以见到标准的 Windows 应用程序界面。

3.2 添加 MapX 支持类库

在 Visual C++ 开发环境中,使用 Project/Add To Project/Files,添加 MapInfo MapX 4.0/Samples40/C++/Cpp 中的 MapX.cpp 和 MapX.h 文件,或是在菜单中点击 Project/Add To Project/Components and Controls,然后选择已注册的控件 MapX4.0 即可,通过以上两种方法都可将 MapX 支持类库添加到当前工程中。

3.3 对象实例的创建

首先,在视图类的构造函数声明全局变量 m_ctrlMapX,代码如下:

```
#include "MapX.h"
...
class CFenggyView :public CView
{
...
protected:
    CMapX m_ctrlMapX;    ...
}
```

然后,响应 WM_CREATE 消息,生成 OnCreate() 函数,在 OnCreate() 函数中创建地图对象。代码如下:

```
int CFenggyView:: OnCreate ( LPCREATESTRUCT lpCreateStruct)
{
if(CView::OnCreate(lpCreateStruct) == -1)
return -1;
if(m_ctrlMapX. Create( NULL, WS_VISIBLE, CRect(0, 0,300,300), this, IDC_MAP) == false)//创建对象, IDC_MAP 为定义的一整数,用来标识该对象 ID。
return -1;
}
```

3.4 图层的导入

下面是利用 MapX 在图层对象上增加 1 个图层的原代码:

```
void CFenggyView::OnMenuInputLayer()
{
// TODO: Add your command handler code here
char * szFilter = "表格数据(*.tab)|*.tab\*";
CFileDialog dlg( TRUE, "tab", TEXT("file.tab"), OFN_HIDEREADONLY| OFN_OVERWRITEPROMPT, szFilter); //弹出打开文件对话框,选择图层。
If(dlg. DoModal() == IDOK)
{
BFileOpen = TRUE;
CString strName = dlg. GetPathName();
COleVariant varName( trName);
COleVariant varPosition( (short)1);
layer = m_ctrlMapX. GetLayers(). Add( varName, varPosition); //添加图层
}
}
```

3.5 地图工具

GIS 软件都提供如放大、缩小、居中、漫游、各种选择等基本功能。采用 MapX 通用工具,可非常方便地实现上述功能,在 MapX 中常有的系统定义工具有:中心点定位、标注、漫游、各种选择、放大与缩小等工具。实现漫游功能的代码如下:

```
void CFenggyView::OnPan()
{
m_ctrlMapX. SetCurrentTool( 1001); //设置当前工具为
```

漫游工具

类似的只要把当前工具设置为放大工具,就能实现放大功能。

3.6 视图管理

在 GIS 软件中,经常要设置图层的属性。该系统利用显示图层控制的方法实现此功能。显示图层控制的代码如下:

```
void CFengyView::OnLayercontrol()
{try |
    VARIANT vHelpFile, vHelpID;
    vHelpFile.vt = VT_ERROR;
    vHelpFile.scode = DISP_E_PARAMNOTFOUND;
    vHelpID.vt = VT_ERROR;
    vHelpID.scode = DISP_E_PARAMNOTFOUND;
    CCMAPXLayers layers = m_ctrlMapX.GetLayers();
    layers.LayersDlg(vHelpFile, vHelpID);
}
catch (COleDispatchException * e) {
    e -> ReportError();
    e -> Delete();
}
catch (COleException * e) {
    e -> ReportError();
    e -> Delete();
}
```

3.7 编辑功能

图形编辑主要包括添加图元和地图标注。该菜单下包括放置符号注释、放置文本注释、和图元标注等功能。放置文本注释

(上接第 36 页)

用式(4)计算:由于 $\Delta X_{12} = 0$ 时, $\frac{\Delta Y_{12}}{\Delta X_{12}}$ 无意义。所以在表 1 中,当 $\Delta X_{12} \leq 0, \Delta Y_{12} \geq 0$ 时分两种情况赋值:当 $\Delta X_{12} = 0, \Delta Y_{12} > 0$ 时, $\theta = 90^\circ$; 当 $\Delta X_{12} < 0, \Delta Y_{12} \geq 0$ 时, $\theta = 180^\circ + \theta_{12}$ 。同理, $\Delta X_{12} \geq 0, \Delta Y_{12} < 0$ 时也分两种情况:当 $\Delta X_{12} = 0, \Delta Y_{12} < 0$ 时, $\theta = 270^\circ$; 当 $\Delta X_{12} > 0, \Delta Y_{12} < 0$ 时, $\theta = 360^\circ + \theta_{12}$ 。

在实际应用中,可在 ΔX 中加入一个非常小的数,如 $1E-50$,既不影响计算精度,也不会出现分母为零的情况,这在计算机编程中是很实用的。

3 坐标反算的计算方法

采用的计算工具不同,坐标反算的计算方法亦不同。目前的计算工具主要有计算器和计算机,用计算器和计算机计算的方法如下:

在工程测量的单位中,绝大多数测量技术人员都配备有比较高级的计算器,用这些计算器进行坐标反算时,用式(1)计算边长,可用式(2)、式(3)、式(4)中任何一式计算坐标方位角,并用表 1 所列的公式进行后续计算,但计算起来较麻烦。由于这些计算器上都有由直角坐标换算极坐标的功能,即有“R→P”键。利用计算器的该功能,可直接算出边长和坐标方位角,此时算得坐标方位角的范围在 $(-180^\circ, 180^\circ]$ 之间,在出现负值时,加上 360° 即可。用该功能计算时,即使方位角为象间角,算出的值也是正确的。当需要频繁进行坐标反算时,则可利用该功能编写程序。如何利用该功能直接或编写程序进行坐标反算,

的代码如下:

```
void CFengyView::OnText()
{
    m_ctrlMapX.SetCurrentTool(1006); //设置当前工具
    为文本注释工具。
}
```

其它实现放置符号注释、图元标注等功能,只需把当前工具设置为相对应的工具即可。

4 结束语

本文介绍了采用面向对象程序设计语言 VC++ ,集成 MapX 控件,实现了一个小型地理信息系统应用软件的基本方法,旨在为用户提供开发具有典型 GIS 功能的应用软件接口程序的基本方法。如要投入应用还需要根据具体情况,在此基础上进行完善与扩充。

[参 考 文 献]

- [1] 龚健雅. 地理信息系统基础[M]. 北京:科学出版社,2002.
- [2] 姚娜. GIS、MapInfo 与 MapBasic 学习教程[M]. 北京:北京大学出版社,2000.
- [3] 郭伦,刘瑜. 地理信息系统——原理、方法和应用[M]. 北京:科学出版社,2001.
- [4] 管志杰,赵政. 使用 MapX 开发地理信息系统[J]. 微型电脑应用, 1999, (7): 6~8.
- [5] 颜辉武,吴小芳,祝国瑞. VC++ 环境下基于 MapX 控件的 GIS 应用软件开发[J]. 昆明理工大学学报, 2001, 26(6): 12~17.

作者简介:宋红霞(1978~),女,山东威海人,工程师,现主要从事地理信息系统、土地规划等方面的工作。

参见各计算器的说明书或有关的资料。

如果利用计算机进行坐标反算时,可以利用某种计算机语言进行编程,或在 Excel 中编公式,编好后可反复使用,所用的公式为:用式(1)计算边长,用式(2)、式(3)、式(4)中任何一式计算坐标方位角。但为了减少程序的字节数,节约内存,方便编程(公式),由表 1 可看出:在计算出边长的情况下,用式(3)计算最简便,用式(2)计算次之,用式(4)计算最复杂。当然,也可用文献[1]中的式(5)、式(6)、式(7)中的任何一式计算,但此时应注意方位角为象间角时的判断与赋值,因为在这种情况下直接用式(5)或式(6)或式(7)计算,将得到一个错误的值。

4 结束语

坐标反算是工程测量中经常会遇到的工作,可根据不同的条件使用不同的计算工具。采用计算器计算时,尽可能用直角坐标换算极坐标的功能。当采用计算机编程计算时,虽然方位角为象间角的可能性较小,但这种可能性总是存在,一个完善的程序应在各种情况下都能计算出正确的值,因此应考虑到可能出现象间角的情况。

[参 考 文 献]

- [1] 罗来恩. 坐标方位角计算新方法[J]. 测绘通报, 2004, 20(5): 63~64.
- [2] 冯大福. 坐标反算时的方位角计算一法[J]. 地矿测绘, 2006, 22(3): 24~25.
- [3] 涂群生. 距离和坐标方位角计算的简易方法[J]. 测绘通报, 2006, (7): 43~44.