

文章编号:1673-8411 (2014) 03-0071-04

Delphi 与桌面地理信息系统的集成二次开发

徐冬英¹, 黄晓辉², 何 飞²

(1.湖南省人工影响天气领导小组办公室, 湖南 长沙 410000; 2.广西区人工影响天气办公室, 广西 南宁 530022)

摘 要:根据可视化软件开发工具 Delphi 和桌面地理信息系统 Mapinfo 原理,开发出适用于人工影响天气作业的集成二次开发系统,并应用于实际的工作中,方便作业预警指挥。

关键词:可视化软件开发工具 Delphi;桌面地理信息系统 Mapinfo;集成二次开发

中图分类号:TP31

文献标识码:A

Technological Application of Integration Development for Delphi and Mapinfo

Xu Dong-ying¹, Huang Xiao-hui², He Fei²

(1.Hunan Province weather modification leading group office, Zhangsha Hunan 410000;

2.Guangxi weather modification office, Nanning Guangxi 530022)

Abstract: Based on the principle of Delphi and Mapinfo, integrated secondary development system was developed for weather modification operation and applied to the actual work to help operation and command of warning.

Key Words: Delphi; Mapinfo; Integration Development

1 概述

Delphi 是由 Borland 公司开发的可视化软件开发工具,具有高效、最优化、可视化应用开发环境和可扩展的数据库技术。Delphi 所开发出的应用程序具有可重用性的特点,以及很强的异常处理能力。

MapInfo 是由美国 MapInfo 公司推出的桌面地理信息系统开发平台。通过 MapInfo 平台,能把大量信息直观地与地理图形有机联系起来,使枯燥的表格数据可视化,从而极大地方便了数据分析和辅助决策。而且 MapInfo 支持集成二次开发,我们可以使用支持 OLE 自动化的开发工具,如 Delphi 进行集成二次开发以达到将良好的功能与优秀的界面相结合的目的。

在大型的 GIS 数据库应用程序的开发中,我们往往综合二者的特点,利用 Delphi 强大的数据访问与操纵能力和 MapInfo 的地图信息管理功能,将

MapInfo 地图集成到 Delphi 的应用中,可以迅速地开发出具有强大地图处理能力的应用程序,使数据库中繁杂抽象的数据快速、准确、灵活地显示于电子地图之上,将数据可视化,实现空间数据和属性数据的有机结合。

2 集成二次开发的技术分析

集成二次开发的主要技术为 OLE Automation,即 OLE 自动化。它允许在不同应用程序之间互相访问,可以从一种应用程序访问另一种应用程序或动态链接库。特别是可以访问这些程序对象的方法与属性,而并非原始数据;可以不用关心程序语言是如何做到这点的。OLE 自动化有两种主要的对象类型:OLE 自动化服务器程序;OLE 自动化客户机程序;被自动化调用的程序叫做自动化服务器程序(Automation Server)。客户程序叫做自动化控制器(Automation Controllor)或自动化客户机(Automation

Client)。一个程序既可以是服务器,又可以是客户机。Automation 的最大优点是语言无关性,一个 Automation 控制器可以操纵用任何语言编写的 Automation 服务器。

我们可以采用 MapInfo 为自动化服务器程序 (Automation Server), 支持 OLE 技术的开发工具 Delphi 为自动化客户器 (Automation Controller) 的集成方式来进行集成二次开发。

3 基于 OLE 自动化的集成开发

基于 OLE 自动化的开发就是通过标准化编程工具 Delphi 建立自动化控制器,然后通过传送类似 MapBasic 语言的宏命令对 Mapinfo 进行操作。实际上是将 Mapinfo 用作进程外服务器,它在后台输出 OLE 自动化对象,供控制器调用它的属性和方法。

3.1 建立 Mapinfo 自动化对象

OLE 自动化开发的首要一步就是建立 Mapinfo 自动化对象,在 Delphi 环境下,可设定一个 Variant 类型的全程变量代表 OLE 自动化对象,假设该变量名为 olemapinfo,那么:

```
oleMapinfo:=CreateOleObject('Mapinfo.Application');  
//启动 MapInfo 自动化服务器,系统必须已经安装了 MapInfo
```

一旦 OLE 自动化对象建立,也就是后台 Mapinfo 成功启动,就可以使用该对象的 Do 方法向 Mapinfo 发送命令,如:

```
oleMapinfo.Do('Set Next Document Parent'+  
WinHand+'Style 1');
```

这一命令使 Mapinfo 窗口成为应用程序的子窗口,WinHand 是地图窗口句柄,style1 是没有边框的窗口类型。

还可以使用自动化对象的 Eval 方法返回 MapBasic 表达式的值,如下面语句返回当前所打开的表数:

```
TablesNum:=olemapinfo.eval('NumTables()');
```

也可以直接调用 Mapinfo 菜单或按钮命令对地图窗口进行操作,如地图放大显示:

```
oleMapinfo.RunMenuCommand(1705);
```

3.2 建立客户自动化对象触发 Callback(回调)

基于 OLE 自动化开发的难点在于所谓的 Callback,Mapinfo 服务器对客户程序地图窗口的反应叫 Callback。例如,在地图窗口中移动地图目标,MapInfo 将调用客户端程序通知地图目标当前的坐

标位置,这就是 Callback 功能。如果想在应用程序中定制自己的地图操作工具或菜单命令,必须依靠 Callback。

在下列情况中,Callback 允许 MapInfo 发送消息给客户应用程序:

- 用户使用定制工具与 MapInfo 窗口进行交互

例如,用户点击并拖动鼠标在 MapInfo 的地图窗口上画线时,MapInfo 能够把用户选择的各点坐标消息发送给应用程序。

- 用户选择菜单命令

例如,如果应用程序定制了 MapInfo 的快捷菜单(即用户右击时弹出的菜单),当用户从快捷菜单中选择了定制的命令后,MapInfo 就会把这个菜单事件通知给应用程序。

- 地图窗口发生变化

当用户改变地图窗口内容(如添加或删除图层,平移地图时),MapInfo 就会将发生变化的窗口句柄告知应用程序(这类似于 Mapasic 自身的句柄过程:WinChangedHandler。)

- MapInfo 中状态栏的内容发生变化

Mapinfo 的状态栏在集成地图应用程序中并不自动显示出来。要在应用程序中有类似 Mapinfo 的状态栏,还需要进行必要的设置。

3.3 在 Delphi 环境中的实现步骤

在客户程序中要想捕获 Callback 信息,则客户程序必须具备接收 Callback 信息的能力,为此需要在客户程序中定义自己的 OLE 自动化对象,例如,要在 Delphi 实现客户程序的状态栏显示当前鼠标位置坐标,其 OLE 自动化对象建立步骤如下:

- (1)新建一个工程,存为:CallbackExamv.pas。主窗体取名为:MainForm,程序单元存为 Main.pas。

- (2)在 MainForm 窗口中添加一状态栏,其缺省名字为 StatusBar1。为 StatusBar1 添加两个 Panel。

- (3)新建 AutomationObject 单元。操作为:File New—>ActiveX Automation Object,启动 Automation Object 向导。Class Name 设为:MiCallback。确认后,Delphi 打开“Type Library”编辑器。

- (4)创建 IMiCallback 的成员函数 SetStatusText。操作为:在“Type Library”编辑器里选中 IMiCallback,点击编辑器的工具栏“New Method”按钮,改新建的函数名为 SetStatusText,到“Parameters”页添加参数 satusText,类型设为 WideString。完成后存为 callback.pas。

(5)在自动化对象的实现文件 `callback.pas` 中编写成员函数 `SetStatusText` 的实现程序。加入以下代码:

```
MainForm.Statusbar1.Panels [1].Text := statusText; //statusText 传递 MapInfo 的状态信息,并在状态栏的第二列中显示
```

(6)在 `main.pas` 中实现 `MapInfo` 的 OLE 集成和 `Callback`。

在单元的 `implementation` 部分加入对 `callback.pas` 和 `CallbackExam_TLB.pas` 的引用。增加窗体 `MainForm` 的 `OnCreate` 事件,并在该事件内实现 `MapInfo` 的 OLE 集成和 `Callback`。程序如下:

```
theResponder := TMICallBack.create; //Callback 对象的生成
```

```
oleMapInfo.SetCallback (theResponder as IMICallBack); //Callback 对象作为接口被 MapInfo OLE 对象设置挂钩
```

(7)编译执行。在地图上移动或点击鼠标,状态栏将会有相应的提示信息显示。

4 Mapinfo 二次开发技术在人工影响天气业务中的应用

计算机应用的普及和现代网络通信技术的发展,特别是数据库技术的快速发展,基于 `Client/Server` 体系结构的应用模式作为一种成熟的信息管理技术,被广泛用于信息处理、信息检索等领域。`GIS` 技术的飞速发展使地理信息的电子化、可视化带来了重大革新。`GIS` 技术的显著特点是能把各个地理位置直观地在用户屏幕界面上展示出来,用户操作直观,简便,在人工影响天气业务中,利用 `GIS` 技术可以很好地在电子地图上显示出飞机的实时飞行位置、作业炮点的位置等,在地图上能很直观的观察出目标相对于附近村落的地理位置,方便作业指挥。`Mapinfo` 作为面向小型桌面应用系统开发的地理信息处理软件,能够很方便地把地理信息和用户的业务需求结合进行处理,可以作为一个控件集成到其他业务系统中,降低了业务开发人员对地理信息处理开发的难度。

4.1 空域报批系统平台的应用

在开发以电子地图为基础地理信息的空域报批系统平台中,应用了在 `Delphi` 中集成 `Mapinfo` 二次开发的技术,通过建立基于 OLE 自动化集成技术,实现了在 `Delphi` 客户应用程序里集成显示了电子

地理信息数据,用户在平台上可以对电子地图进行 `GIS` 技术的放大、缩小、地图漫游、作业对象位置实时监控等功能,在平台上很直观地显示各个作业炮点和作业的实时地理位置,方便进行作业预警指挥。

4.2 人工影响天气作业点环境坐标示意图的应用

在制作人工影响天气作业点环境坐标示意图系统中,也应用了这一技术,通过把作业点定位显示在电子地图上,标示画出作业点附近十公里的村落、重点设施等目标的方位和距离。但 `Mapinfo` 的作图能力不强,对作业点数据库的操作也较弱。而 `Mapinfo` 支持二次集成开发,利用这一特性,可以将电子地图集成到 `Delphi` 开发的应用程序中,这样就可以制作出美观、实用的作业炮点环境坐标示意图。开展地面人工影响天气作业时,作业人员就能很直观地在地图上观察作业点四周的环境状况,避免向这些目标方向发射火箭弹,大大降低了作业安全隐患。

5 说明

以上代码在 `Windows XP`, `Delphi7.0` 环境下编译,对 `MapInfo Professional5.5` 和 `MapInfo Professional 10.0` 均测试通过。

6 小结

本文讨论了 `Delphi` 与 `Mapinfo` 集成二次开发的 OLE 自动化实现方法,利用集成二次开发技术,我们可以开发出用户界面交互性强、处理地理数据能力好的应用程序,并介绍了该技术在人工影响天气业务中的应用。

参考文献:

- [1] 罗云启.数字化地理信息系统 `Mapinfo` 应用大全 [M]. 北京:希望电子出版社,2002.
- [2] 万兆泉.`Delphi 5` 编程指南 [M]. 北京:希望电子出版社,2000.
- [3] 李艳萍.基于 `GIS` 技术的人工影响天气业务系统的设计 [J]. 广西气象,2005,26 (4): 35-37.
- [4] 史彩霞,刘世学,余纬东,等.地理信息系统及其在广西气象业务服务中的应用 [J]. 气象研究与应用,2008,29 (1): 41-43+46.
- [5] 李江南.`GIS` 在气象数据处理中的应用 [J]. 广东气象,2002,24 (4): 14-15+9.
- [6] 吴焕萍,罗兵,王维国,等. `GIS` 技术在决策气象服务系统建设中的应用 [J]. 应用气象学报,2008,19 (3): 380-384.

- [7] 余勇, 彭骏, 卜俊伟. 基于地理信息系统的雷电业务系统 [J]. 成都信息工程学院学报, 2010, 25 (3): 308-311.
- [8] 黄永璘, 钟仕全, 莫建飞. GIS 支持下的自动站雨量插值方法比较 [J]. 气象研究与应用, 2011, 32 (1): 60-62+64.
- [9] 梁维亮, 黄明策, 屈梅芳. 基于 GIS 的广西中小河流域山洪气象风险监测预警系统 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (4): 43-46+85.
- [10] 吴俞, 赵学华, 刘银叶. Delphi 实现的集约化市县预报服务平台 [J]. 气象研究与应用, 2008, 29 (3): 33-34.
- [11] 黄志, 任思宇, 张薇, 等. 广西预报评分系统设计与实现 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (1): 41-43.
- [12] 何飞, 刘丽君, 黄晓辉, 等. 2012 年桂西北一次地面人工增雨作业天气条件的分析和捕捉 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (1): 55-59.
- [13] 徐雅, 钟仕全, 陈燕丽, 等. 基于 GIS 和 RS 的雨雪冰冻灾害分布特征分析 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (1): 21-24.
- [14] 张利花, 肖明丽, 张新雄, 等. 基于 GIS 的市 (地) 级闪电定位应用平台 [J]. 气象研究与应用, 2009, 30 (S2): 161-162.
- [15] 张京红, 刘少军, 田光辉, 等. 基于 GIS 的海南台风灾害评估业务系统研发与应用 [J]. 气象研究与应用, 2010, 31 (S2): 116-117+119.
- [16] 游积平, 冯永基, 赵博, 等. 人工影响天气外场作业短信平台的实现 [J]. 广东气象, 2010, 32 (4): 77+75.
- [17] 陈冬梅, 潘新民. GIS 在气象预警服务产品开发中的应用 [J]. 广东气象, 2012, 34 (4): 42-44.
- [18] 蔡锦辉, 朱江. 自动站降雨数据质量控制的 GIS 分析方法 [J]. 广东气象, 2014, 36 (3): 78-80.
- [19] 陈海泉, 陈立宏, 曾祥标, 等. 雷达和自动气象站资料在 GIS 中的同步显示 [J]. 广东气象, 2011, 33 (1): 64-66.
- [20] 赵博, 林俊君, 肖伟生. 地面人工影响天气外场实时监控的方法 [J]. 广东气象, 2008, 30 (6): 43-44+53.