

文章编号:1005-6157(2011)01-060-3

基于ArcEngine插件式GIS应用框架 的设计与实现

许巨平

(安徽省地质测绘技术院, 安徽 合肥 230022)

摘要: 为提高GIS软件的可重性和可扩展性, 本文基于ArcEngine提出了一种插件式GIS应用框架模型, 详细介绍了GIS应用框架的工作原理和所涉及的若干关键技术, 并给出了部分代码辅以说明。最后, 通过实例展示了这一成果的应用。

关键词: 地理信息系统; 插件式; ArcGIS Engine; 应用框架

中图分类号: T391.4

文献标志码: A

0 引言

随着社会经济的发展, 人们对GIS软件的应用需求也日益复杂, 软件项目的开发已向多元化、大型化的方向发展, 然而, 这些因素却使软件开发团队的管理变得越来越复杂, 软件开发项目的可控性变得越来越不稳定。为解决问题, 许多软件产品开始采用应用框架(Application Framework)思想进行软件结构设计。

应用框架相比其他程序结构而言具有五大主要特点: 模块化、可重用性、可扩展性、简单性和可维护性, 这些特性对于编写结构复杂、需求多变的大中型应用软件系统, 无疑为开发人员提供了一个健壮、灵活和具有较高扩展性的开发平台。本文将基于C#和Esri公司的ArcEngine开发组件, 介绍如何设计和实现一个通用的GIS应用框架。

1 插件式应用框架

插件式应用框架模型将整个应用程序划分为两个部分: 插件对象和宿主程序, 其主要思想是将系统功能以插件对象的形式通过宿主程序统一管理。

其中宿主程序以可执行文件形式存在, 负责解析插件对象并将插件对象生成各种相应的按钮、工具等可视化界面(UI)对象, 其内部定义了宿主程

序与插件对象之间以及插件对象与插件对象之间完备的消息机制(包括消息转发、框架内部自定义消息)和不同的插件对象分类标准, 从而使各个插件对象能够被正确的调用。

插件对象保存在插件程序集中, 一般是一个遵循了某些特定规则(通常表现为接口)的DLL, 能够被宿主程序调用和解析, 是插件式框架具体功能的承载者。

2 插件式GIS应用框架的设计

2.1 插件对象的类型

一般GIS应用系统中, UI对象一般由命令(Command)按钮、工具(Tool)、浮动窗体(Panel)、菜单(Menu)、工具条(Toolbar)组成, 相应的插件对象类型也应有5种, 但菜单与工具条实际上可由命令和工具组成, 因此只需设计3种插件类型。

2.2 ICommand接口

实现了ICommand接口的插件类型在UI层上表现为一个命令按钮, 它只能执行一段类似“宏”的代码, 它与框架不存在需要鼠标上的交互。

2.3 ITool接口

实现了ITool接口的插件类型在UI层上表现为一个工具按钮, 工具按钮与命令按钮的区别是, 点击工具按钮需要鼠标与框架系统进行交互。

2.4 IPanel接口

实现了IPanel接口的插件类型在UI层上表现为一

收稿日期: 2010-10-18

作者简介: 许巨平(1961-), 女, 安徽庐江人, 高级工程师, 现从事航空遥感和GIS研究。

个功能面板,该接口主要用途就是定义一个可以加载各种组件的容器,用户可根据需要自行设计该接口的的方法和属性。

2.5 动态加载插件程序集

由于宿主程序在编译时并不知道它将要处理哪些插件对象,更没有办法静态地将插件类型通过using关键字引入,因此,需要用到动态加载程序集技术。插件的反射实际上就是一种动态加载程序集的技术。反射是动态发现类型信息的一种能力,它类似后期绑定,帮助开发人员在程序运行时利用一些信息动态地使用类型,如能在运行时动态插件新类型,并调用这些类型的方法等。本文使用了使用Assembly类来加载每个程序集并分析程序集中包含的类型,只有识别了某个类型的确为合法的插件后,宿主程序才会根据类型信息产生一个实例对象。下面是生成某个ICommand类型插件实例的代码:

```
string AssemblyPath=Path.  
GetDirectoryName(Application.ExecutablePath);  
//加载插件程序集  
Assembly asm =Assembly.  
LoadFrom(AssemblyPath);  
Type[] asmTypes = asm.GetTypes();  
//遍历程序集的所有类型,如果是ICommand类  
型,则生成该实例  
for (int i = 0; i < asmTypes.Length; i++)  
{  
    if (asmTypes[i].GetInterface("ESRI.ArcGIS.  
SystemUI.ICommand") != null)  
{  
        ICommand cmd = (ICommand)asm.  
CreateInstance(asmTypes[i].FullName); //生成该实例  
    }  
}
```

2.6 插件容器

宿主程序运行时,所有的插件对象并非像动态链接库那样,只有在需要引用时才被载入内存中,而是放置在一个插件容器中。宿主程序启动时,首先会初始化所有的插件对象后,然后将合格的插件对象放置在插件容器中。通过插件容器,编程人员可随时调用插件对象,以充分利用系统的各个模块功能。本文采用了.NET Framework中的Dictionary泛型类来实现插件容器。以下是从插件容器通过插件的键值(通过插件名称)取得插件对象的代码。

```
private Dictionary<string, ICommand> commands  
= null;  
public ICommand Get Command By Full Type  
Name(string full Type Name)  
{if (this.commands.Contains Key(full Type Name))  
return this.commands[fullTypeName];  
else return null;}
```

2.7 公共应用类

公共应用类是宿主程序与插件以及插件与插件之间交互通信的纽带。通过公共应用类,可以使插件对象能够获得宿主程序当前的状态和其他相关信息。在ArcMap中这个用于传递框架宿主程序信息的是Application对象,实际上,这就是框架公共应用类。根据用户需要的不同,框架公共应用类的属性和方法可能不一样,一般应具有访问地图控件MapControl和制版控件PageLayoutcontrol、访问宿主程序的主窗体、记录当前使用的Tool对象、通过插件容器访问插件对象等能力。

插件对象与宿主程序信息的通信主要通过OnCreate方法来进行的。例如ICommand类型插件有OnCreate(object hook)方法,其中公共应用类SIGISApp就可以作为hook对象传入到该插件中。代码如下:

```
public void On Create(object hook)  
{  
    if (hook is ISIGISApp)  
{  
        m_app = (ISIGISApp)hook; } }
```

2.8 宿主程序界面设计

为了实现更好的界面效果,文本推荐使用第三方UI控件——DevExpress。DevExpress控件不仅可以是程序界面表现为不同的样式,如Office 2007风格,还能够提供许多.NET Framework本身没有的特殊类型控件,并且能够轻松实现浮动窗口、浮动工具栏的效果。在DevExpress中,菜单与工具栏可以通过BarManager类来实现。浮动面板可以通过DockManager类来实现。图1 为一个完整的GIS宿主程序界面。

2.9 插件UI对象的生成

本文3.2动态加载插件程序集小节中,已讲述了如何生成一个插件对象的实例,但这并不代表用户就可以使用这个插件对象了。因为此时插件对象并没有在框架宿主程序中表现为一个可见的按钮或者

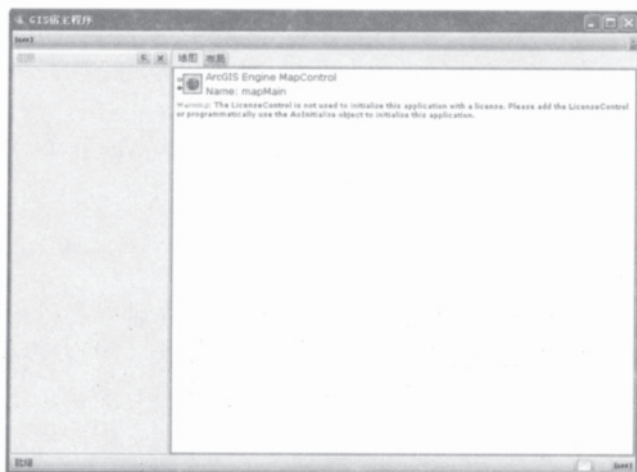


图1完整的GIS宿主程序界面
Fig.1. Intact GIS host program interface

工具，宿主程序的状态也正如图3-1那样，仅为一个应用架构并无实际功能。根据插件生成相应的UI对象，一般有三个步骤：

3 生成可视化UI对象

首先新建一个UI对象，然后根据插件对象携带的属性来完成这个UI对象相应的属性，最后给UI对象添加按钮点击事件，这样当用户点击按钮时，才能触发写在插件对象OnClick()方法中的内容。

下面为生成按钮UI对象的部分代码：

//生成一个新的按钮

```
BarButtonItem pBarButtonItem = new
BarButtonItem();
```

//按钮的各种属性

```
pBarButtonItem.Caption = pCommand.Caption;
```

...

//添加按钮点击事件

```
pBarButtonItem.ItemClick += new ItemClickEvent
Handler(pBarButtonItem_ItemClick);
```

```
void pBarButtonItem _ItemClick(object sender,
ItemClickEventArgs e)
```

```
{ pCommand.OnClick();}
```

4 加载UI对象到工具条

//添加UI对象pBarButtonItem到工具条pBar。

```
pBar.ItemLinks.Add(m_app.MainBarManager.
Items[pBarButtonItem.Name]);
```

5 将UI对象的状态与插件对象同步

当宿主程序的状态发生变化时，UI对象的状态有时也会随之发生变化。例如，当宿主程序没有任何数据时，“全图显示”按钮的状态应该为不可用。因此，需要一个timer控件每隔一段时间，将UI对象的状态与插件对象进行同步，一般时间间隔可设置为500毫秒。代码如下：

```
Timer m_timer = new Timer();
```

```
m_timer.Interval = 500;
```

```
void m_timer_Tick(object sender, EventArgs e)
```

```
{
```

```
...
```

//UI对象pBarButtonItem的Enabled属性与插件对象pCommand同步

```
m_app.MainBarManager.Items[i].Enabled =
pCommand.Enabled;
```

```
...}
```

6 结语

应用插件式GIS应用框架技术而建设的地名信息管理系统，所有的功能模块都设计成插件对象形式，它们遵循插件对象三类分类标准 ICommand、ITool、IPanel，在系统中分别表现为命令按钮、工具按钮和功能面板。由于采用了插件式框架结构，用户能够自定义配置系统的菜单、工具条等界面元素，甚至还能按照插件对象的标准，编写各种适合功能插件，来扩展系统的功能模块。

采用插件式GIS应用框架，能以一种灵活和宽松的方式实现系统的功能的扩展和聚合，更重要的是，这种功能的扩展不涉及到应用框架代码的修改，应用框架也不会因为某个功能的缺陷而崩溃，程序员只需负责系统具体功能的开发，而不必关心如何将这功能集成到系统中。因此，团队开发中，这种开发方式能有效提高产品生成效率和代码质量，更好地进行协同工作，在软件项目的技术层面和管理层面上都有一定的现实意义。

参考文献：

- [1] 蒋波涛. 插件式GIS应用框架的设计与实现[M]. 北京: 电子工业出版社 2008.
- [2] 李延春. 软件插件技术的原理与实现[J]. 计算机系统应用, 2003, 7: 24-26.

(下转第73页)

测量标志保护是一项系统工程,需要各级政府、测量标志保护的主管部门及社会各界的共同参与和配合。有针对性地采取得力措施和相应的对策,就能建设和保护好测量标志,发挥好测量标志的作用。

参考文献:

- [1] 吴亚东.测量标志被毁过半“标”出政府监管之难[EB/OL].(2007-12-20-)[2011-02-02]
<http://news.sohu.com/20071220/n254206251.shtml>.
- [2] 彭年贞.乐安县国土资源局建立测量标志保护工作的长效机制[EB/OL].(2010-02-23)[2011-02-02]
<http://www.jxggt.gov.cn/News.shtml?p5=48797>.

ISSUES WITH PROTECTION OF SURVEY MARKS AND THE COUNTERMEASURES

WU Ji-hong

(Bureau of Land and Resources of Dingyuan County of Anhui Province, Dingyuan, Anhui 233200, China)

Abstract: Survey mark is a general term for markstone, beacon and other marker used for marking the location of ground survey control point and other survey purpose, and has made important contributions to social and economic development, national defence construction and scientific research. In recent years, survey marks suffered serious damages, the causes of which were analysed and solutions given in this paper.

Keywords: survey mark; protection; countermeasure

(上接第62页)

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF ARCEngine-BASED PLUGGABLE GIS APPLICATION FRAMEWORK

XU Ju-ping

(Institute of Geological Mapping Technology of Anhui Province, Hefei, Anhui 230022, China)

Abstract: To improve the reenterability and extendibility of GIS software, this paper put forward an ArcEngine-based pluggable GIS application framework, detailed the working rule of the framework and several key technologies involved, gave some codes used for explanation and finally exemplified the application result.

Keywords: GIS; plug-in; ArcGIS Engine; application framework