

WinCE 下基于 ArcGIS Mobile 实现的嵌入式地图

陈喜春

(石家庄机械化步兵学院, 河北 石家庄 050083)

摘要: 以基于 WinCE 平台的指控终端为例, 介绍了通过 ArcGIS Mobile 实现地图操作以及态势图标绘等功能的应用。

关键词: WinCE; ArcGIS Mobile; 嵌入式 GIS; C#

中图分类号: TP319

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2012)03-0018-02

GIS system implemented by ArcGIS Mobile on WinCE

Chen Xichun

(Shijiazhuang Mechanized Infantry Academy, Shijiazhuang 050083, China)

Abstract: In this paper, the detail were given out on how to develop a mobile GIS application, achieve functions such as map handling, symbol drawing etc.

Key words: WinCE; ArcGIS Mobile; embedded GIS; C#

很多场合的嵌入式应用, 需要涉及地图操作。目前嵌入式 GIS 产品国外主要有 ESRI 和 MapInfo, 国内主要有超图、灵图等^[1]。

本文介绍在某基于 WinCE 6.0 操作系统的车载信息终端上嵌入式地图的实现方法。主要的目标功能如下: 能够实现基本的地图操作, 例如放大、缩小、漫游、分图层显示; 用户图层的绘制, 例如在地图上叠加军标、绘制符号等; 能够接收 GPS 坐标、绘制本车或它车的地理位置。

本文的开发环境使用 VS 2005、ArcGIS Server v9.3, 编程语言使用 C#, 目标操作系统为 WinCE 6.0。

1 ArcGIS Mobile 开发环境

ArcGIS Server 是 ESRI 公司推出的专业的 GIS 应用整合套装软件, 其主要目标是提供地理信息网络服务, 在大型 GIS 系统与终端设备间提供无缝的信息交换与服务。为了支持 PDA、智能手机之类的手持设备, 按照任务的复杂程度, ArcGIS 为移动 GIS 提供了三种解决方案: ArcGIS Mobile、ArcPad 以及 ArcGIS Engine^[2]。本文介绍依托 ArcGIS Mobile 开发的嵌入式应用。此外, 还利用 ArcMap 和 ArcCatalog 这两个工具进行地图制作和地图发布, 而且这两个工具也都包含在 ArcGIS Server 套装中。

ArcGIS Mobile 的基本功能包括: 浏览空间数据, 捕

捉、标注 GPS 位置, 创建或更新点、线、面等要素, 通过 ADO.Net 编辑表格数据, 自动从 GIS 服务器同步更新数据等^[3]。

基于 ArcGIS Mobile 开发移动应用的基本步骤是: 首先使用 ArcMap 编辑地图; 然后使用 ArcCatalog 或者 ArcGIS Server Manager 发布地图; 使用 Visual Studio 2005 以及 ArcGIS Mobile SDK 开发应用程序; 最后将数据和应用程序部署到目标设备^[4]。

2 地图数据的准备

ArcGIS Mobile 开发的应用, 不仅支持在线应用, 同时也支持离线应用。在应用程序有可用的网络使用时, ArcGIS Mobile 可以在线同步更新数据, 并下载到本地设备上作为缓存; 当网络不可用时, ArcGIS Mobile 可以使用缓存数据。

本文描述的终端设备不需要考虑地图编辑功能, 也不需要从地图服务器读取数据, 所以在应用部署时, 应预先生成缓存再直接部署到目标设备上与应用程序一起发布。

ArcToolbox 为 Mobile 应用提供了两个工具, 其中 Generate Mobile Service Cache 用来生成 Mobile 地图服务的缓存。需要注意的是, 为了支持移动应用, 在发布服务时, 应选中“Mobile Data Access”。如果用户不需要修改

地图数据,还可以创建 Basemap,对地图数据进行高度压缩,使之在移动设备上的性能更加优化^[5]。

3 应用程序开发

在 Visual Studio 2005 下提供了智能设备应用程序开发向导,可以按照向导进行应用程序的开发。为了使用 ArcGIS Mobile 提供的类,应当引用相应的命名空间。

3.1 在应用程序中加入 Map 控件

在工具箱的“ArcGIS Mobile Controls”选项卡中提供了与 Mobile 开发的各种控件,其中 Map 控件提供了对地图内容进行管理和控制的功能。当给窗体添加了一个 Map 对象时,Map 控件会自动绑定一个 MobileService 对象。在 ArcGIS Mobile 中,地图内容通过 MobileService 控件获得并发送,Map 主要负责地图的表现。地图服务地址和地图缓存路径的设置也保存在 MobileService 对象中。

3.2 从缓存读取地图数据

为了显示地图,首先通过 MobileService 控件读取地图缓存数据。基本步骤是:在程序初始化时,首先通过 MobileService 的 CacheStoragePath 属性设置缓存路径,然后利用 MobileService 的 Open 方法,打开缓存。示例代码如下(省略了异常捕获语句):

```
mobileService1.CacheStoragePath=@"\MapCache";
mobileService1.Open(CacheOpenMode.Open);
```

3.3 地图基本操作的实现

地图的基本操作如放大、缩小和漫游等可以通过 Map 控件的 MapActions 属性来实现。MapActions 是与 Map 控件关联的地图操作模式集合,常用的有 PanMapAction、ZoomInMapAction 等。将需要的地图操作模式添加到 MapActions 集合,在地图操作模式需要改变时,设置 Map 控件的 CurrentMapAction 属性为 MapActions 集合中的一种,当前的地图操作模式也就随之改变。

例如,准备通过点击工具栏的 Button 实现地图放大操作,则首先创建 ZoomInMapAction 的新实例,然后将新实例加入 Map 控件的 MapActions,响应 Button 单击事件,将 Map 控件的 CurrentMapAction 属性设置为 ZoomInMapAction。代码如下:

```
private ESRI.ArcGIS.Mobile.MapActions.
ZoomInMapAction zoomInMapAction1;
this.zoomInMapAction1=new ESRI.ArcGIS.
Mobile.MapActions.zoomInMapAction1
(this.components);
this.map1.MapActions.Add(this.zoomInMapAction1);
this.map1.CurrentMapAction=zoomInMapAction1;
```

在移动设备没有鼠标、触摸屏等定位设备时,可以采取一种变通的方式进行地图的缩放,这就是 Envelope 类。Envelope 用来定义一个几何对象的区域,可以借助它先获取地图的显示区域,然后改变 Envelope,再设置地图的显示区域。代码如下:

```
this.envelop1=this.map1.GetExtent();
```

```
this.envelop1.Resize(0.5);
```

```
this.map1.SetExtent(this.envelop1);
```

利用 Map 控件的 GetExtent 和 SetExtent 方法来获取及设置地图的可视区域。CenterAt 方法可以改变地图的中心位置。为了在屏幕坐标和地理坐标之间进行转换,可以调用 Map 控件的 ToMap 和 ToClient 方法。

3.4 用户图层符号标绘的实现

军事上的态势标绘常常需要在地图图层之上叠加各种军标符号,比较简单的方法是响应 Map 控件的 Paint 事件。Display 对象在 Map 图层之上显示,当所有的图层绘制完毕后,重绘 Display 之前会触发 Paint 事件,此时可以使用 Display 对象绘制图形、文本和图像。需要说明的是,Display 对象绘制的内容不可以保持,用户应注意重绘。调用 Display 对象绘制一个圆点的代码如下:

```
private void map1_Paint(object sender,
MapPaintEventArgs e)
{
e.Display.DrawPoint(
new Pen(Color.Blue),
new SolidBrush(Color.Red), 3,
map1.ToMap(100, 100));
}
```

另一种绘制用户符号的方法是借助绘图图层 (graphic layers),Map 控件的 MapGraphicLayers 属性表示绘图图层的集合。地图中包括地理图层 (geographic layers)、注解图层 (annotation layers) 和绘图图层 (graphic layers) 三类图层。前两类图层的数据都由数据源读取,绘图图层则由用户控制,可以在地理图层、注解图层之上显示额外的信息。其使用方法是:首先为 Map 控件的 MapGraphicLayers 属性添加 MapGraphicLayer 对象或其派生对象的实例,然后重载该实例的 Draw() 方法。这样当 Map 重绘时,就会通过 Draw() 方法完成用户符号的绘制。

3.5 GPS 定位功能的实现

ArcGIS Mobile 提供了 3 个 GPS 相关的控件对 GPS 进行支持:(1)FileGpsConnection 控件:提供文件 GPS 连接,它可以从一个包含 GPS 数据的文本文件中,模拟一个 GPS 连接,这样在调试中会非常方便;(2)SerialPortGpsConnection 控件:提供串口 GPS 连接,主要用在实际应用中;(3)GpsDisplay 和上述两种 GpsConnection 联动,实现 GPS 信息在地图上的表现。

在没有 GPS 设备的时候,可以使用 FileGpsConnection 进行调试。FileGpsConnection 的原理就是从一个包含 GPS 数据的文本文件,模拟 GPS 连接。将 FileGpsConnection 对象的 FileName 属性指定为这个 GPS 数据文件,然后调用 Open 和 Close 方法就可以打开或关闭 GPS 连接。每次 GPS 位置点改变时,都会触发 GpsChanged 事件,在此事

件中,可以更新地图的位置。

3.6 应用程序的部署

在部署应用程序之前要在移动设备上安装一些必要的支持文件,一个是.NET CF运行,另一个是ArcGISMobile.CAB和AGMRuntime.CAB,通过ActiveSync把它们拷贝到移动设备并运行;然后把项目生成的可执行文件拷贝到移动设备上,即可以运行创建的应用程序。

如果在VS 2005环境下调试应用程序,应用程序会自动部署到目标设备上。

本文介绍了使用ArcGIS Mobile开发嵌入式GIS应用的基本方法,这些方法已经在工程实践中得到了应用。本文的主要目标是实现态势、军标在移动设备上的显示,ArcGIS Mobile作为一款专业的移动GIS平台,这些功能只是其中一小部分。ArcGIS Mobile的进一步开发,例如数据的现地编辑、数据回传等应结合ArcGIS Server来实现。

参考文献

- [1] 陈敦根,蒋浩宇,范跃祖.嵌入式GIS软件ArcPad的二次开发技术[J].嵌入式软件应用,2006(22):37-39.
- [2] ESRI.ArcGIS desktop help[CP/DK].2008.
- [3] 贺军政,毛奎中,林均玲.基于移动GIS的测绘系统设计与实现[J].测绘工程,2010(8):39-42.
- [4] 吴泳锋.使用ArcGIS Mobile SDK 9.3开发移动设备应用[EB/OL].http://www.docin.com/p-20680_8084.html.2011-08-01.
- [5] 朱磊,陈鹏,何兵,等.基于ArcGIS Mobile的移动地理信息系统的关键技术[J].铁道勘察,2009(12):58-54.

(收稿日期:2011-10-12)

作者简介:

陈喜春,男,1986年生,硕士,讲师,主要研究方向:嵌入式设备。