

网络地图中最短路径的实现方法

□ 聂宗斋 (河南水利勘测设计研究有限公司)

摘 要: 国内的地图编辑行业内部所使用的软件多为: SuperMap、Cass、MapGis、MapStation、MapEasy、MapInfo 等软件, 这些软件有一个共同的特点, 就是编辑功能比较强, 但是在地图的矢量分析、三维分析、踪迹分析、网络分析上距离等方面与 ArcGIS 系列软件有一定的差距。充分合理有效利用 ArcGIS 平台进行的开发和拓展, 能够在短时间内推动地图与相关行业有效结合。文章就以 Java 为编程工具, 基于 ArcGIS Server 在智能交通上使用的最短路径的开发思路进行初步的探讨。本文以 Java 语言为编程工具, 介绍基于 ArcGIS Server 网络分析中最短路径实现的开发的思路和所用技术。

关键词: 网络地图; 地理信息系统; 最短路径; 网络分析

我国的地理信息数据库也有相当丰富的容量, 但是在地图与相关行业结合的有效利用上, 比如: 智能交通、120 急救平台的搭建、环境与地理信息系统结合、国土资源网络办公等方面, 刚刚进入起步阶段, 同发达国家相比还有一定的差距, 充分利用我们国家的海量地理信息数据库资源是我们面临的崭新课题。

一、系统总体设计

该系统是根据智能交通原理与特点进行编制, 采用面向对象高级程序设计语言 Java 编写的, 其系统结构流程如下:



二、地图源配置

(一) 扫描地图

扫描一张某地区小比例大范围印刷地图, 扫描分辨率为 300dpi, 其后缀文件名为 jpg。

(二) 布设控制点

在地图上找出本图控制点(几个关键点), 然后利用 Google Earth 上找到相应控制点的大地坐标的经纬度, 使用坐标换算程序, 将相应控制点大地坐标的经纬度换算成地方坐标系的平面坐标, 如: 1954 年北京坐标系下的平面格网坐标。

(三) 编辑.mxd 文件

打开 ArcCatalog, 新建一个路径, 在该路径下, 再新建相应数量的点、线、面图层, 例如医院、主干道、居住区等点线面图层, 同时给图层赋予坐标系。然后在 ArcMap 中打开, 加载.jpg 文件, 输入控制点, 修正扫描图, 再加载预先建立的图层, 对图像进行矢量化编辑。编辑好矢量图层后, 将其保存为.mxd 文件。同

时把每个矢量图层的图例样式符号, 保存为.lyr 文件, 为后续的图例符号样式的直接应用提供服务。

以上操作顺序可以颠倒, 即可以先根据未修正的扫描图编辑矢量图, 后根据修正好的扫描图再纠正矢量图, 步骤先后并不影响效果。这个步骤要用到仿射拉伸法, 通俗的讲, 就是把不精确的矢量图根据修正的扫描图进行拉伸, 至于如何拉伸, 软件中自带了好多种方法。

(四) 建立网络数据集

再建立一个新路径, 比如: ZhengZhouMap, 打开 ArcCatalog, 建立一个 Person Geodatabase (个人地理数据库 ZZGeodatabase), 然后在 ZZGeodatabase 下建立一个 Feature Dataset, 然后把与网络分析相关的几个图层导入到 Feature Dataset, 例如: 先前编辑好的主干道、次干道、一般街道、医院、学校等与网络分析有关的图层导入到 Feature Dataset 里, 至于其它无关的图层直接放到 Person Geodatabase 下面就行了。比如, 居住区、公园绿地等图层与网络分析无关, 直接放到 Person Geodatabase 下面。这样网络分析时就不需要分析无关的图层, 速度会快很多。

Person Geodatabase 的基本元素配置完成后, 为了便于进行网络分析, 需在 Feature Dataset 里建立 Network Dataset 图层。具体步骤如下:

右键点击你的 Feature Dataset, 新建一个 Network Dataset 图层。名称可定义为: 网络分析图层, 依照提示步骤进行操作, 把 Feature Dataset 里面的图层全部包含其中, 生成网络分析图层, 此时在 Feature Dataset 里, 会自动生成了 2 个图层: 网络分析图层和网络分析图层 _junctions。在网络数据集配置过程中, 特别注意创建网络分析图层的意图及功能, 具体可查阅相关资料, 不在此详细赘述。

为了便于说明问题, 列举 ArcCatalog 其中的一个插图 (如图 1)。

作者简介: 聂宗斋 (1969-), 男, 工程师, 主要从事工程测量、数字化测图、GPS、GIS 研究工作。





图 1 Arc Catalog 其中的一个插图

(五)再次创建.mxd 文件

打开 ArcMap,加载网络分析图层,这个时候,ArcMap 会提示你,是否需要导入所有的要素类,选择是,此时,ArcMap 中的矢量图层,不再是单纯的 shp 文件,而是个人地理数据库中的地理要素图层。

地理数据库中保存着具有地理要素的每个图层,同时建立了后缀名为.mdb 的 Person GeoDatabase 文件,Person GeoDatabase 保存的是具有地理要素的矢量图层,相当于一个个表。

每个图层符号样式自动更改为默认值,既可以为每个图层再编辑一遍符号,也可以应用原来生成每个图层样式.lyr 文件,来保存.mxd 文件。在保存为.mxd 文件之前,还需要新建一个 Route 图层(见图 1 在 Route 图层),这个图层是专供做最短路径用的。此时保存为.mxd 文件。

(六)发布地图服务

上面测试好一切正常时,就可以发布地图服务了。这时候把上面生成的路径分析测试部分去掉,保存为.mxd 文件,再发布地图服务。就是打开 ArcGIS Server Manager,发布上面生成的.mxd 文件,生成一个地图服务名。比如:为 ZZGeodatabaseServer。下面就可以使用你自己创建的地图服务了。

三、开发功能框架设计

基于 ArcGIS Server 进行网络开发,建议使用 JSF 框架,它的优点:一是行为与表示的完全分离,二是事件容易捆绑到服务器端代码。



图 2 程序功能界面图

开发思路:运用 a:task 内部框架,不使用工具栏。工具栏与 a:task 相比,虽然可以达到相同的效果,但是 a:task 还有个作用,就是把相似的功能集中到一块,比如例子中介绍的测量(点坐标、距离、面积、周长等),这里就是使用 a:task 框架把几个功能集中到一起(增加站点、增加障碍点、清除所有障碍点、查找路线、反向站点、清除最后站点、清除结果等)。

下面列出关键代码,具体请参考 a:task 框架的使用。

首先分清以上图中按钮交换特点,需要与 map 交互的使用 TaskToolDescriptor, 否则使用 TaskActionDescriptor。下面是 taskinfo 类中的代码,需要和 map 交互的工具按钮:(具体略)

至于这个类 ToChinese 的作用,其实就是翻译而已,相对简单,就不在此叙述。

至于路线描述的问题,可简单按照用户需要的风格编写,只要在方法里创建为动态 xml 文件形式,发送给前台,前台写一个监听器,监听到后,再解析这个动态 xml 文件,从中提取所需信息,将用户所需内容显示在监视器上。

五、结束语

本文只是最短路径开发思路的初探,若在整个项目上进行合理利用,并和 GPS 导航、跟踪结合起来,将会给社会带来一定的经济效益。另外,本最短路径算法中,没有增加道路拐弯限制,单行道等,如果增加最短路径的道路限制等条件,更加切合实际的道路交通情况,更好的服务于社会。

收稿日期:2009-06-16