

卫星遥感监测应用中地名提示系统开发

彭国照

(四川省农业气象中心, 成都 610071)

摘要 文章介绍了卫星遥感图像处理系统中地名查询提示系统(PICS)的开发技术及软件设计。通过应用检验, 查询快捷, 效果良好。

关键词 卫星遥感应用 地名 查询提示系统

引言

卫星遥感监测以其宏观、准确、及时的重要特征而广泛应用于森林和草原火灾、植被和环境动态变化以及农业气象灾害等监测的各个领域。但在国内使用的卫星遥感监测应用系统中都没有地名查询提示功能, 而在实际应用时准确确定某监测事件所属的区域范围非常重要。尤其在森林和草原火灾监测中, 需要明确指出发生火灾的具体乡镇, 便于政府部门及时组织扑救, 将损失减到最低限度。

解决此问题的办法之一是尽量叠加细至乡镇的边界, 由于显示屏幕的限制, 过多的叠加边界必然会破坏遥感图像的完整性, 丢失大量有用的信息。其二是只能根据经纬度在地图上进行查找, 但很费时、费事。

能否通过某种手段或技术在不影响原应用系统的情况下, 解决地名提示问题呢? 分析现今应用中的各种卫星遥感应用系统(如国家卫星气象中心星地通公司的极轨气象卫星遥感处理系统、NOAA、风云等及华云公司的EOS遥感处理系统)都有一个共同特征, 即在状态条上有经纬度提示。如果在独立的软件中获得这些提示, 就可以开发出新的提示系统, 解决卫星遥感中的地名查询提示问题, 以提高遥感监测应用的效率。为此我们通过研究, 解决了其他系统提示信息的截获技术, 并采用VC6.0语言开发了卫星遥感地名查询提示软件(Place name Inquir-

ing and Cliweng System - PICS), 地名查询提示时间一般不超过 0.3 秒。

1 提示系统的设计思路及框图

地名查询提示系统设计的基本要求一是要独立于原遥感图像处理系统; 二是不影响原遥感图像处理系统的功能; 三是查询速度要快; 四是查询结果显示在屏幕上, 当鼠标移动时提示窗口消失。为此我们假定当按下鼠标左键, 表示操作者需要进行地名查询提示。系统设计框图如图 1。

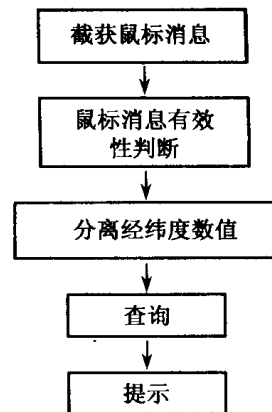


图 1 PICS 框图

2 地理位置的截获技术

2.1 鼠标消息的截获

卫星遥感信息处理系统中, 一般都具有当鼠标

在遥感图像窗口上移动时,在系统主窗口状态条(StatusBar)上提示经纬度值的功能,如果能够截获经纬度的提示值,就可以查询出光标点所属的行政区域。由于PICS是独立于遥感处理系统而运行的,也就不能通过参数传递或内存共享或读取主窗口状态条等方式直接从遥感图像处理系统中获得经纬度的提示值。这是提示系统设计的一个难点。查阅WINDOWS系统档案可知,任何时候当鼠标状态(如按键、位置)发生改变时,都要发送一次鼠标消息。问题的关键就在于如何截获这一消息。通过试验分析,可以安装一个特定进程的鼠标挂钩程序来解决这一问题。如当运行的是国家卫星气象中心星地通公司的卫星遥感接收处理系统,则安装(IMG.exe)进程的挂钩过程,当运行的是华云公司的EOS/MODIS遥感接收处理系统,则安装(HyEView.exe)进程的挂钩过程。这样做效率略高,但通用性较差。为了解决通用性问题,我们设计安装一个全系统挂钩,即调用:SetWindowsHookEx(WH_MOUSE, MouseHookProc, ghInstance, 0);不论何时当鼠标状态发生改变时,提示系统就能在WINDOWS最顶层截获这一鼠标消息。MouseHookProc是处理截获鼠标消息的过程函数。安装全系统挂钩过程后,所有MOUSE消息都以参数的方式发送给MouseHookProc过程。

2.2 鼠标消息的有效性检测

由于PICS安装的是全系统挂钩,任何正在运行的程序发送的鼠标消息都会被截获,但只有卫星遥感图像处理系统发送的鼠标左键按下的消息才是我们需要的,其他程序发送的消息必须立即转发出去让其他程序处理,否则要影响其他程序的正常运行。仔细分析几个卫星遥感接收处理系统,其共同的特征如下:

①图像处理显示窗口是子窗口;

②经纬度提示在主窗口状态条上,一般格式为(鼠标位置:X,Y)(经度=JJJ.JJ,纬度=NNN.NN)或(纬度=NNN.NN,经度=JJJ.JJ)或(经纬度:JJJ.JJ,NNN.NN),状态条提示超过20个字符。

③图像处理系统还有菜单操作、对话框操作和滚动条操作等。

根据这些特征,需要判断:鼠标左键是否按下;发送鼠标消息的窗口是否是子窗口;发送鼠标消息的窗口是否是菜单或卫星遥感处理系统的对话框;

读取主窗口状态条,提示字符串长度是否超过20个字符;提示字符串中是否有经度、纬度或经纬度等关键词。如果这些条件都满足,则截获的鼠标消息为一次有效的鼠标消息。

2.3 鼠标消息的发送

当截获的鼠标消息通过有效性检测后,将有效的消息调用PostMessage函数向查询模块发送,不是有效的鼠标消息则放弃处理权,调用CallNextHookEx函数向其他程序或过程转发,恢复其他程序或过程的处理功能。

3 地名的查询提示

3.1 地名的查询

地名查询模块按消息方式启动。当它接收到截获的经纬度消息时,开始进行查询。第一步查询第一级边界(一般为省界),若查询点在一级边界内,记录该级的地域名称,再查询下一级,依次查询下去,直到没有下一级时返回。按照设计一般可查询到省、市(地区)、县、乡镇和村组5级。查询方式是树状的,当第一级查询此点在有效区域内时,则需进行下一级的查询,最多时需要查询5级。

为了确定区域的行政隶属关系并提高查询速度,我们构造了区域边界属性数据结构文件(在下一节讨论)。在PICS启动时首先将第一级区域属性结构数据调入内存,其他各区域属性结构数据在使用时动态调入。有了区域属性结构数据后,对于某一区域的查询,第一步查询外接凸多边形,如果点在外接凸多边形之外,需返回查询其他区域。如果点在外接凸多边形之内,则分步查询内接凸多边形。假如查询点在图2中的E点,一次可查询成功;E1点可用内接凸多边形的F9~F8与区域边界的F8~F9段组成新的边界查询;E2点可用外接凸多边形的D1~D2与区域边界的D2~D1段组成新的边界查询。这样查询判断的次数少了很多,可大大地节省查询时间。

3.2 地名的提示

当查询点在有效区域内时,将查询结果显示在屏幕上。为了不破坏原屏幕图像信息,结果显示窗口是一个自制的弹出式消息框。当需要提示时弹出该窗口,停留在屏幕上,当鼠标移动时,该窗口消失,屏幕恢复原状。

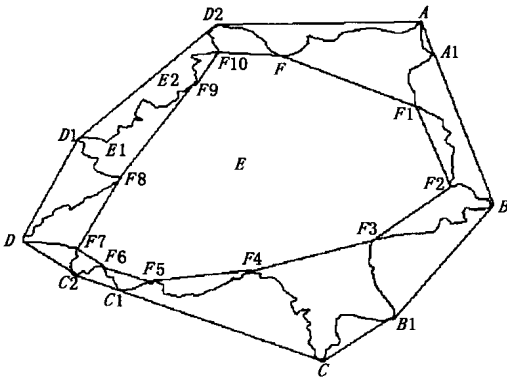


图 2 内接凸多边形和外接凸多边形的制作

```

typedef struct
{
    unsigned long start ;// 属性资料在属性文件中的起点位置
    char placename[ 20 ] ;// 地名
    char filename[ 100 ] ;// 地域边界数据文件名
    unsigned long numberofdat ;// 地域边界数据( 经度, 纬度) 组数
    int numberofsubdistrict ;// 子区域的个数
    unsigned long substart[ 50 ] ;// 各子区域属性资料在属性文件中的起点位置
    int nw[ 50 ] ;// 外接凸多边形各节点在地域边界数据组中的序号
    int Nn ;// 内接凸多边形的个数
    int NnN[ 10 ][ 20 ] ;// 各内接凸多边形各节点在地域边界数据组中的序号
} fDATA ;

```

4.1 外接凸多边形的建立

假定某区域的形状如图 2, 在边界数据中找出最北(A)、最东(B)、最南(C)和最西(D) 4 个点作为基本控制点, 然后从 A 点开始, 按顺时针方向作直线(即两直线的夹角 $< \pi$), 找出除起点外只有一个点(A1)在边界线段的一个端点上的直线, 该直线上的其他点均在边界之外, 将 A1 点作为新的控制点, 重复操作, 最后到 A 点结束。这样 A~A1~B~B1~C~C1~D~D1~A 就构成了一个区域边界闭合的外接凸多边形, 将凸多边形的各点(指各点的序号)记录到边界属性文件中。外接凸多边形大致框定了边界的有效区域, 可作为初级判断。

4.2 内接凸多边形的建立

内接凸多边形的所有点都在区域边界之内, 仅端点在边界上。在区域边界内找出向区域延伸最多的一个拐点(如 F)作为内接凸多边形的一个顶点, 按顺时针方向作直线, 找出符合条件的拐点 F1, F2, ..., Fn, 由 F~F1~F2, ..., Fn~F 就构成了一个内接凸多边形。由于有些区域形状很复杂,

4 边界数据的组织

一般应用中, 地域边界数据多是以地名为文件名的独立文本文件储存的, 没有区域之间行政隶属关系的信息, 但查询提示需要明确行政隶属关系。为此, 在查询系统运行之前, 必须将边界数据重新组织, 建立各级区域的行政隶属关系文件。其次, 为了加快查询速度, 在行政隶属关系文件中还要加入一些附加信息。我们通过试验, 建立区域边界的有限边数的外接凸多边形和内接凸多边形可以大大地减少查询所花时间。属性数据结构定义如下:

按此方法可作出多个内接凸多边形, 将这些内接凸多边形的各点记录到边界属性文件中。对于多个内接凸多边形, 则按经纬度由西向东排列, 便于查找。内接凸多边形的建立将区域分成了若干部分, 最大限度地确定了边界的有限区域, 如果点在内接凸多边形内, 通过很少的判断就能查询出结果; 如果点不在内接凸多边形内, 以内接凸多边形的边与边界构成了新的区域边界, 但其数据少得多, 也很容易判断, 效率大为提高。

4.3 行政隶属关系的建立

我们设计了树状列表框和文件列表框, 树状列表框用来显示地名的行政隶属关系, 非常直观方便, 文件列表框用来显示选择边界数据文件。当你选择了要加入的边界数据文件后, 可以在树状列表框中选择要加入的地名, 确定加入的是同级或下一级。为了更直观地显示地名的行政隶属关系, 选择边界绘制功能按钮将该级及所属的下级边界绘制在屏幕上, 直接判断。如果加入的行政关系有误, 可删除重新选择。加入完成后, 系统处理数据, 剔除无用数

据,构造数据属性结构(外接凸多边形、内接凸多边形、行政隶属关系),并将属性结构按二进制方式存储。

边界数据的组织程序不需经常运行,因此,我们将之设计成独立的运行程序。

5 PICS 的使用

PICS 使用非常方便,可以在卫星遥感处理系统运行之前或之后启动。启动后系统在 WINDOWS 任务栏上显示一个图标,它不影响其他程序的任何

操作和正常运行,如果不需要提示系统时,可在图标上按下鼠标右键退出。通过较长时间的应用检验,查询的准确率达 100%,查询到省-地(市)-县-乡镇 4 级(没有村组的边界数据)所费时间一般不超过 0.3 秒,几乎达到按下鼠标左键即显示查询结果的效果。

虽然 PICS 是针对极轨气象卫星遥感应用处理系统而设计的,但 PICS 建立的是截获全系统鼠标消息技术,凡是具有在状态条上提示经纬度信息的应用程序,都可以启动 PICS 进行地名的查询提示。

THE DESIGN OF THE PLACENAME INQUIRING AND CLEWING SYSTEM IN SATELLITIC REMOTE SENSING APPLICATIONS

Peng Guozhao

(Agrometeorological Center of Sichuan Province, Chengdu 610071, China)

Abstract: The design of place name inquiring and clewing system (PICS) in the satellitic remote sensing application is introduced. By use of PICS, it takes less than 0.3s to inquire one placename. It may be used to FY, NOAA, EOS and other image process systems of satellitic remote sensing applications.

Key word: application of satellitic remote sensing, place name, inquiring and clewing system (PICS)