

将其他空间数据格式转成 MAPGIS 文件格式的若干问题的探讨

黄福洪,刘康

(中国农业大学信息与电气工程学院,北京 100094)

摘要:在 GIS 应用中,常会遇到需要进行各种数据格式相互转换的问题。利用 MAPGIS 二次开发功能可以将其他空间数据格式转换成 MAPGIS 文件格式。本文从技术与实践的角度,对这一过程中的若干问题进行了探讨。

关键词:MAPGIS; SDK; 数据格式; 转换

[中图分类号] S126

[文献标识码] B

[文章编号] 1007-6581(2003)07-0019-04

1 问题的提出

地理信息系统 (Geographic Information System, GIS) 作为一门交叉性学科,近年来发展迅速。现在的 GIS 系统已经具备了较强的数据存贮、管理和输入输出功能。但是,目前大多数的 GIS 是基于具体的、相互独立和封闭的平台开发的,它们采用完全不同的空间数据模型,对地理数据的组织也有很大的差异。[1]据笔者统计,现在的 GIS 空间数据格式超过了 100 种,而目前还没有软件可以实现 100 种以上数据格式之间的相互转换,这使得在不同 GIS 软件上开发的系统间数据交换存在困难,采用数据转换标准也只能部分解决问题。限制了 GIS 处理技术的发展潜力。MAPGIS 是一套应用广泛的 GIS 软件,它采用矢量数据和栅格数据混合结构,将不同来源、不同类型的数据和信息进行有机结合,实现了数据信息的共享。

由于 MAPGIS 的编辑系统只能调入输出自己的标准格式文件,所以 MAPGIS 本身提供了数据转换模块,支持当前主流 GIS 数据格式的转换。但由于 MAPGIS 是一个相对通用的平台,不可能完全满足各个应用领域的所有要求,这样在实际应用中就会存在一些问题:

1.1 GPS 技术发展迅速,尤其在野外数据采集方面有广泛应用,野外数据采集得到的采样点数据包括采样点编号和采样点坐标数据,大多是以文本文件的形式存储的,而且文件的数据组织结构是用户自定义的(如 X、Y 坐标的排列顺序),这造成各个用户的文本文件内数据排列格式的不同,目前通用的 GIS 平台不可能提供将这些不同格式、不同来源的采样点数据文本文件转换为其自身可以使用的文件格式的功能;

1.2 如果用户使用的空间数据格式(如 TITAN 软件的 TSF 文件格式)需要转成 MAPGIS 数据格式,以便利用 MAPGIS 平台里的功能进行处理,但是 MAPGIS 提供的数据转换模块并不支持这种空间数据格式;

1.3 对于 MAPGIS 目前支持的其他空间数据格式来

说,利用 MAPGIS 的数据转换功能将它们转换成 MAPGIS 文件格式,在有些情况下转换后也会出现部分原有信息丢失或程序运行异常的现象。这主要表现在大数据(如 DXF)批量转入时会丢失图层、块及颜色等信息、颜色标注复杂的 EOO 数据转入后会出现颜色丢失、数据转出为 EOO 格式时由于信息的丢失造成的图形变形、数据转出为 MicroStation 的 DGN 文件时程序出错跳出等等。

为了解决上述问题,需要用户利用另一种途径——MAPGIS 提供的二次开发功能定制开发实现转换功能。下面对定制开发过程中遇到的一些问题,结合与实际应用情况相似的例子进行分析。

2 开发过程中的若干问题

MAPGIS 用于二次开发的组件产品称为 MAPGIS SDK (MAPGIS 软件开发包),在这个开发包里,包括 API 函数、MFC 类库、ActiveX 控件。开发包被封装于若干动态链接库(DLL)中。各类开发接口提供了从最基本数据单元的读取、保存、更新和维护到 MAPGIS 地图库的建立和漫游,以及空间分析,图象处理等一系列功能。

2.1 理解 MAPGIS 的空间数据组织

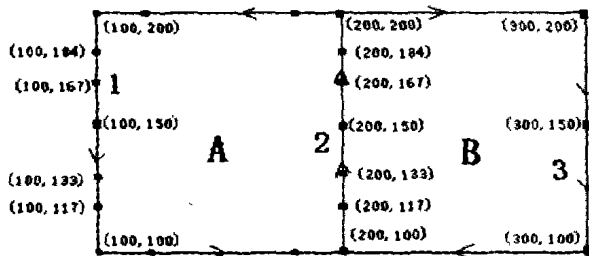
MAPGIS 数据管理的核心概念是工作区,它可以被看作一个容器,里面存放空间对象的空间数据、拓扑数据、图形数据和属性数据,每个工作区都对应于一个 MAPGIS 数据文件。工作区分为点(PntArea)、线(LinArea)、区(RegArea)、网(NetArea)、表(TblArea)五种类型。MAPGIS 数据操作的基本单位是空间实体,也可以称为空间对象(点、线、区、网、属性记录)。在一个工作区中,存放许多空间实体的个体,和其他 GIS 数据格式一样,每个个体都有唯一的编号,称为实体号(点号、线号、区号、网号、记录号),对实体数据的存取主要依据实体号。工作区和实体类型的对应表如下所示:

由于面对象比点、线对象复杂很多,因此在利用 MAPGIS SDK 开发数据格式转换程序过程中,处理面

工作区类型	实体类型
点工作区 (.WT 文件)	点 (PNT)
线工作区 (.WL 文件)	线(LIN)、结点(NOD)
区工作区 (.WP 文件)	线(LIN)、结点(NOD)、区(REG)
网工作区 (.WN 文件)	线(LIN)、结点(NOD)、网(NET)
表工作区 (.WB 文件)	无空间实体, 仅有表格记录

比处理点、线遇到的问题多并且复杂。为此, 本文着重讨论处理面对象遇到的问题。下面举例说明如何利用 MAPGIS SDK 处理面对象数据。

现有 1、2、3 三条弧段, 三条弧段的方向如下图所示, 在弧段 1 上有五点: (200,200)、(100,200)、(100,150)、(100,100)、(200,100); 在弧段 2 上有三点: (200,100)、(200,150)、(200,200); 在弧段 3 上有五点: (200,200)、(300,200)、(300,150)、(300,100)、(200,100)。



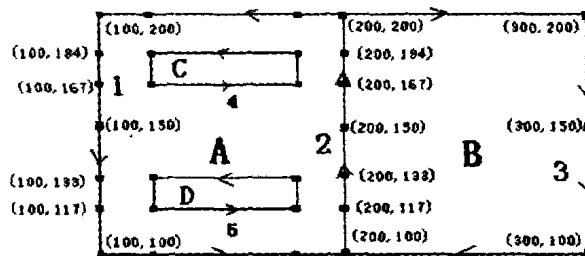
上面的各条弧段组成两个闭合的面, 因此要将其写入 MAPGIS 区工作区文件。首先需要定义一个区工作区, 再定义一个点集对象, 依次将组成各弧段的点坐标加入点集对象, 再将生成的弧段号加入相应的区, 最后保存成区文件 (WP 文件)。代码示范如下 (为节省篇幅, 本文只给出核心代码, 下同):

```
Dim RegAi As New RegArea
Dim pos As New D_DotSet
Dim LinInfo As New Lin_Info
Dim RegInfo As New Reg_Info
Dim rdat As New LONGList
LinInfo.fclr = 1
'生成第一条弧段
pos.Append 200, 200
pos.Append 100, 200
pos.Append 100, 150
pos.Append 100, 100
pos.Append 200, 100
lres = RegAi.Lin.Append(pos, LinInfo)
pos.RemoveAll
'再依次生成第二条弧段、生成第三条弧段, 代码同生成第一条弧段
.....
'添加到区边界列表, 保存弧段号(第一个区)
```

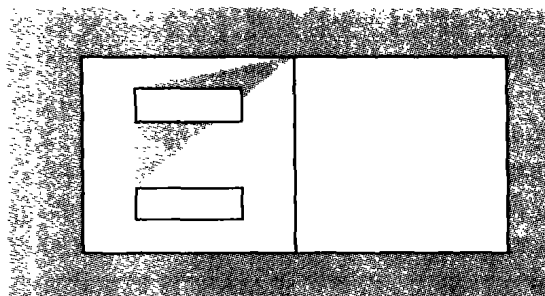
```
rdat.Append 1
rdat.Append 2
'添加到区, 成功返回区号(>0) 失败返回 0
RegInfo.clr = 9 '底色为 0
ri = RegAi.Append(rdat, RegInfo)
'ri 是添加的区号
rdat.RemoveAll
rdat.Append 2
rdat.Append 3
'添加到区, 成功则区号 ri>0, 失败 ri=0
RegInfo.clr = 9 '底色为黑
ri = RegAi.Append(rdat, RegInfo)
'保存为 Example.wp 文件
RegAi.Save "d:\Example.WP"
```

2.2 在一个区里有两个或两个以上的岛存在

如果在上面的数据里出现了下面这种情况: 在 A 区中有两个岛 C、D 存在, 岛 C 是由弧段 4 围成的, 岛 D 是由弧段 5 围成的。在弧段 4 上有四点: (125,184)、(125,167)、(175,167)、(175,184); 在弧段 5 上有四点: (125,133)、(125,117)、(175,117)、(175,133), 如下图所示:



上面将数据写入区工作区例程序只能解决里面没有岛和有一个岛的情况, 对于这种存在两个或者更多的情况, 如果用上面的程序转成 MAPGIS 的区工作区, 图形会出现错误, 如下图所示 (白色是区的填充颜色, 下同), 对于类似这种在一个区里有两个或两个以上的岛存在的情况, 用程序该如何将其添加到区工作区中?



使用 MAPGIS 二次开发对象对区数据进行组织时, 如果在一个区里有两个或两个以上的岛存在, 主区与岛的弧段用 0 隔开。为此, 在上面程序的基础上, 需要

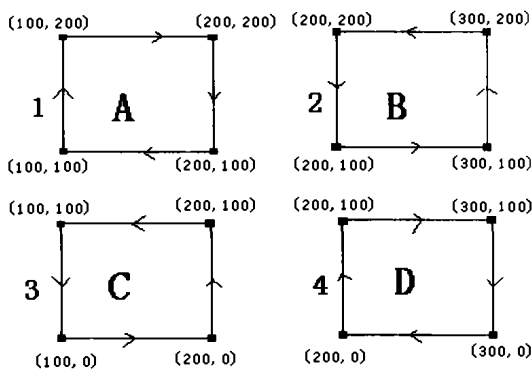
先生成弧段 4、5，然后将它们与相应的弧段组成主区 A，值得注意的是，组成主区的弧段 1、2 和组成岛的弧段 4、5 之间必须用 0 隔开。然后用弧段 4、5 分别生成区 C、D，将它们写入区工作区。下面代码演示如何生成主区 A。

```

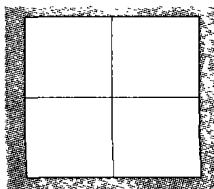
生成各条弧段 1、2、3、4、5
.....
添加到区边界列表，保存弧段号(区 A)
rdat.Append 1
      rdat.Append 2
      rdat.Append 0
      rdat.Append 4
      rdat.Append 0
      rdat.Append 5
ri = RegAi.Append(rdat, RegInfo)
.....
    
```

2.3 数据转换后弧段重复问题

现有 1、2、3、4 四条弧段，四条弧段的方向如下图所示。在弧段 1 上有五点：(100,200)、(200,200)、(200,100)、(100,100)、(100,200)；在弧段 2 上有五点：(200,100)、(300,100)、(300,200)、(200,200)、(200,100)；在弧段 3 上有五点：(100,100)、(100,0)、(200,0)、(200,100)、(100,100)；在弧段 4 上有五点：(200,100)、(300,100)、(300,0)、(200,0)、(200,100)。



弧段 1、2、3、4 各自组成闭合多边形，将它们写入同一个 MAPGIS 区工作区，弧段 1 写入 MAPGIS 区工作区后，形成区 A；将弧段 2 写入 MAPGIS 区工作区后，形成区 B；将弧段 3 写入 MAPGIS 区工作区后，形成区 C，将弧段 4 写入 MAPGIS 区工作区后，形成区 D，转成 MAPGIS 的区工作区，如下图所示：



在上面生成的图形中，区 A、B、C、D 各有一个边与其他区的边重复。这里只有四个区，当然很容易处理，

但是，在实际应用数据中，可能有几万条甚至更多类似于 1、2、3、4 这样的弧段，而获得 1、2、3、4 四条弧段也可能不是按顺序获得的，也就是说，在一个几万次的循环中，可能是在 500 次获得了弧段 1，然后将它写入区工作区，在 1468 次循环获得了弧段 2，在 3578 次循环获得弧段 3，在 14356 次循环获得弧段 4，所以用程序不可能判断出它们重复的部分弧段。如果先将这些区全部写入区工作区，然后利用 MAPGIS 平台里再进行处理，从区工作区中去掉重复弧段。那样就可以解决此问题了。以下操作都是在 MAPGIS 平台软件的“输入编辑”子系统中进行。（此处假设生成的区文件名为 Example.wp）

- (1)、打开“输入编辑”子系统，打开 Example.wp，点击“其它”菜单的“生成 Label 点文件”项，生成一个 Label 点文件，用于保存区属性，假设为 1.wt。
- (2)、点击“弧段转线”项，生成一个线文件，假设为 1.wl。
- (3)、关闭 Example.WP 文件，打开线文件 1.wl，点击“其它”菜单的“自动剪断线”项。然后，“线转弧段”，生成区文件 1.wp。然后关闭 1.wl 文件。
- (4)、打开 1.wp 文件，点击“其它”菜单的“拓扑重建”。点击“其它”菜单下“Lable 合并”功能，在出现的对话框里选择 1.wt，即可将 Lable 点文件合并到相应的区文件中。

3 结束语

在充分利用 GIS 平台原有功能的基础上进行二次开发，已成为 GIS 在各个领域应用的主要方式。[5]笔者用 TITAN 组件和 MAPGIS SDK 开发了将 TSF 数据格式向 MAPGIS 格式转换的程序，将 TSF 数据格式里的点、线、面、注记、属性数据完整地转换成 MAPGIS 相应的文件格式，收到了较好的应用效果。

为了简洁起见，本文所举例子均未考虑弧段方向、区文件的拓扑关系、节点数据。实际上，在二次开发中还有下面一些规则需要注意：

- 3.1 弧段要注意方向，同向为正，反向为负，弧段的方向很重要；
- 3.2 增加弧段时返回的弧段号要保存，不能用 1、2、3、4、5 来代替；
- 3.3 增加区时返回的区号也要保存，弧段“左右区”不能用 1、2、3、4、5 来代替；
- 3.4 结点数据要注意方向，出向为正，入向为负；
- 3.5 空间数据的拓扑关系应该正确，才能保证任何情况下的应用不会出问题；
- 3.6 如果所开发的应用永远不使用结点数据，可以不将结点数据添加到 WP 文件里。

除此之外，由于各种空间数据格式的差异性和空间对象自身的复杂性，在数据转换过程中一定还有很多值得探讨的问题有待发现和研究。

参考文献:

- [1] 吴信才, 郭玲玲, 白玉琪. 地理信息系统(GIS)发展前沿综述. 中国计算机报
- [2] 武汉中地信息工程有限公司. MAPGIS 6.0 地理信息系统开发手册(C++语言版), 2000.9
- [3] 武汉中地信息工程有限公司. MAPGIS 组件开发手册, 2002.11
- [4] 于晓平, 杨国东, 高秋华, 王凤艳. GPS 数据采集与 MAPGIS 数据转换的方法. 测绘通报, 2002 No.7 P.5~7

- [5] 苗君, 杨伦. 基于 ADO 的地球化学源数据到 MAPGIS 文件转换的实现. 计算机工程, 2002 Vol.28 No.7
- [6] 周顺平, 王海龙. 基于 MAPGIS 组件的二次开发. 地球科学-中国地质大学学报, 2002 Vol.27 No.3
- [7] 谭荣建. MAPGIS6.0 与 AutoCAD R14 数字地形图文件的转换. 地矿测绘, 2002 Vol.18 No.2
- [8] 王秋菊, 喻元秀. 将 MAPGIS 图形文件转换为常用软件能调用的图像文件. 贵州地质, 2002 Vol.19 No.2
- [9] www.mapgis.com.cn

农业部南京农业机械化研究所 盛泉节水灌溉研究开发中心

本中心主要从事节水灌溉技术研究和产品开发, 所研发的微灌系统关键部件、滴头、微喷头、过滤器、施肥器、管材管件及连接件、自动控制系统等配套整体工程已广泛应用于农业生产, 取得了较好的效果, 李岚清副总理曾参观我中心滴灌系统在温室中的应用, 并给予好评。

产品性能:

1. 滴头结构性能好、出水均匀、制造质量高、使用寿命长。有单个滴头多种型式规格和滴灌管(带)选择。
2. 微喷头有旋转式和折射式, 具有雾化性能好、喷洒均匀、雾滴细、成本低、寿命长, 易使用等特点, 喷幅 1.8~9 米, 能满足多种需要, 并带有防滴阀。
3. 过滤器有全塑叠片式、全塑网式, 碳钢防腐网式和砂石过滤器, 有多种型式和规格。具有压力损失小、清洗方便、系列化、易使用、有自清洗功能、过滤性能好、防腐耐用、过滤可靠等特点。可组合成过滤站, 满足各种水源和大、中、小微水灌溉系统过滤需要。
4. 管材、管件连接件: 与南京大学原高分子材料研究中心联合研制的新型塑材配方已投入批量生产, 预计寿命达 10~20 年。连接件快接不用任何工具徒手就可以方便地操作。
5. 智能化自动控制系统: 运用现代信息技术和传感技术, 通过测试土壤墒情等参数, 结合植物需水规律, 实现适时定量灌溉, 达到高产、优质、节水的目的, 充分发挥节水灌溉工程的经济效益, 为农业灌溉工程提供了现代化管理技术。

系统能测报灌区气温、相对湿度、土壤电导率(用以估测土壤养分丰缺情况)、土壤水势(确定灌水时间)、土壤含水量(确定需灌水量)、土壤通气孔隙度(获知是否需要排水)、土壤有效储水量等参数, 可根据时间、压力、空气湿度、土壤湿度、雨量等参数进行自动控制。系统有多种规格和型式, 适合不同面积大小、技术要求和档次。微机系统具有监测、运算、预报、图形显示、打印、自动与手动控制等多项功能。

适用范围: 温室、大棚内的蔬菜、瓜果、食用菌、花卉等的灌水、施肥和植保; 果园、苗圃、草坪和城市园林风景区灌溉以及大田作物灌溉和施肥。

本中心竭诚为广大用户服务, 有自产产品和进口产品任选, 提供设计、安装指导、调试、代培管理技术人员等技术服务; 承接各种滴灌、微喷灌、喷灌、园林绿化和温室大棚等“交钥匙工程”, 为用户编写节水灌溉方面的项目建议书、可行性研究报告和项目实施方案。

联系地址: 南京市柳营 100 号农业部南京农业机械化研究所

邮编: 210014

联系电话: (025) 4346240

传真: (025) 4346240 4432672

联系人: 方部玲

E-mail: fblykjs@jlonline.com

网址: <http://microirr.3322.net/>