基于 MapGIS SDK自动区合并的研究与实现

饶四强, 杨敏华, 李 巍, 卢 波

(中南大学信息物理工程学院,湖南 长沙 410083)

摘 要:MapGIS提供了区合并功能,但却无法实现自动区合并;自动区合并功能可以应用到和地图矢量化相关的很多工作中,由于它可以实现图幅的自动接边处理,大大地减少了数据汇总时图幅接边时的工作量。本文实现了自动区合并功能,同时在算法方面做出了最优化处理方面的研究,并探索出一种较简便的解决问题的方法。

关键词:自动区合并;MapGIS SDK;MapGIS二次开发; _UnionRegAtoB

中图分类号: P208 **文献标识码**: B **文章编号**: 1672 - 5867(2009)03 - 0140 - 04

The Research and Implementation of Automatic Region Union Based on MapGIS SDK

RAO Si - qiang, YANG Min - hua, LI Wei, LU Bo

(School of Info - physics and Geomatics Engineering, Central South University, Changsha 410083, China)

Abstract: The MapGIS provides the function of Region Union, but it can't do it automatically. The function of Automatic Region Union can greatly simplify the work of edge matching with two maps and apply to many different fields. This paper not only makes the function come true, but also makes great efforts to optimize the arithmetic and seek a new way to resolve the problem.

Key words: Automatic Region Union; MapGIS SDK; secondary developing of MapGIS; _UnionRegAtoB

0 引 言

在地籍建库、规划修编或地图矢量化过程中,一幅大的地图往往要切割成若干幅子图,然后分配给不同的人员进行处理。如在进行全国第二次土地调查时,由于一个市、县、区的数据量十分庞大,并且数据是按标准分幅图框分幅后由不同的人员进行修改的,于是数据汇总时便涉及两幅甚至更多图幅的接边问题。

MapGIS自身提供了"合并区"功能,其主要有两种使用方式:第一种方式是,首先选择待保留的一个区,再点击与之相邻区,这样后者便被合并到先选择的区中。然而,这种方法在使用的过程中有它明显的局限性,即一次只能合并两个图斑。第二种方式是,首先根据条件选择待合并的一系列区[1],然后再进行合并,通过这种方式虽然一次可以合并两个以上的区,但条件选择区功能过于局限,根本不能满足自动区合并时涉及的复杂条件。

正是由于MapGIS目前的功能所限,传统的方法是沿着边界逐图斑手工合并,如果这一过程能实现自动化处理,则可以大大节省人力物力。本文提出了两种解决此问题的方法……

1 原理分析

1.1 MapGIS数据组织结构

目前,MAPGIS二次开发库主要以 API函数、MFC类库、ActiveX控件三种方式提供[2]。开发库被封装于若干动态链接库 (DLL)中。API函数在使用方法上与 Windows的 API函数完全一样,因此是独立于开发工具的,无论使用 VC + +, VB还是 BC + +, Dephi…,都可以很方便地调用这些二次开发函数。MAPGIS类库是为基于 MFC (Microsoft Foundation Class)的开发者提供的多个可重用基类,将应用程序所需的常见基本功能作了封装。ActiveX控件是 MAPGIS完成组件化改造的成果之一,它们基于 COM + +模型。上述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,图像处理等一系列功能。其中,API函数是基础,使用上最灵活。所以本文是基于 MapGIS SDK,采用 API二次开发函数来研究与实现自动区合并功能。

MAPGIS数据管理的核心就是对工作区的操作。工作区是 MAPGIS提出的一个概念,简单地说,工作区就是

收稿日期: 2008 - 08 - 20

作者简介:饶四强 (1983 -),男,江西九江人,在读硕士研究生,主要研究方向为遥感与地理信息系统集成。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

一个数据池,存放实体的空间数据、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。MAPGIS开发函数库提供对工作区实施操作的一系列函数,如将工作区中的内容存盘,从盘上将数据装入工作区,对工作区中内容进行添加、修改、删除、检索,等等[3]。对硬盘数据的存取及虚拟内存的管理等复杂繁琐的工作无需应用程序的编写者去关心,而是由 MAPGIS工作区管理模块自动完成[4]。

MAPGIS将工作区分为点、线、区、网、表五种类型[5],它们的差别主要表现在其中包含的空间实体的类型不同,空间实体是 MAPGIS数据操作的基本单位,在一个工作区中,一类实体可有多达 2 G的个体,每个个体都有唯一的序号,称为实体号 (点号、线号、区号、网号、记录号等)。对实体数据的存取主要依据实体号。每个实体在工作区中都存储有对应的空间数据、拓扑数据、图形参数及属性记录[6]。

通俗来讲 MapGIS以点、线、区文件的方式来组织数据,其中线由系列点组成,区由闭合的弧段构成,而弧段借用线的拓扑结构。线及弧段实体拓扑结构如下:

```
typedef struct LIN_TOPstruct
    {
      long   stNod;      起始结点
      long   endNod;     终止结点
      long   lPoly;      弧段左多边形,网段所属网号
      long   rPoly;      弧段右多边形,对于网络数据,
rPoly无效,设为 0
      float lWeigh;      左权
      float rWeigh;      右权
    }LIN_TOP;
```

自动区合并时,通过弧段的起始结点及左右多边形号可以用于公共弧段的判别。

MapGIS SDK提供一系列的工作区与区实体数据存取函数,数据载入工作区后,API区域合并函数原型如下:

```
short _UnionRegAtoB (short ai, long ra, long rb, short delCom-
mArc = 0)
```

参数:入口　ai　- 工作区号
　　ra　- 区域 ra
　　rb　- 区域 rb
　　delCommArc　- 是否删除公共弧段
　　出口　无
　　返回值　1/0　- 成功/失败

该函数首先寻找 ra和 rb区域的公共弧段,然后根据公共弧段合并两个区,合并后的区属性以 rb为准,并删除 ra号区,若 delCommArc = 1,则还删除公共弧段。若 ra和 rb之间没有公共弧段,则该函数不执行任何合并操作。

1.2　自动区合并分析

1.2.1　区拓扑分析

基于 MapGIS提供的数据结构和 API操作函数,自动区合并实现的主要步骤有:

1)载入数据到工作区;

2)根据区合并条件找到待合并的区域;

3)获取区域的公共弧段;

4)利用 _UnionRegAtoB合并区。

在已经取得待合并图斑的基础上,由 _UnionRegAtoB完成区域的合并,而它合并的前提条件是找到待合并区的公共弧段,而研究发现,相邻区公共弧段位置关系相当复杂,存在着以下多种可能:

第一种情况:公共弧段 *a*, *b*恰好由同一条弧段构成,如图 1所示。

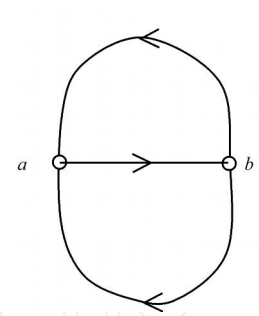

图 1　第一种情况

Fig. 1　The first kind of condition

第二种情况:公共位置弧段为重叠在一起的两条弧段构成,公共弧段刚好完全重叠,即两弧段首或尾结点位置也刚好重合,弧段有可能同向或反向,如图 2所示。

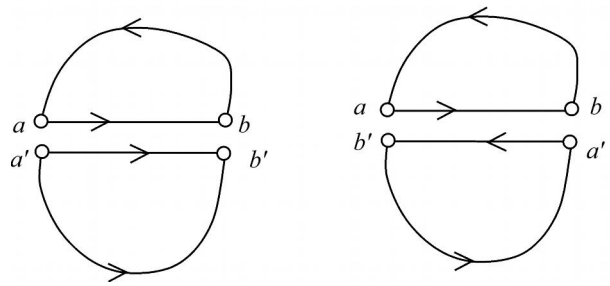

图 2　第二种情况

Fig. 2　The second kind of condition

第三种情况:公共位置弧段不是由完全重叠在一起的两条弧段构成的,即两弧段交差,也有弧段同向或反向的两种可能,如图 3所示。

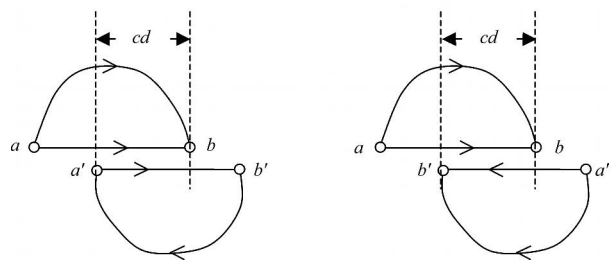

图 3　第三种情况

Fig. 3　The third kind of condition

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

第四种情况:公共位置弧段不是由完全重叠在一起的两条弧段构成,其中一条弧段包含另一条弧段,同时也要考虑弧段的方向,如图 4所示。

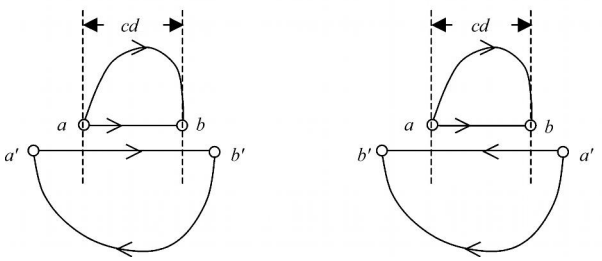

图 4 第四种情况

Fig 4 The fourth kind of condition

第五种情况:公共位置弧段由两条弧段组成,如图 5所示。

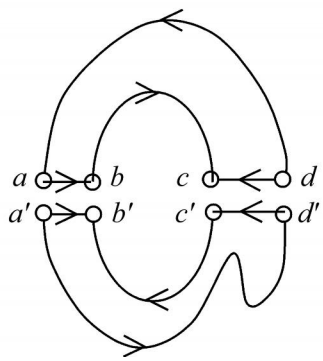

图 5 第五种情况

Fig 5 The fifth kind of condition

其他:公共位置弧段有两条及两条以上弧段,且单独的每段都重复出现以上前四种情况的可能性,如图 6所示。

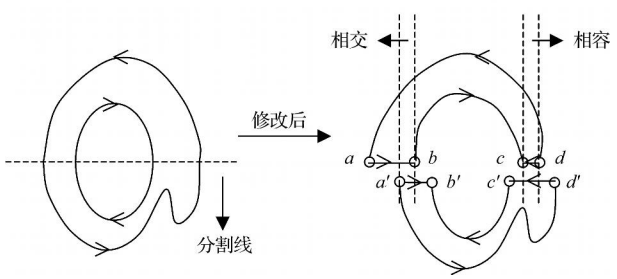

图 6 其他

Fig 6 The others

因此,除了第一、五种情况满足 _UnionRegAtoB 合并区的条件外,其他情况由于不能直接获取所需的公共弧段,均无法进行合并操作。

1.2.2 MapGIS造区分析

MapGIS区文件生成方式主要有两种方式,一种是由线文件通过拓扑检查后,拓扑重建而来;另一种方式是由两个或和多个已有的区文件合并而成。前者由于所有线通过了拓扑处理,则组成区文件的弧段拓扑不会出现不满足合并条件的复杂情况。后者由于在两个文件合并时,MapGIS均保留了单个文件的完整拓扑结构,在多条弧段重叠时,它不做任何处理,则弧段拓扑会出现以上的各种可能,此时组成区的弧段有的为网段,同时它的拓扑左右多边形号分别转化为网号和无效值 0。

正是因为区边界拓扑有弧段和网段之分,而区号总是大于 0,则以上两种区文件生成方式可以利用拓扑结构的右多边形号 0来加以区分。前者可以直接利用 _UnionRegAtoB 合并,后者需要进一步处理。

2 自动区合并的实现

针对以上分析,可以通过两种方式实现自动区的合并:

方案一:主要思路是通过若干算法使不符合条件的公共位置弧段转化为公共弧段。原始未分幅数据在被分割时,由于被分割开的子图继承了相同的属性,在经过处理再次合并时,可以通过核对属性结构里没有变化的一项取得待合并的相邻区域。然后对相邻区的弧段进行匹配,以便获取它们的公共位置弧段,再将公共位置弧段的重叠部分删除,仅保留一条,最后重建相邻区的弧段拓扑结构,则所有弧段都满足 _UnionRegAtoB 合并条件。其 UML 流程图如图 7[7]所示。

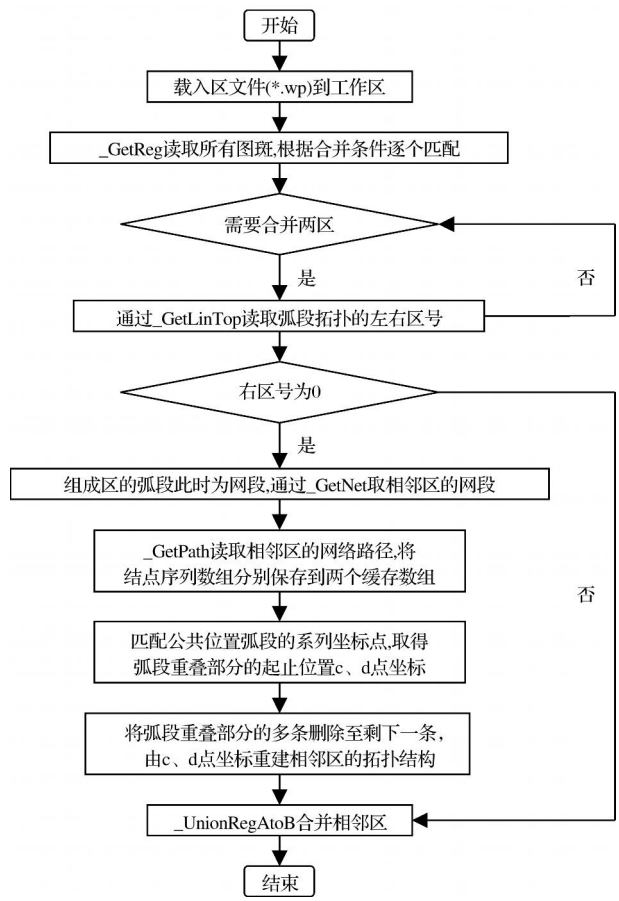

图 7 方案一的 UML 流程图

Fig 7 The UML flow chart of scheme I

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

方案二:利用 MapGIS编辑功能的组合来实现。

1)让区文件处于编辑状态,首先使用“其他”菜单下的“生成 Label点”功能,生成区的 Label点文件,使之暂存区的属性,以便区拓扑重建后赋值属性。

2)通过“其他”菜单的“弧段转线”的功能,提取组成区的弧段边界信息,此时生成的是线文件。

3)在 MapGIS的编辑子系统里导入刚提取的线文件,使之处于编辑并被勾选的状态,打开“其他”菜单,应用“自动剪断线”功能,此时通过自动剪断线,公共位置弧段的复杂情况均被排除,经过自动剪断线处理后,公共位置弧段重叠的部分将被删除。

4)此时,通过“检查”菜单下的“线拓扑检查”检查后,便可以由“其他”菜单下的“线转弧段”,生产构区的弧段文件,生成的弧段文件再应用“拓扑重建”,则生成了符合 _UnionRegAtoB合并条件的区文件,将拓扑重建后的文件应用“Label点与区合并”功能赋值区属性。

5)最后,应用 API区合并函数 _UnionRegAtoB进行自动合并区。

如图 8中,待合并图斑对有三对,分别为 (1 - 2), (3 - 4), (5 - 6),经过以上两种方案的处理,它们便自动合并,即实现了自动接边功能。

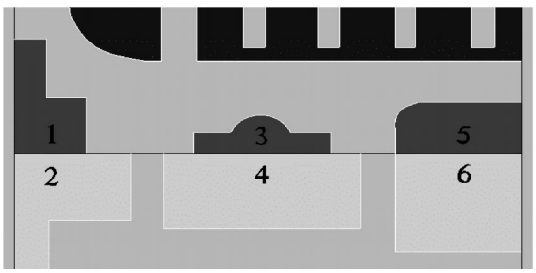

图 8　处理结果

Fig. 8　The processing results

3　结束语

MapGIS作为国产的新一代面向网络超大型分布式地理信息系统基础软件平台,随着社会经济发展的需要,必然会得到更多地普及和应用,全国第二次土地调查很多省市就采用 MapGIS作为处理平台,而随着应用的普及,在使用 MapGIS的过程中也会体现出诸多的不便,这就需要更多地将 MapGIS与 MapGIS SDK二次开发技术很好地结合起来。本文所提出来的两种方法在实际应用中很好地解决了 MapGIS所不能处理的自动区合并的不足,更加方便用户的操作。

参考文献:

[1] 左仁广,夏庆霖,谭宁. 基于 MapGIS图元参数检索开发与应用 [J]. 测绘科学, 2007, 32(4): 86 - 87.

[2] 中地数码有限公司. MAPGIS二次开发帮助 [G]. 武汉:武汉中地数码, 2001.

[3] 郭际元,曾文. MAPGIS地理信息系统的二次开发 [J]. 测绘信息与工程, 2000, (1): 16 - 18.

[4] 龚健雅,杜道生,李清权,等. 当代地理信息技术 [M]. 北京:科学出版社, 2004.

[5] 王敬恩,康义凯,景俊红. MAPGIS在地理信息数据处理中的应用 [J]. 工程技术, 2007, (28): 253 - 255

[6] 孙国庆,温迎庆. 基于 MAPGIS明码文件实现区域自动填充的实践 [J]. 西部探矿工程, 2007, 29(1): 97 - 98.

[7] [美]Richard C. Lernechker & TomArcher. VC + +6宝典 [M]. 北京:电子工业出版社, 2001.

[责任编辑:姚艳霞]

(上接第 139页)

据统计资料显示,[2]我国城市数字正射影像图相对于线划图无论是数量还是种类均少得多,覆盖范围也很有限,数字正射影像图所用片种包括黑白、彩红外和真彩色三种,主要用途是城市规划、土地调查和更新地形图。

3　结束语

基础空间信息建设是数字城市建设中的一项基础设施建设,是建立各级城市地理信息系统的基础。它是城市规划、建设、管理的现代化工具。数字摄影测量是基础空间信息建设能够得以顺利实施的重要手段之一。随着数字产品的日益丰富,数字摄影测量必将在建设中国数字城市工程中独占一隅,发挥其更大的优势。

参考文献:

[1] 李德仁. 21世纪测绘发展趋势与我们的任务 [J]. 科技视野, 2005, 30(8): 2 - 3.

[2] 陈波,刘阳,王宏. 数字摄影测量在数字城市建设中的作用 [J]. 2004, 16(4): 3 - 5.

[3] 李德仁. GPS用于摄影测量预遥感 [M]. 北京:测绘出版社 [M]. 1996.

[4] 刘先林. SWDC系列数字航空摄影仪技术报告 [R]. 北京:北京四维远见信息技术有限公司. 2007: 5 - 10.

[5] 张祖勋,张剑清. 数字摄影测量学 [M]. 武汉:武汉大学出版社, 1997.

[6] 刘磊,卢秀山,李靖. PPP技术在数码航空摄影测量中的应用 [J]. 2007, 26(3): 1 - 2.

[7] 张小红,刘经南, Rene Forsberg 基于精密单点定位技术的航空测量应用实践 [J]. 2006, 31(1): 4 - 5.

[责任编辑:李　颖]

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net