



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107808012 B

(45)授权公告日 2019.09.10

(21)申请号 201711158709.4

(22)申请日 2017.11.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107808012 A

(43)申请公布日 2018.03.16

(73)专利权人 武汉大学
地址 430072 湖北省武汉市武昌区八一路
299号

(72)发明人 李霖 朱海红 邢小雨 王维
罗振威 沈航

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限
公司 42102

代理人 唐万荣 李丹

(51)Int.Cl.
G06F 16/29(2019.01)

(56)对比文件

CN 101477547 A,2009.07.08,全文.

CN 102622149 A,2012.08.01,全文.

CN 102902837 A,2013.01.30,全文.

EP 0509839 A2,1992.04.16,全文.

WO 99/60497 A1,1999.11.25,全文.

胡玲等.基于范畴论的形式化本地本体对齐
和集成研究.《计算机科学》.2012,第39卷(第7
期),第241-266页.

审查员 刘文卓

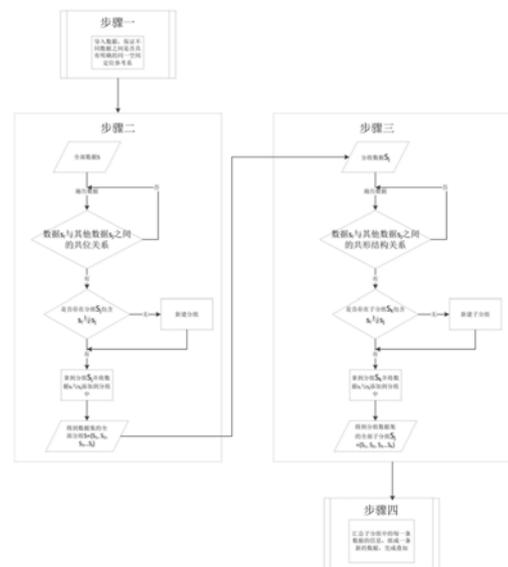
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种基于共位的地理信息叠加方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于共位的地理信息叠加方法,包括以下步骤:1)导入带有空间位置的地理信息数据;2)根据导入的地理信息数据两两之间是否存在空间共位关系,对数据进行分组,获得分组后的数据;3)对分组后的数据,针对每一个分组 S_j ,获取其中每一条数据 s_t 中包含的全部数据属性的结构;4)根据每一个分组 S_j 其中每一条数据 s_t 之间的共形结构关系,将 S_j 中的数据进一步划分为 k 个子分组,使每个子分组内部的数据具有相同的共形结构;5)汇总每个子分组内部的每一条数据信息,组成一条新的地理信息数据,完成地理信息的叠加。本发明立足地理信息数据本身的特点,不依赖于系统接口的设计,是一种适用于所有地理信息的普遍泛化的方法。



CN 107808012 B

1. 一种基于共位的地理信息叠加方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 导入带有空间位置的地理信息数据;所述地理信息数据为地理信息或数据集;所述导入的地理信息数据具有明确的同一空间定位参考系;

2) 根据导入的地理信息数据两两之间是否存在空间共位关系,对数据进行分组,获得分组后的数据;

其中任意两两地理信息数据之间的空间位置关系类型如下:重合、相离、相邻、包含、共线、相交、相接、穿越;根据设定的确定空间共位关系的约束确定是否满足空间共位关系;

所述步骤2)中空间共位关系的判定如下:

对任意 j 条地理信息,设其空间位置的相应点集用 $P_1、P_2、\dots、P_j$ 表示;如果有 $P_1 \cap P_2 \cap \dots \cap P_j \neq \emptyset$,则这 j 个($P_1、P_2、\dots、P_j$)信息具有共位关系;

3) 对分组后的数据,针对每一个分组 S_j ,获取其中每一条数据 s_t 中包含的全部数据属性的结构 A_{s_t} ,其结构 $A_{s_t} = \{(\text{类型 } 1: \text{值域}), (\text{类型 } 2: \text{值域}), \dots, (\text{类型 } k: \text{值域})\}$,所述类型为数据属性的类型;

4) 根据每一个分组 S_j 其中每一条数据 s_t 之间的共形结构关系,将 S_j 中的数据进一步划分为 k 个子分组,使每个子分组内部的数据具有相同的共形结构;

其中共形结构的判定如下:

对于任意两条地理信息 A_{s_i} 和 A_{s_j} 之间,如果它们的属性个数相同,而且各个类型对应的值域也相同,则认为这两条信息的结构具有相同形式,是共形结构;

5) 汇总每个子分组内部的每一条数据信息,组成一条新的地理信息数据,完成地理信息的叠加。

2. 根据权利要求1所述的基于共位的地理信息叠加方法,其特征在于,所述步骤2)中空间共位关系的约束设定如下:

若位置类型是点与点,空间关系为“重合”;

若位置类型是点与面,空间关系为“包含”;

若位置类型是线与线,空间关系为“重合,包含,共线,相交,相接”中的一种;

若位置类型是线与面,空间关系为“包含,共线,相交,穿越,相接”中的一种;

若位置类型是面与面,空间关系为“重合,包含,共线,相交,穿越,相接”中的一种。

3. 根据权利要求1所述的基于共位的地理信息叠加方法,其特征在于,所述步骤2)中数据属性的类型,包括:数字类型、字符串、时间、布尔值。

一种基于共位的地理信息叠加方法

技术领域

[0001] 本发明涉及地理信息技术,尤其涉及一种基于共位的地理信息叠加方法。

背景技术

[0002] 随着地理信息技术的发展,地理信息系统(GIS)的应用范围已经变得越来越广泛,从工程应用到行业、社会应用,近年来地理信息技术与网络技术的结合,进一步推动了GIS到各个领域的应用。目前,在互联网上,大量不同类型、分布式异构等地理信息数据源层出不穷,各种数据库、数据文件、地图图片由不同的商业组织、政府组织、企业和个人根据应用需求在不同的软件平台或数据库管理系统中创建并维护的。这种快速发展使得许多应用的数据来源多种多样,使得地理信息在空间基准、度量单位、表达尺度、粒度等空间几何方面存在多态与差异,在方位词、空间关系、度量关系、拓扑关系等方面则存在语义描述差异与不一致性。这些问题使得用户在不同场景下需要对不同数据源之间地理信息进行叠加,对应用需求而言是一项极大的挑战。

[0003] 针对这个问题,目前的主要方法是设计采用统一的数据结构来存储和描述地理信息,并遵循统一的数据标准,这样所有的系统可以无障碍地访问任何数据。目前的实施方法是地理信息互操作,该方案由国际地理信息联盟(Open GIS Consortium, OGC)提出并实施。地理信息互操作通过开放的接口和交互功能保证不同地理信息系统开发商生产软件系统的一致性,并以此实现异构数据源、不同GIS应用系统、不同操作系统和平台之间无损的数据共享,该方法具备简单、透明、开放、有效等特征。为此,国际标准化组织ISO/TC211和开放地理信息联盟进行了大量的研究工作,解决了一系列技术问题,并制定了一系列标准规范。

[0004] 地理信息共享和互操作技术的发展主要有3种方式:数据格式转换、直接访问、基于网络服务标准的数据共享和互操作。地理信息互操作有多个层次,从易到难、从低层到高层可分为网络协议互操作、硬件和操作系统互操作、空间数据文件互操作、数据库管理系统互操作、数据模型互操作和应用语义互操作。每个层次具有各自的特点,且对应不同的技术。

[0005] 然而,这种方法在实际使用当中依然存在一些问题。第一,这种方法依赖预先定义的统一标准形式和规范,对于不符合标准和规范形式的数据难以起到作用。第二,这种方法强调系统借口层面的统一设计,而忽视对地理信息本身包含的位置信息对于信息叠加共享的作用和意义。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题在于针对现有技术中的缺陷,提供一种基于共位的地理信息叠加方法,该方法立足地理信息数据本身的特点,不依赖于系统接口的设计,是一种适用于所有地理信息的普遍泛化的方法。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种基于共位的地理信息叠加方法,包括以下步骤:

[0008] 1) 导入带有空间位置的地理信息数据;所述地理信息数据为地理信息或数据集;所述导入的地理信息数据具有明确的同一空间定位参考系;

[0009] 2) 根据导入的地理信息数据两两之间是否存在空间共位关系,对数据进行分组,获得分组后的数据;

[0010] 其中任意两两地理信息数据之间的空间位置关系类型如下:重合、相离、相邻、包含、共线、相交、相接、穿越;根据设定确定空间共位关系的约束;

[0011] 3) 对分组后的数据,针对每一个分组 S_j ,获取其中每一条数据 s_t 中包含的全部数据属性的结构 A_{st} ,其结构 $A_{st} = \{(类型1:值域), (类型2:值域), \dots (类型k:值域)\}$,数据属性主要有以下几类常用类型,包括:数字类型(int, double, float), 字符串(string), 时间(DateTime), 布尔值(bool)等。以上类型为常用属性类型,在实际操作中可根据需求自定义其他属性类型;

[0012] 4) 根据每一个分组 S_j 其中每一条数据 s_t 之间的共形结构关系,将 S_j 中的数据进一步划分为 k 个子分组,使每个子分组内部的数据具有相同的共形结构;

[0013] 其中共形结构的判定如下:

[0014] 对于任意两条地理信息 A_{s_i} 和 A_{s_j} 之间,如果它们的属性个数相同,而且各个类型对应的值域也相同,则认为这两条信息的结构具有相同形式,是共形结构;

[0015] 5) 汇总每个子分组内部的每一条数据信息,组成一条新的地理信息数据,完成地理信息的叠加。

[0016] 按上述方案,所述步骤2)中空间共位关系的设定如下:

[0017] 若位置类型是点与点,空间关系为“重合”;

[0018] 若位置类型是点与或点与面,空间关系为“包含”;

[0019] 若位置类型是线与线,空间关系为“重合,包含,共线,相交,相接”中的一种;

[0020] 若位置类型是线与面,空间关系为“包含,共线,相交,穿越,相接”中的一种;

[0021] 若位置类型是面与面,空间关系为“重合,包含,共线,相交,穿越,相接”中的一种;

[0022] 按上述方案,所述步骤2)中空间共位关系的判定如下:

[0023] 对任意 j 条地理信息,设其空间位置的相应点集用 P_1, P_2, \dots, P_j 表示;如果有 $P_1 \cap P_2 \cap \dots \cap P_j \neq \emptyset$,则这 j 个(P_1, P_2, \dots, P_j)信息具有共位关系。

[0024] 本发明产生的有益效果是:本发明方法的特点在于立足地理信息中包含的空间位置,在保证数据空间共位特征的基础上,根据依据信息的结构形式特征对其进行划分并完成叠加。该方法立足地理信息数据本身的特点,不依赖于系统接口的设计,是一种适用于所有地理信息的普遍泛化的方法。

附图说明

[0025] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0026] 图1是本发明实施例的方法流程图;

[0027] 图2是本发明实施例的地理信息共位结构叠加过程实例展示图。

具体实施方式

[0028] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明

进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0029] 如图1所示,一种基于共位的地理信息叠加方法,包括以下步骤:

[0030] 步骤1:导入带有空间位置的地理信息或数据集。这些地理信息具有明确的同一空间定位参考系,其信息的空间位置的几何形态可以是点、线或面。地理信息数据的空间形式可以描述如下:

[0031] 表1地理信息数据的空间形式描述表

[0032]

空间位置类型	空间位置形式
点 (point)	(X, Y)
线 (polyline)	(X1, Y1) , (X2, Y2) ... (Xn, Yn) , $i \in Z^+$
面 (polygon)	(X1, Y1) , (X2, Y2) ... (Xn, Yn) , (X1, Y1) , $i \in Z^+$

[0033] 步骤2:根据这些地理信息两两之间的空间共位情况,对数据进行分组。任意两两地理信息之间的空间位置关系类型主要包括:重合、相离、相邻、包含、共线、相交、相接、穿越。因此,不同位置类型之间的关系可以描述如下:

[0034] 表2地理信息不同空间位置类型之间的空间关系表

[0035]

	点	线	面
点	重合, 相离, 相邻	包含, 相离, 相邻	包含, 相离, 相邻
线	包含, 相离, 相邻	重合, 相离, 相邻, 包含, 共线, 相交, 相接	包含, 相离, 相邻, 包含, 共线, 相交, 相接, 穿越
面	包含, 相离, 相邻	包含, 相离, 相邻, 包含, 共线, 相交, 相接, 穿越	重合, 相离, 相邻, 包含, 共线, 相交, 穿越, 相接, 穿越

[0036] 对于叠加地理信息而言,由于需要保证叠加的双方在地里空间上具有较强的相关性,因此对于两种地里位置类型而言,并不是所有的空间关系都适合用于叠加,需要进行筛选,即满足强相关性的筛选。本发明提供了一种强相关性的筛选方法,具体如表3。以位置类型点与点为例,两者的关系主要有三种,分别是:重合,相邻和相离,其中只有空间关系“重合”能够保证两者具有强相关性,因而只考虑这一种情况。表3中提供的关系类型并不是固定不变的,在实际操作中可以根据情况自定义其他的空间关系类型。

[0037] 根据以上原因,地理信息叠加对不同位置类型之间考虑的空间位置关系如下表所示:

[0038] 表3符合地理信息叠加位置约束的空间关系表

[0039]

	点	线	面
点	重合	包含	包含
线	包含	重合,包含,共线,相交,相接	包含,包含,共线,相交,,相接,穿越
面	包含	包含,包含,共线,相交,相接,穿越	重合,包含,共线,相交,穿越,相接,穿越

[0040] 根据上表所示,所有空间关系都包含一种共位的特点,这种共位关系可以根据地理信息本身位置的点集是否包含相同或相交部分来确定,其判断方法可以描述如下:对任意j条地理信息,设其空间位置的相应点集用 $P_1、P_2、\dots、P_j$ 表示;如果有 $P_1 \cap P_2 \cap \dots \cap P_j \neq \emptyset$,则这j个 ($P_1、P_2、\dots、P_j$) 信息具有共位关系。

[0041] 设每一条带有空间位置的地理信息数据表示为 s_i ,则全部数据集可以表示为 $S = \{s_1, s_2, s_3 \dots s_i\}$, ,i等于数据总数,那么根据每条数据包含的空间共位特点,可以将这i条数据划分为m个分组,每一个分组代表了一组在空间上具有相同共位特点数据的集合 $S_j = \{s_1, s_2, s_3 \dots s_t\}$, t表示该分组中数据的总数,因此整个数据集可以表示为 $S = \{S_1, S_2, S_3 \dots S_j | j = m\}$,其中不同分组 S_j 之间不要求数据集的大小保持一致。

[0042] 步骤3:在共位关系的基础上,判断共位关系上信息的结构形式。具体根据步骤2中提出的数据集及分组的定义,针对每一个分组 S_j ,获取其中每一条数据 s_t 中包含的全部数据属性的结构 A_{st} ,其结构可以定义如下 $A_{st} = \{(\text{类型}1:\text{值域}), (\text{类型}2:\text{值域}), \dots (\text{类型}k:\text{值域})\}$ 。

[0043] 根据以上定义,对于任意两条地理信息 A_{s_i} 和 A_{s_j} 之间,如果它们的属性个数相同,而且各个类型对应的值域也相同,则认为这两条信息的结构具有相同形式,是共形结构。

[0044] 步骤4:根据步骤2和步骤3中对于任意两条地理信息之间共位关系以及共形结构的定义,本专利提出的一种基于共位的地理信息叠加方法可以描述如下。1. 遍历整个数据集S,根据S中每一条数据 s_i 与其他数据 s_j 之间的共位关系将整个数据集S划分为m个分组 S_j 。2. 遍历全部分组,对于每一个分组 S_j ,根据其中每一条数据 s_k 与其他数据 s_t 之间的共形结构关系,将 S_j 中的数据进一步划分为k个子分组,每个子分组内部的数据具有相同的共形结构。

[0045] 整个方法的流程图如图1;

[0046] 最终总体数据集S将划分为如下形式: $S = \{[(s_1, s_2, s_3 \dots s_{t11})_1, (s_1, s_2, s_3 \dots s_{t12})_2 \dots (s_1, s_2, s_3 \dots s_{t1k1})_{k1}]_1; [(s_1, s_2, s_3 \dots s_{t21})_1, (s_1, s_2, s_3 \dots s_{t22})_2 \dots (s_1, s_2, s_3 \dots s_{t2k2})_{k2}]_2; [(s_1, s_2, s_3 \dots s_{t31})_1, (s_1, s_2, s_3 \dots s_{t32})_2 \dots (s_1, s_2, s_3 \dots s_{t3k3})_{k3}]_3 \dots [(s_1, s_2, s_3 \dots s_{tm1})_1, (s_1, s_2, s_3 \dots s_{tm2})_2 \dots (s_1, s_2, s_3 \dots s_{tmkm})_{km}]_m\}$ 。其中 $[\]_t$ 代表一个分组,t代表分组编号, $()_k$ 代表分组当中的子分组,k代表子分组编号, $s_{t_{ij}}$ 代表子分组中的一条数据,i代表这条数据分组的编号,j代表子分组的编号, t_{ij} 代表该子分组的数据个数。

[0047] 图2是地理信息进行基于共位结构叠加过程的实例展示图。对于原始9条数据,首先根据空间共位关系,将其划分为四个分组,分组1=[记录1,记录2,记录6],分组2=[记录3,记录4,记录5],分组3=[记录7,记录8],分组4=[记录9],然后对于每一个分组,对其中

的记录根据其信息的共形结构进行分组,得到最终叠加的分组,分组1=[(记录1),(记录2,记录6)],分组2=[(记录3),(记录4,记录5)],分组3=[(记录7,记录8)],分组4=[(记录9)]。最后将各个子分组叠加形成新的记录。

[0048] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

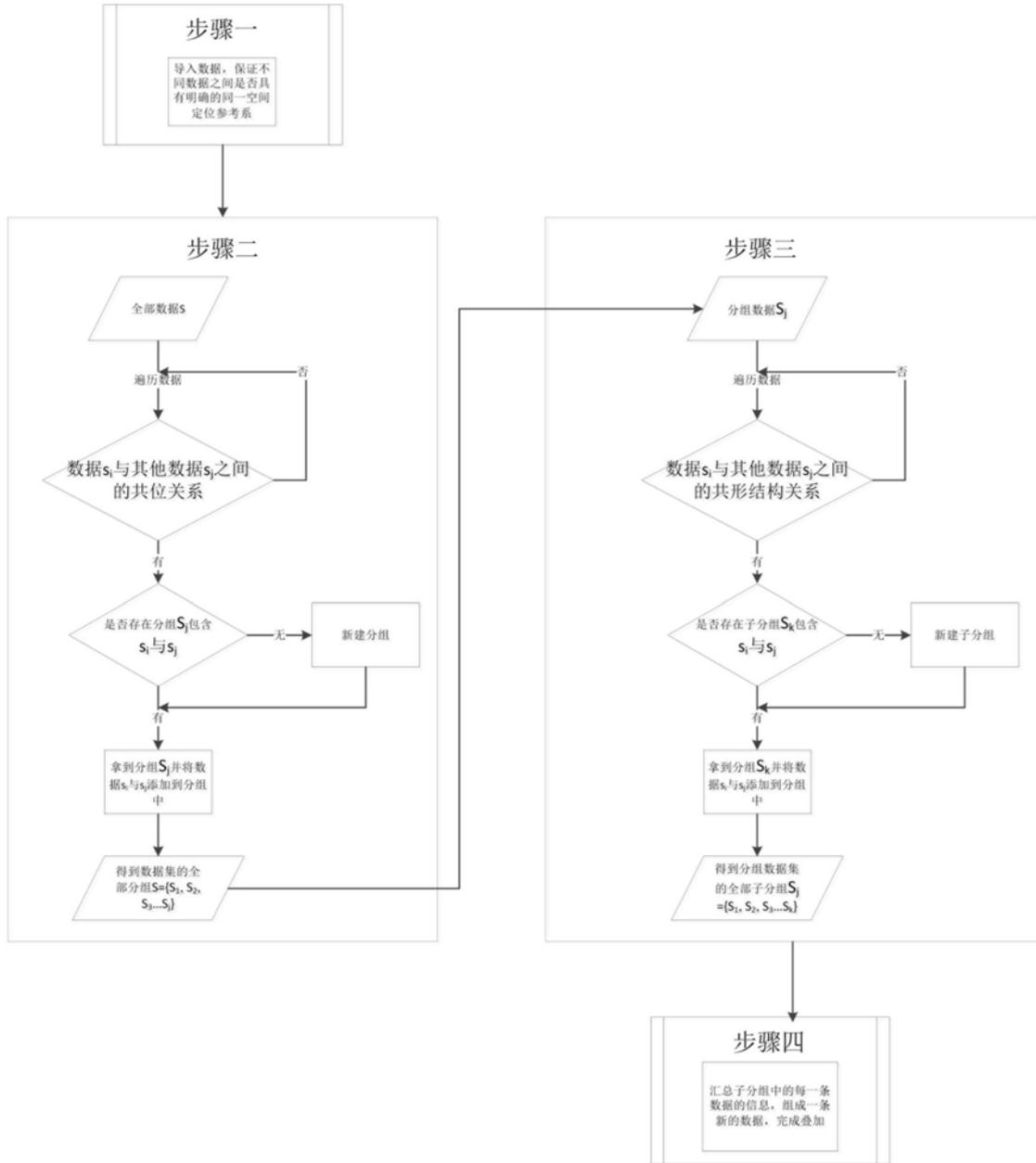


图1

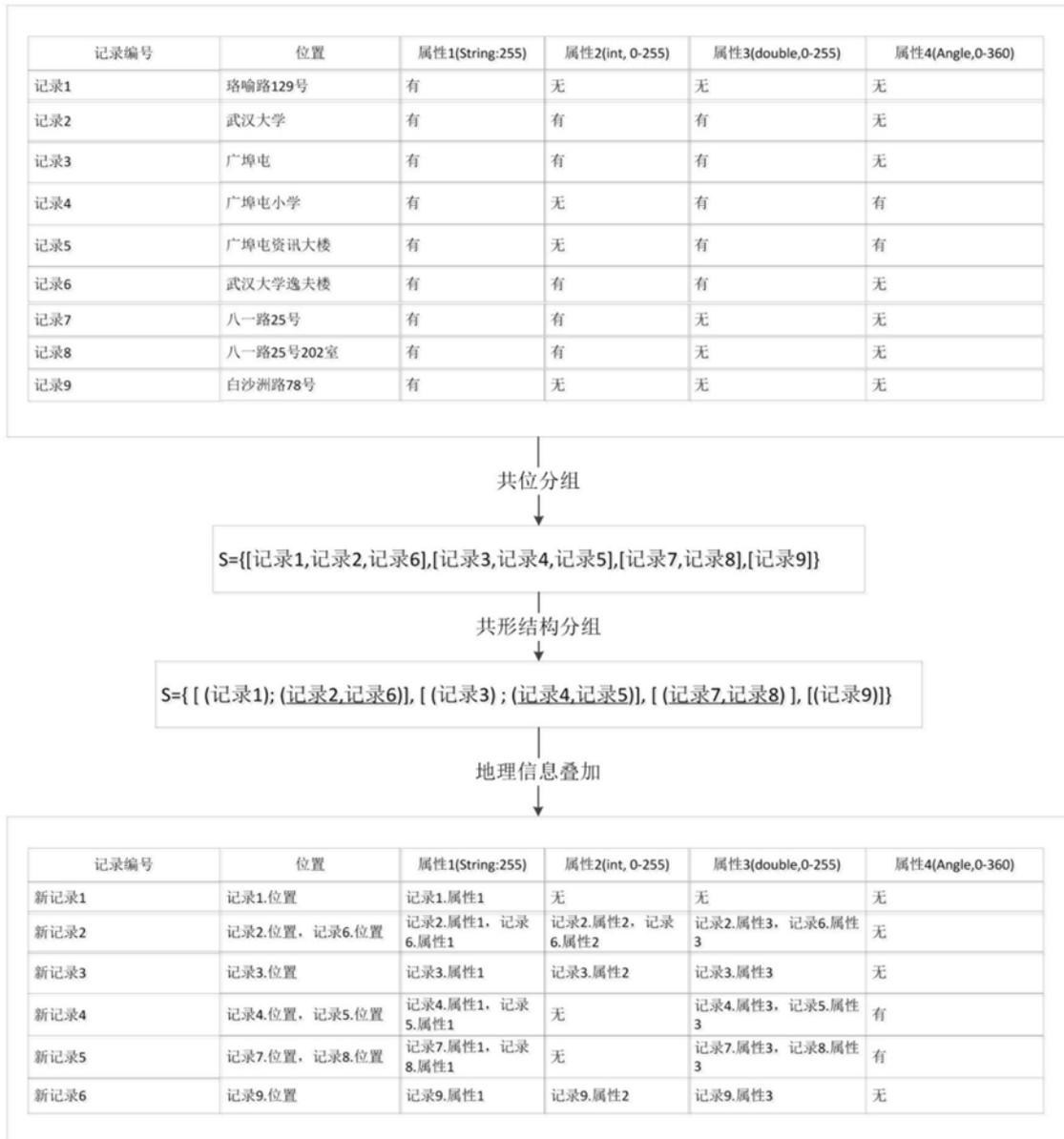


图2