



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113837508 B

(45) 授权公告日 2023.11.17

(21) 申请号 202010512308.X

G06F 16/29 (2019.01)

(22) 申请日 2020.06.08

G06F 18/2321 (2023.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

(56) 对比文件

申请公布号 CN 113837508 A

CN 105574154 A, 2016.05.11

(43) 申请公布日 2021.12.24

CN 103279534 A, 2013.09.04

(73) 专利权人 香港理工大学深圳研究院

CN 105488120 A, 2016.04.13

地址 518057 广东省深圳市南山区高新园
南区粤兴一道18号香港理工大学产学研
大楼205室

CN 105718946 A, 2016.06.29

(72) 发明人 史文中 史志成

CN 106650976 A, 2017.05.10

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所

韩昊英 等.基于北京公交刷卡数据和兴趣
点的功能区识别.《城市规划》.2016,第40卷(第6
期),52-60.

44237

审查员 张红云

专利代理人 牟蓓佳

(51) Int.Cl.

G06Q 10/063 (2023.01)

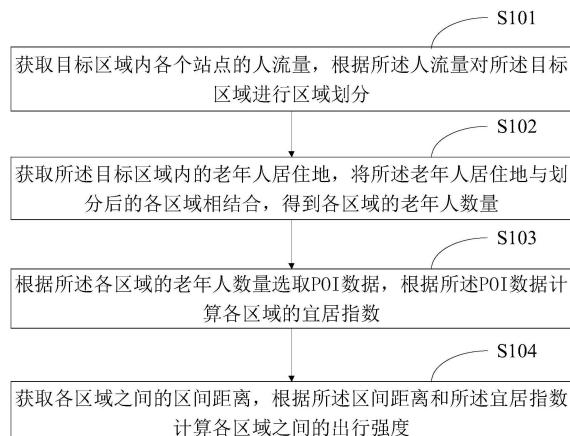
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

一种老年人空间分析方法、装置、终端设备及存储介质

(57) 摘要

本申请适用于地理信息技术领域,提供了一种老年人空间分析方法、装置、终端设备及存储介质。本申请实施例中获取目标区域内各个站点的人流量,根据所述人流量对所述目标区域进行区域划分;获取所述目标区域内的老年人居住地,将所述老年人居住地与划分后的各区域相结合,得到各区域的老年人数量;根据所述各区域的老年人数量选取POI数据,根据所述POI数据计算各区域的宜居指数;获取各区域之间的区间距离,根据所述区间距离和所述宜居指数计算各区域之间的出行强度,从而可以提高分析不同区域之间的老年人出行规律的准确性。



1. 一种老年人空间分析方法,其特征在于,包括:

获取目标区域内各个站点的人流量,根据所述人流量对所述目标区域进行区域划分,其中,通过公交卡获取目标区域内各个站点上车和下车的人次总和,记为此站点的人流量,根据所获取的各站点的上车和下车的人数总和对所述目标区域进行区域划分,所述目标区域是指根据研究需求所指向的一座城市或者一片区域;区域划分是指根据人流量对目标区域进行划分,划分成各个子区域;

获取所述目标区域内的老年人居住地,将所述老年人居住地与划分后的各区域相结合,得到各区域的老年人数量;

根据所述各区域的老年人数量选取POI数据,根据所述POI数据计算各区域的宜居指数;

获取各区域之间的区间距离,根据所述区间距离和所述宜居指数计算各区域之间的出行强度;

其中,所述根据所述各区域的老年人数量选取POI数据,包括:获取各区域每一类POI数据的数量,根据所述每一类POI数据的数量和所述老年人数量计算相关性,选取结果为正相关的POI数据。

2. 如权利要求1所述的老年人空间分析方法,其特征在于,所述获取所述目标区域内的老年人居住地,包括:

获取预设时间内的老年人公交卡的出行数据,从所述出行数据中分别获取每天最早上车站点和最晚下车站点的站点数量,并记录时间;

选取所述站点数量大于第一阈值的站点作为所述老年人居住地;

当选取的站点有至少两个时,根据所述记录时间将时间最早的站点作为所述老年人居住地。

3. 如权利要求1所述的老年人空间分析方法,其特征在于,所述获取目标区域内各个站点的人流量,根据所述人流量对所述目标区域进行区域划分,包括:

将所述站点根据所述人流量由多到少进行排列;

获取站点之间的距离,根据所述站点之间的距离按照排列顺序对站点进行聚类;

获取各聚类的中心点位置,根据所述中心点位置进行区域划分。

4. 如权利要求3所述的老年人空间分析方法,其特征在于,所述根据所述站点之间的距离按照排列顺序对站点进行聚类,包括:

若待聚类站点有前方站点,则从所述前方站点中选取与所述待聚类站点距离最小的前方站点作为对照站点;

若所述待聚类站点与所述对照站点之间的距离小于第二阈值,则将所述待聚类站点与所述对照站点划分为一类;

若所述待聚类站点与所述对照站点之间的距离大于或等于所述第二阈值,则将所述待聚类站点划分为一个新类。

5. 如权利要求3所述的老年人空间分析方法,其特征在于,所述获取各聚类中心点的位置,包括:

获取聚类内各站点的经纬度,并对所述各站点的经纬度计算求均值,得到所述中心点的位置。

6. 如权利要求1所述的老年人空间分析方法,其特征在于,所述根据所述POI数据计算各区域的宜居指数,包括:

获取所述每一类POI数据的权重,根据所述每一类POI数据的权重和所述每一类POI数据的数量计算各区域的宜居指数。

7. 一种老年人空间分析装置,其特征在于,包括:

区域划分模块,用于获取目标区域内各个站点的人流量,根据所述人流量对所述目标区域进行区域划分,其中,通过公交卡获取目标区域内各个站点上车和下车的人次总和,记为此站点的人流量,根据所获取的各站点的上车和下车的人数总和对所述目标区域进行区域划分,所述目标区域是指根据研究需求所指向的一座城市或者一片区域;区域划分是指根据人流量对目标区域进行划分,划分成各个子区域;

获取模块,用于获取所述目标区域内的老年人居住地,将所述老年人居住地与划分后的各区域相结合,得到各区域的老年人数量;

计算宜居指数模块,用于根据所述各区域的老年人数量选取POI数据,根据所述POI数据计算各区域的宜居指数;

计算出行强度模块,用于获取各区域之间的区间距离,根据所述区间距离和所述宜居指数计算各区域之间的出行强度;

其中,所述计算宜居指数模块包括:选取模块,用于获取各区域每一类POI数据的数量,根据所述每一类POI数据的数量和所述老年人数量计算相关性,选取结果为正相关的POI数据。

8. 一种终端设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至6任一项所述的一种老年人空间分析方法的步骤。

9. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至6任一项所述的一种老年人空间分析方法的步骤。

一种老年人空间分析方法、装置、终端设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请属于地理信息技术领域,尤其涉及一种老年人空间分析方法、装置、终端设备及存储介质。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,老年人作为一种特殊的群体,需要特别的关心和照顾。因此如何更好的了解和掌握老年人的分布规律和出行规律,从而设定一系列适合老年人的政策措施,来保障老年人的出行安全和出行便利性,显得极为重要,而在现有技术中因老年人的实际分布情况掌握的并不准确,进而无法准确分析出不同区域之间的老年人的出行规律,而无法在老年人出行较为密集的地方出台适合老年人的政策措施,致使无法提高老年人出行便利性。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供了一种老年人空间分析方法、装置、终端设备及存储介质,可以解决分析不同区域之间的老年人出行规律不准确的问题。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供了一种老年人空间分析方法,包括:

[0005] 获取目标区域内各个站点的人流量,根据所述人流量对所述目标区域进行区域划分;

[0006] 获取所述目标区域内的老年人居住地,将所述老年人居住地与划分后的各区域相结合,得到各区域的老年人数量;

[0007] 根据所述各区域的老年人数量选取POI数据,根据所述POI数据计算各区域的宜居指数;

[0008] 获取各区域之间的区间距离,根据所述区间距离和所述宜居指数计算各区域之间的出行强度。

[0009] 可选的,所述获取所述目标区域内的老年人居住地,包括:

[0010] 获取预设时间内的老年人公交卡的出行数据,从所述出行数据中分别获取每天的最早上车站点和最晚下车站点的站点数量,并记录时间;

[0011] 选取所述站点数量大于第一阈值的站点作为所述老年人居住地;

[0012] 当选取的站点有至少两个时,根据所述记录时间将时间最早的站点作为所述老年人居住地。

[0013] 可选的,所述获取目标区域内各个站点的人流量,根据所述人流量对所述目标区域进行区域划分,包括:

[0014] 将所述站点根据所述人流量由多到少进行排列;

[0015] 获取站点之间的距离,根据所述站点之间的距离按照排列顺序对站点进行聚类;

[0016] 获取各聚类的中心点位置,根据所述中心点位置进行区域划分。

[0017] 可选的,所述根据所述站点之间的距离按照排列顺序对站点进行聚类,包括:

- [0018] 若待聚类站点有前方站点，则从所述前方站点中选取与所述待聚类站点距离最小的前方站点作为对照站点；
- [0019] 若所述待聚类站点与所述对照站点之间的距离小于第二阈值，则将所述待聚类站点与所述对照站点划分为一类；
- [0020] 若所述待聚类站点与所述对照站点之间的距离大于或等于所述第二阈值，则将所述待聚类站点划分为一个新类。
- [0021] 可选的，所述获取各聚类中心点的位置，包括：
- [0022] 获取聚类内各站点的经纬度，并对所述各站点的经纬度计算求均值，得到所述中心点的位置。
- [0023] 可选的，所述根据所述各区域的老年人数量选取POI数据，包括：
- [0024] 获取各区域每一类POI数据的数量，根据所述每一类POI数据的数量和所述老年人数量计算相关性，选取结果为正相关的POI数据。
- [0025] 可选的，所述根据所述POI数据计算各区域的宜居指数，包括：
- [0026] 获取所述每一类POI数据的权重，根据所述每一类POI数据的权重和所述每一类POI数据的数量计算各区域的宜居指数。
- [0027] 第二方面，本申请实施例提供了一种老年人空间分析装置，包括：
- [0028] 区域划分模块，用于获取目标区域内各个站点的人流量，根据所述人流量对所述目标区域进行区域划分；
- [0029] 获取模块，用于获取所述目标区域内的老年人居住地，将所述老年人居住地与划分后的各区域相结合，得到各区域的老年人数量；
- [0030] 计算宜居指数模块，用于根据所述各区域的老年人数量选取POI数据，根据所述POI数据计算各区域的宜居指数；
- [0031] 计算出行强度模块，用于获取各区域之间的区间距离，根据所述区间距离和所述宜居指数计算各区域之间的出行强度。
- [0032] 第三方面，本申请实施例提供了一种终端设备，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现上述任一种老年人空间分析方法的步骤。
- [0033] 第四方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述的计算机程序被处理器执行时实现上述任一种老年人空间分析方法的步骤。
- [0034] 第五方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，当计算机程序产品在终端设备上运行时，使得终端设备执行上述第一方面中任一种老年人空间分析方法。
- [0035] 本申请实施例中获取目标区域内各个站点的人流量，根据所述人流量对所述目标区域进行区域划分；获取所述目标区域内的老年人居住地，将所述老年人居住地与划分后的各区域相结合，得到各区域的老年人数量；根据所述各区域的老年人数量选取POI数据，根据所述POI数据计算各区域的宜居指数；获取各区域之间的区间距离，根据所述区间距离和所述宜居指数计算各区域之间的出行强度。通过本申请实施例，通过所获取的每个站点的人流量对目标区域进行区域划分，并获取老年人居住地与划分后的区域结合，得到各区域的老年人数量，以一种更适应于老年人的方式重新进行空间划分，得到每一个区域老年

人的数量,进而通过每一个区域老年人的数量来选取POI数据可以选择出对老年人较为重要的POI数据,再根据POI数据计算出各区域老年人的宜居指数,从而提升老年人宜居指数的准确性,根据宜居指数和划分后的各区域之间的距离计算出各区域之间的老年人的出行强度,通过宜居指数来计算老年人的出行强度可以提高分析不同区域之间的老年人出行规律的准确性。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0037] 图1是本申请实施例提供的老年人空间分析方法的第一种流程示意图;
- [0038] 图2是本申请实施例提供的老年人空间分析方法的第二种流程示意图;
- [0039] 图3是本申请实施例提供的老年人空间分析方法的第三种流程示意图;
- [0040] 图4是本申请实施例提供的老年人空间分析方法的第四种流程示意图;
- [0041] 图5是本申请实施例提供的基于老年人空间分析方法的北京市区域划分图;
- [0042] 图6是本申请实施例提供的老年人空间分析装置的结构示意图;
- [0043] 图7是本申请实施例提供的终端设备的结构示意图。

具体实施方式

[0044] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本申请实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本申请。在其它情况下,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本申请的描述。

[0045] 应当理解,当在本申请说明书和所附权利要求书中使用时,术语“包括”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0046] 还应当理解,在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0047] 如在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的那样,术语“如果”可以依据上下文被解释为“当...时”或“一旦”或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地,短语“如果确定”或“如果检测到[所描述条件或事件]”可以依据上下文被解释为意指“一旦确定”或“响应于确定”或“一旦检测到[所描述条件或事件]”或“响应于检测到[所描述条件或事件]”。

[0048] 另外,在本申请说明书和所附权利要求书的描述中,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0049] 图1所示为本申请实施例中一种老年人空间分析方法的流程示意图,如图1所示,所述老年人空间分析方法可以包括如下步骤:

[0050] 步骤S101、获取目标区域内各个站点的人流量,根据所述人流量对所述目标区域进行区域划分。

[0051] 在本实施例中,通过公交卡可获取目标区域内各个站点上车和下车的人次之和,记为此站点的人流量,也就是上车的人数和下车人数的总和,根据所获取的各站点的上车和下车的人数总和对目标区域进行区域划分。其中,目标区域是指根据研究需求所指向的一座城市或者一片区域;区域划分是指根据人流量对目标区域进行划分,划分成各个子区域。

[0052] 可以理解的是,相较于传统行政区域划分得到的老年人空间分布,利用老年人实际的公交刷卡数据形成的区域分布再进行划分,基于公交刷卡数据的准确性和数量大的特点,可以更加准确的描述出老年人实际的空间分布。

[0053] 步骤S102、获取所述目标区域内的老年人居住地,将所述老年人居住地与划分后的各区域相结合,得到各区域的老年人数量。

[0054] 在本实施例中,获取目标区域内所有老年人的居住地,然后与根据人流量将目标区域划分后的各个区域相结合,得到各个区域的老年人数量。可以理解的是,因老年人居住地是老年人居住的地方,所以将居住地和各个子区域相结合后就能得到各个子区域的老年人居住的地方也就是老年人的数量,可以得到老年人的空间分布。

[0055] 可选的,如图2所示,步骤S102包括:

[0056] 步骤S201、获取预设时间内的老年人公交卡的出行数据,从所述出行数据中分别获取每天的最早上车站点和最晚下车车站点的站点数量,并记录时间。

[0057] 在本实施例中,获取上述目标区域内的预设时间内的老年人公交智能卡的刷卡数据,经过预处理,从而过滤删除错误的和不需要的信息,得到需要用到的老年人公交卡的出行数据,从每一个老年人公交卡的出行数据中得到每一位老年人每天的行程。从出行数据中获取老年人每一天最早上车的站点和最晚下车的站点并带有该站点的时间。其中,上述预设时间为根据需求获取一段时间内的数据,可根据不同需求设定不同时间;上述老年人公交卡的出行数据包括但不限于是公交卡ID号、上下车站点的名称、位置信息、时间等,上述位置信息包括该站点的经纬度坐标。

[0058] 可以理解的是,每一张公交智能卡只有唯一的公交卡ID号,每一位老年人也只需一张公交卡,故可认为每一个老年公交卡ID号代表了一位老年人,而一般情况下,老年人会选择距离最近的公交站点乘车出行,故可认为乘车站点的位置就是持卡人的居住地,也就是老年人的居住地,因此通过统计老年人公交卡的ID,根据此ID号可以查找到属于上述ID号的所有出行记录,该记录也是根据时间顺序进行排序的。因此,通过ID号查找可以得到老年人每天最早的上车站点以及最晚的下车车站点,根据一段时间内的最早上车站点的站点数量以及最晚下车车站点的站点数量来得出老年人的居住地是在哪里。

[0059] 步骤S202、选取所述站点数量大于第一阈值的站点作为所述老年人居住地。

[0060] 在本实施例中,根据出行数据中的公交卡ID得到一段时间内每天老年人的最早上车站点的站点数量和老年人最晚下车车站点的站点数量,并对相同站点进行数量计算,因最早上车的站点和最晚下车的站点也可能是同一个,故计算这段时间内每个站点的站点数量的多少,将每个站的站点数量与预设的第一阈值进行比较,若其中某一站点的站点数量大于预设的第一阈值,则将该站点设定为跟公交卡ID所对应的老年人的居住地。其中,上述第一阈值可根据实际城市或区域的情况以及获取数据的数量进行设定。

[0061] 可以理解的是,因为每天的需求不同,故每天最早上车的站点有一个,一段时间内

最早上车的站点可以有多个,每天最晚下车的站点有一个,一段时间内最晚下车的站点也多个,而且每天最早上车的站点和最晚下车的站点也可能是同一个。故在进行比较时,从多个站点中选择大于第一阈值的站点为老年人的居住地。

[0062] 具体示例而非限定,设定第一阈值是4,获取的一段时间内最早上车站点A的站点数量为6、最早上车站点B的站点数量为3、最晚下车站点A的站点数量为3、最晚下车站点C的站点数量为2,计算可知,站点A的站点数量为9、站点B的站点数量为3、站点C的站点数量为2,经比较可知,将站点A的站点数量大于第一阈值,故将站点A作为老年人的居住地。

[0063] 步骤S203、当选取的站点有至少两个时,根据所述记录时间将时间最早的站点作为所述老年人居住地。

[0064] 在本实施例中,若检测到有多个站点数量均大于上述第一阈值,因每一个站点都带有上车或下车时间,就选取其中记录时间最早的一个站点作为老年人的居住地。

[0065] 具体示例而非限定,设定第一阈值是4,获取的一段时间内时间为8点30的最早上车站点A的站点数量为6、时间为7点20的最早上车站点B的站点数量为5、时间为20点30的最晚下车站点A的站点数量为7、时间为19点30的最晚下车站点C的站点数量为2,经比较可知,将站点A与站点B的站点数量均大于第一阈值,通过对记录时间的比较,将站点A作为老年人的居住地。

[0066] 步骤S103、根据所述各区域的老年人数量选取POI数据,根据所述POI数据计算各区域的宜居指数。

[0067] 在本实施例中,根据将目标区域内划分后各区域的老年人数量来选取与老年人相关的POI数据,并根据所选择的POI数据计算各区域的宜居指数。

[0068] 可选的,步骤S103中如何据所述各区域的老年人数量选取POI数据,包括:

[0069] 获取各区域每一类POI数据的数量,根据所述每一类POI数据的数量和所述老年人数量计算相关性,选取结果为正相关的POI数据。

[0070] 在本实施例中,因公共设施的数量是影响一个区域宜居指数的重要指标,故获取各区域每一类POI数据的数量,再根据所获取的每一类POI数据的数量和目标区域划分后各区域的老年人数量计算每一类POI数据与老年人的相关性,如果两者结果呈现正相关的话,证明这一类POI数据对老年人比较重要,则选择它,若两者的结果呈现负相关的话,则说明这一类POI数据对老年人来说并不是多么重要,则不进行选择。其中,根据不同的城市或地区因其各自的情况不同,故选择的POI数据的种类不同。

[0071] 可选的,上述相关性的计算可以利用皮尔森相关系数来进行。

[0072] 可选的,步骤S103还包括:

[0073] 获取所述每一类POI数据的权重,根据所述每一类POI数据的权重和所述每一类POI数据的数量计算各区域的宜居指数。

[0074] 在本实施例中,因每一项设施对老年人的影响是不同的,为了使宜居指数更为准确,所以可根据不同的城市或地区对所选择出来的POI数据赋予不同的权重,其赋值可根据区域的不同以及老年人出行规律的不同进行调整,通过赋值后的每一类POI数据的权重以及该类POI数据的数量乘积的总和得到该区域的宜居指数。

[0075] 具体示例而非限定,A区域通过上述相关性的比较选取了5类POI数据,分别是商店、公园、饭店、医院和公交站。根据地区对其进行分别赋予不同的权重,商店的权重是2.1、

公园的权重是4.1、饭店的权重是1.5、医院的权重是1.1以及公交站的权重是1.2,在分别获取这5类POI数据的数量,可以得到A区域的宜居指数的值为商店数量与2.1的乘积加上公园数量与4.1的乘积加上饭店数量与1.5的乘积加上医院数量与1.1的乘积加上公交站数量与1.2的乘积。

[0076] 步骤S104、获取各区域之间的区间距离,根据所述区间距离和所述宜居指数计算各区域之间的出行强度。

[0077] 在本实施例中,获取各区域之间的距离以及各个区域的宜居指数来计算各区域之间的老年人出行强度,因老年人的出行目的很大程度上取决于呈现正相关的POI数据,故通过基于POI数据计算得到的宜居指数来计算老年人在各区域之间的出行强度,也就是各区域之间老年人出行数量的多少。其中,各区域之间的距离可通过质心得到,区域之间的距离就是区域之间质心的距离。其中,上述各区域之间的出行强度的计算公式为:

$$[0078] AB \text{ 两个区域的出行强度} = \alpha * \frac{A \text{ 区域宜居指数} * B \text{ 区域宜居指数}}{\text{两个区域之间的距离}^{\beta}}$$

[0079] 这里的 α 和 β 均是常数。

[0080] 具体示例而非限定,若当前区域为北京市,可设定 β 的取值范围为2~3,具体 β 的取值范围可根据不同城市的情况来做相应的调整,这里不做限定,再计算AB两个区域的出行强度和公式右侧的A区域的宜居指数与B区域的宜居指数的乘积除以两个区域之间距离的 β 次方的拟合度来确定 α 的值,具体的拟合度结果如下表所示:

[0081]	α	β	拟合度
	1055	2.2	0.7660
	1324	2.3	0.7685
	1662	2.4	0.7704
	2083	2.5	0.7718
	2609	2.6	0.7726
	3265	2.7	0.7730
	4084	2.8	0.7729
	5104	2.9	0.7724
	6375	3.0	0.7715

[0082] 通过上表可知,从拟合度比较来看当 α 等于3265,当 β 等于2.7时,拟合度是最高的,故对于北京市来说,出行强度模型为:

$$[0083] AB \text{ 两个区域的出行强度} = 3265 * \frac{A \text{ 区域宜居指数} * B \text{ 区域宜居指数}}{\text{两个区域之间的距离}^{2.7}}$$

[0084] 这里的3265是经计算后的 α 值,2.7是经计算处理后的 β 值。

[0085] 可选的,如图3所示,步骤S101包括:

[0086] 步骤S301、将所述站点根据所述人流量由多到少进行排列。

[0087] 步骤S302、获取站点之间的距离,根据所述站点之间的距离按照排列顺序对站点进行聚类。

[0088] 在本实施例中,根据每个站点的人流量,将站点按照站点人流量由多到少进行排列。再获取站点之间的距离,根据站点之间的距离按照排列顺序对站点进行聚类。

[0089] 可选的,如图4所示,步骤S302包括:

[0090] 步骤S401、若待聚类站点有前方站点,则从所述前方站点中选取与所述待聚类站点距离最小的前方站点作为对照站点。

[0091] 步骤S402、若所述待聚类站点与所述对照站点之间的距离小于第二阈值,则将所述待聚类站点与所述对照站点划分为一类。

[0092] 步骤S403、若所述待聚类站点与所述对照站点之间的距离大于或等于所述第二阈值,则将所述待聚类站点划分为一个新类。

[0093] 在本实施例中,若当前待聚类的站点前方有站点,则判断前方所有的站点与当前待聚类的站点之间的距离,选取相比较之后跟当前待聚类的站点最小距离的前方站点作为对照站点。若当前待聚类站点与选取的对照站点之间的距离小于预设的第二阈值,则将当前待聚类站点与对照站点划分为一类。若当前待聚类站点与对照站点之间的距离大于或等于上述预设的第二阈值,则将当前待聚类站点划分为一个新类,通过上述手段按照站点的排列顺序依次往后对站点进行聚类,直到完成所有站点的聚类。其中,上述第二阈值可以根据实际情况自由设置,第二阈值的大小会影响区域划分面积的大小,第二阈值越大,划分的单个区域的面积就会越大,总的划分区域的数量就会变小。

[0094] 可以理解的是,若当前待聚类的站点为排列顺序后处于第一位的站点,那么当前待聚类的站点就属于一个新类;若当前待聚类的站点为排列顺序后处于第二位的站点,因其前方只有一个站点,则将第一位的站点作为对照站点,判断第一位的对照站点与当前待聚类的站点之间的距离是否小于第二阈值,若两者之间的距离小于第二阈值,则将处于第二位的站点与处于第一位的站点划分为一类;若两者之间的距离大于或等于第二阈值,则将处于第二位的站点划分为一个新类。

[0095] 步骤S303、获取各聚类的中心点位置,根据所述中心点位置进行区域划分。

[0096] 在本实施例中,获取聚类后各个类别的中心点的位置,根据得到的每一个类别的中心点位置进行区域划分,从而将目标区域重新以一种更适合老年人的方式进行划分,形成各个子区域。

[0097] 可选的,根据上述得到的各聚类中心点的位置,依次画出相邻的两个中心点之间的垂直平分线,将得到的垂直平分线连接起来构成多边形,再与目标区域的边界相结合,从而完成对目标区域的划分,其生成新的各个多边形区域。其中,上述多边形可认为是Voronoi图,如图5所示,图5为北京市的区域划分图。

[0098] 可选的,步骤S303包括:

[0099] 获取聚类内各站点的经纬度,并对所述各站点的经纬度计算求均值,得到所述中心点的位置。

[0100] 在本实施例中,获取各个聚类内的各个站点的经纬度,然后对所获取的各个站点的经纬度计算求其均值,得到该聚类内的中心点位置。

[0101] 本申请实施例中获取目标区域内各个站点的人流量,根据所述人流量对所述目标区域进行区域划分;获取所述目标区域内的老年人居住地,将所述老年人居住地与划分后的各区域相结合,得到各区域的老年人数量;根据所述各区域的老年人数量选取POI数据,

根据所述POI数据计算各区域的宜居指数；获取各区域之间的区间距离，根据所述区间距离和所述宜居指数计算各区域之间的出行强度。通过本申请实施例，通过所获取的每个站点的人流量对目标区域进行区域划分，并获取老年人居住地与划分后的区域结合，得到各区域的老年人数量，以一种更适应于老年人的方式重新进行空间划分，得到每一个区域老年人的数量，进而通过每一个区域老年人的数量来选取POI数据可以选择出对老年人较为重要的POI数据，再根据POI数据计算出各区域老年人的宜居指数，从而提升老年人宜居指数的准确性，根据宜居指数和划分后的各区域之间的距离计算出各区域之间的老年人的出行强度，通过宜居指数来计算老年人的出行强度可以提高分析不同区域之间的老年人出行规律的准确性。

[0102] 应理解，上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0103] 图6所示为本申请实施例中一种老年人空间分析装置的结构示意图，如图6所示，所述老年人空间分析装置可以包括：

[0104] 区域划分模块61，用于获取目标区域内各个站点的人流量，根据所述人流量对目标区域进行区域划分。

[0105] 获取模块62，用于获取所述目标区域内的老年人居住地，将所述老年人居住地与划分后的各区域相结合，得到各区域的老年人数量。

[0106] 计算宜居指数模块63，用于根据所述各区域的老年人数量选取POI数据，根据所述POI数据计算各区域的宜居指数。

[0107] 计算出行强度模块64，用于获取各区域之间的区间距离，根据所述区间距离和所述宜居指数计算各区域之间的出行强度。

[0108] 可选的，所述获取模块62可以包括：

[0109] 获取单元621，用于获取预设时间内的老年人公交卡的出行数据，从所述出行数据中分别获取每天的最早上车站点和最晚下车站点的站点数量，并记录时间。

[0110] 第一老年人居住地单元622，用于选取所述站点数量大于第一阈值的站点作为所述老年人居住地。

[0111] 第二老年人居住地单元623，用于当选取的站点有至少两个时，根据所述记录时间将时间最早的站点作为所述老年人居住地。

[0112] 可选的，所述区域划分模块61可以包括：

[0113] 排列单元611，用于将所述站点根据所述人流量由多到少进行排列。

[0114] 聚类单元612，用于获取站点之间的距离，根据所述站点之间的距离按照排列顺序对站点进行聚类。

[0115] 区域划分单元613，用于获取各聚类的中心点位置，根据所述中心点位置进行区域划分。

[0116] 可选的，所述聚类单元612可以包括：

[0117] 对照站点子单元，用于若待聚类站点有前方站点，则从所述前方站点中选取与所述待聚类站点距离最小的前方站点作为对照站点。

[0118] 第一划分子单元，用于若所述待聚类站点与所述对照站点之间的距离小于第二阈

值，则将所述待聚类站点与所述对照站点划分为一类。

[0119] 第二划分子单元，用于若所述待聚类站点与所述对照站点之间的距离大于或等于所述第二阈值，则将所述待聚类站点划分为一个新类。

[0120] 可选的，所述区域划分模块61还可以包括：

[0121] 计算均值模块，用于获取聚类内各站点的经纬度，并对所述各站点的经纬度计算求均值，得到所述中心点的位置。

[0122] 可选的，所述计算宜居指数模块63可以包括：

[0123] 选取模块，用于获取各区域每一类POI数据的数量，根据所述每一类POI数据的数量和所述老年人数量计算相关性，选取结果为正相关的POI数据。

[0124] 可选的，所述计算宜居指数模块63还可以包括：

[0125] 赋予权重模块，用于获取所述每一类POI数据的权重，根据所述每一类POI数据的权重和所述每一类POI数据的数量计算各区域的宜居指数。

[0126] 本申请实施例中获取目标区域内各个站点的人流量，根据所述人流量对所述目标区域进行区域划分；获取所述目标区域内的老年人居住地，将所述老年人居住地与划分后的各区域相结合，得到各区域的老年人数量；根据所述各区域的老年人数量选取POI数据，根据所述POI数据计算各区域的宜居指数；获取各区域之间的区间距离，根据所述区间距离和所述宜居指数计算各区域之间的出行强度。通过本申请实施例，通过所获取的每个站点的人流量对目标区域进行区域划分，并获取老年人居住地与划分后的区域结合，得到各区域的老年人数量，以一种更适应于老年人的方式重新进行空间划分，得到每一个区域老年人的数量，进而通过每一个区域老年人的数量来选取POI数据可以选择出对老年人较为重要的POI数据，再根据POI数据计算出各区域老年人的宜居指数，从而提升老年人宜居指数的准确性，根据宜居指数和划分后的各区域之间的距离计算出各区域之间的老年人的出行强度，通过宜居指数来计算老年人的出行强度可以提高分析不同区域之间的老年人出行规律的准确性。

[0127] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的装置和模块的具体工作过程，可以参考前述系统实施例以及方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

[0128] 图7为本申请实施例提供的终端设备的结构示意图。为了便于说明，仅示出了与本申请实施例相关的部分。

[0129] 如图7所示，该实施例的终端设备7包括：至少一个处理器700(图7中仅示出一个)，与所述处理器700连接的存储器701，以及存储在所述存储器701中并可在所述至少一个处理器700上运行的计算机程序702，例如老年人空间分析程序。所述处理器700执行所述计算机程序702时实现上述各个老年人空间分析方法实施例中的步骤，例如图1所示的步骤S101至S104。或者，所述处理器700执行所述计算机程序702时实现上述各装置实施例中各模块的功能，例如图6所示模块61至64的功能。

[0130] 示例性的，所述计算机程序702可以被分割成一个或多个模块，所述一个或者多个模块被存储在所述存储器701中，并由所述处理器700执行，以完成本申请。所述一个或多个模块可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段，该指令段用于描述所述计算机程序702在所述终端设备7中的执行过程。例如，所述计算机程序702可以被分割成区域划分

模块61、获取模块62、计算宜居指数模块63、计算出行强度模块64，各模块具体功能如下：

[0131] 区域划分模块61，用于获取目标区域内各个站点的人流量，根据所述人流量对所述目标区域进行区域划分。

[0132] 获取模块62，用于获取所述目标区域内的老年人居住地，将所述老年人居住地与划分后的各区域相结合，得到各区域的老年人数量。

[0133] 计算宜居指数模块63，用于根据所述各区域的老年人数量选取POI数据，根据所述POI数据计算各区域的宜居指数。

[0134] 计算出行强度模块64，用于获取各区域之间的区间距离，根据所述区间距离和所述宜居指数计算各区域之间的出行强度。

[0135] 所述终端设备7可包括，但不仅限于，处理器700、存储器701。本领域技术人员可以理解，图7仅仅是终端设备7的举例，并不构成对终端设备7的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件，例如还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0136] 所称处理器700可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU)，该处理器700还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0137] 所述存储器701在一些实施例中可以是所述终端设备7的内部存储单元，例如终端设备7的硬盘或内存。所述存储器701在另一些实施例中也可以是所述终端设备7的外部存储设备，例如所述终端设备7上配备的插接式硬盘，智能存储卡(Smart Media Card,SMC)，安全数字(Secure Digital,SD)卡，闪存卡(Flash Card)等。进一步地，所述存储器701还可以既包括所述终端设备7的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器701用于存储操作系统、应用程序、引导装载程序(BootLoader)、数据以及其他程序等，例如所述计算机程序的程序代码等。所述存储器701还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0138] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成，即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中，上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。另外，各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分，并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

[0139] 在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述或记载的部分，可以参见其它实施例的相关描述。

[0140] 本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员

可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0141] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置/终端设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置/终端设备实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0142] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0143] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0144] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程,可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质至少可以包括:能够将计算机程序代码携带到拍照装置/终端设备的任何实体或装置、记录介质、计算机存储器、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质。例如U盘、移动硬盘、磁碟或者光盘等。在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读介质不可以是电载波信号和电信信号。

[0145] 以上所述实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本申请的保护范围之内。

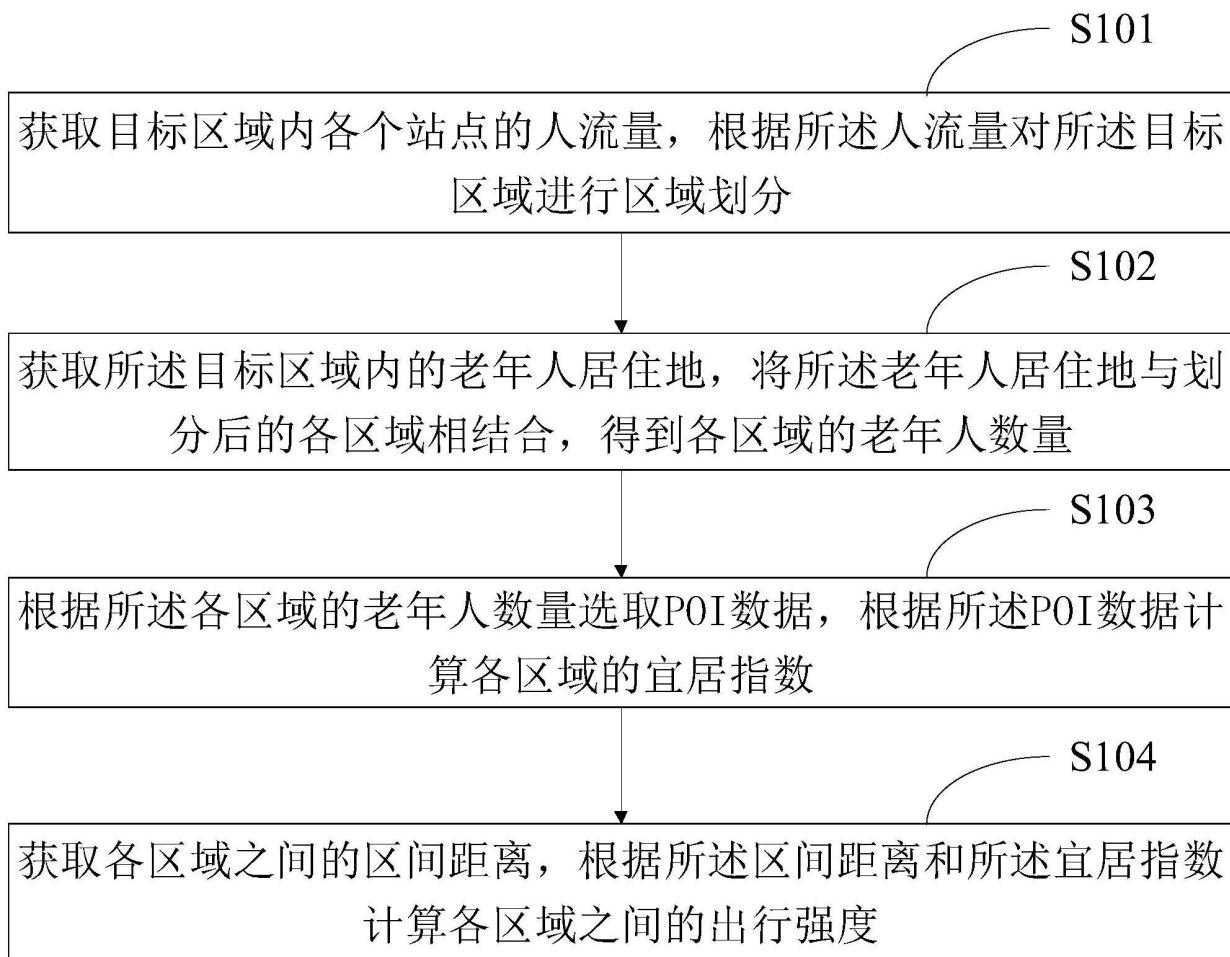


图1

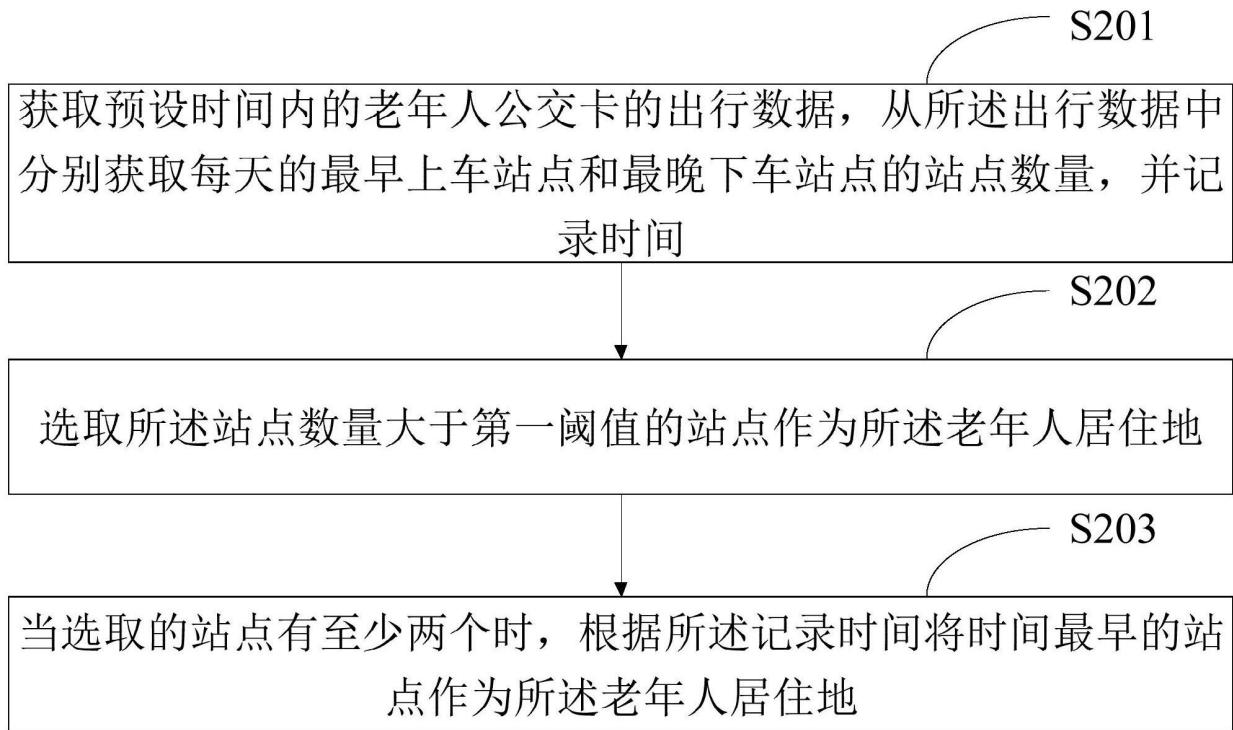


图2

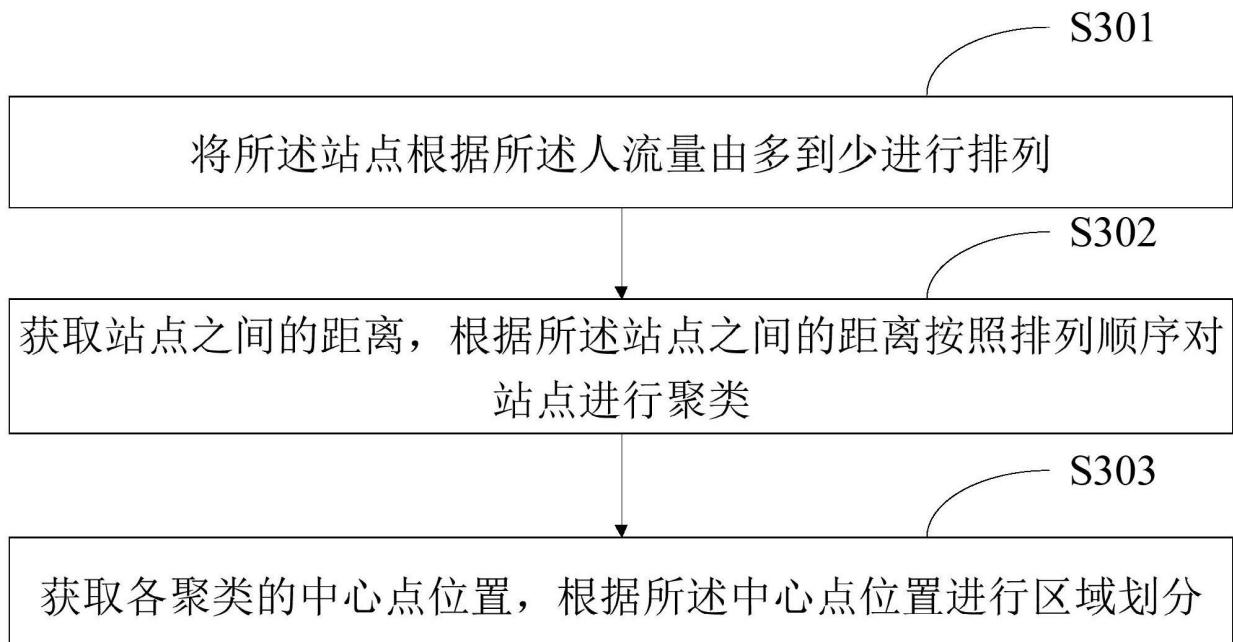


图3

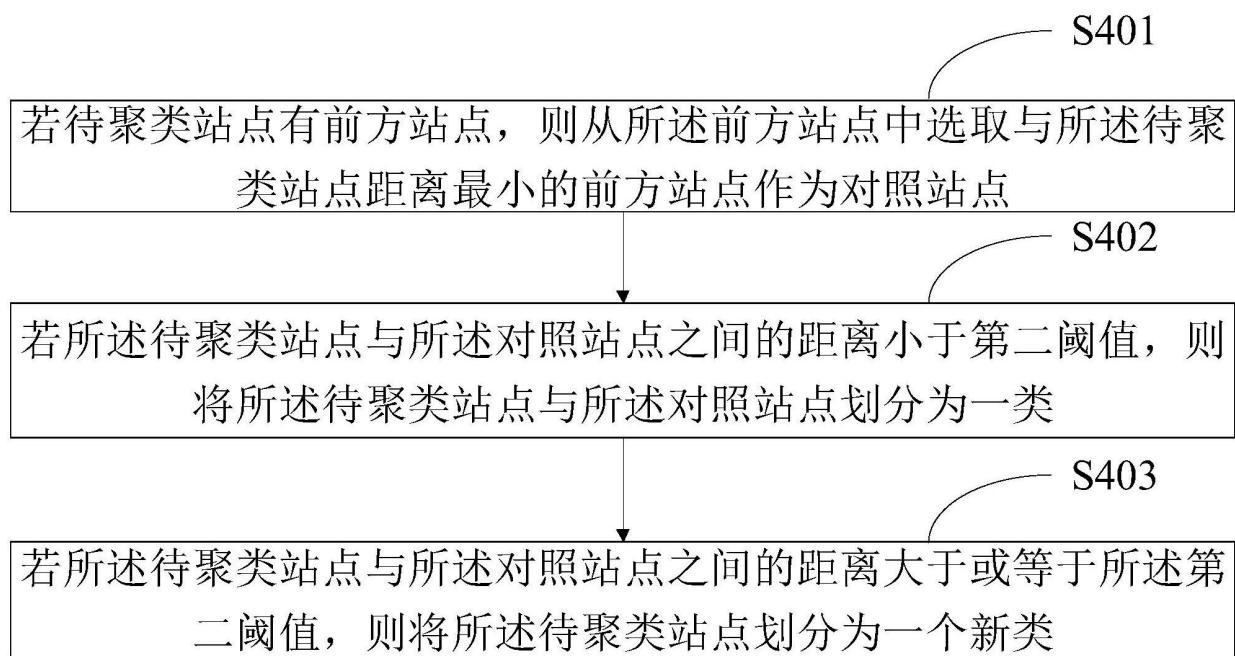


图4



图5

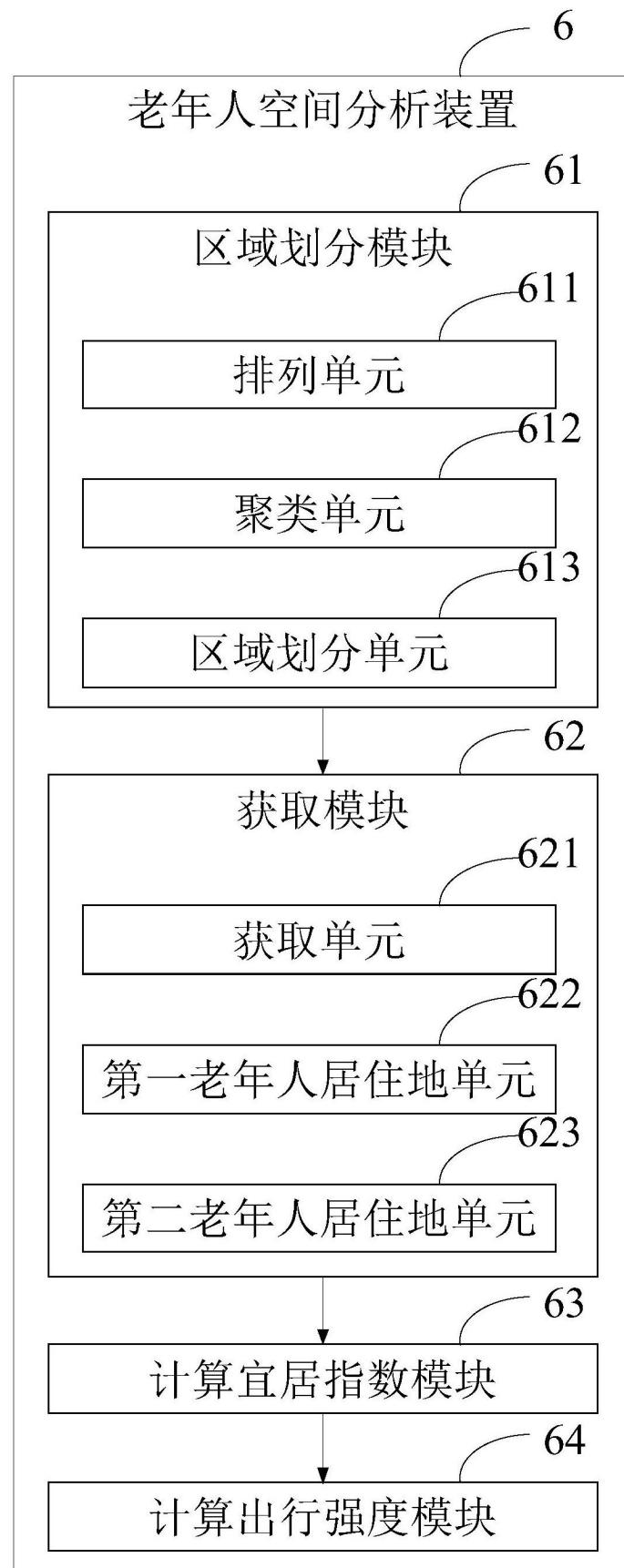


图6

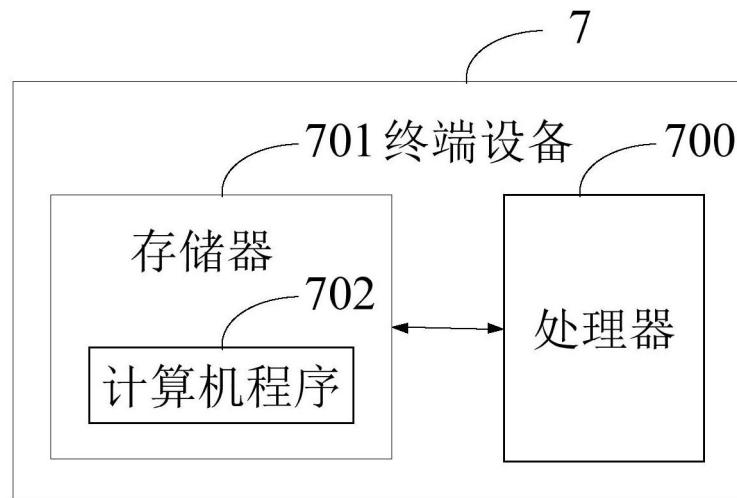


图7