

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 6 月 28 日 (28.06.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/113787 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06F 17/30 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/118096
- (22) 国际申请日: 2017 年 12 月 22 日 (22.12.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201611208517.5 2016 年 12 月 23 日 (23.12.2016) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。中国科学院深圳先进技术研究院 (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY

OF SCIENCES) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518000 (CN)。

- (72) 发明人: 赵娟娟(ZHAO, Juanjuan); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。罗圣美(LUO, Shengmei); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。范小鹏(FAN, Xiaopeng); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。刘丽霞(LIU, Lixia); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。文韬(WEN, Tao); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。吉锋(JI, Feng); 中国

(54) Title: REGION DIVISION METHOD AND DEVICE, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种区域划分方法及装置和存储介质

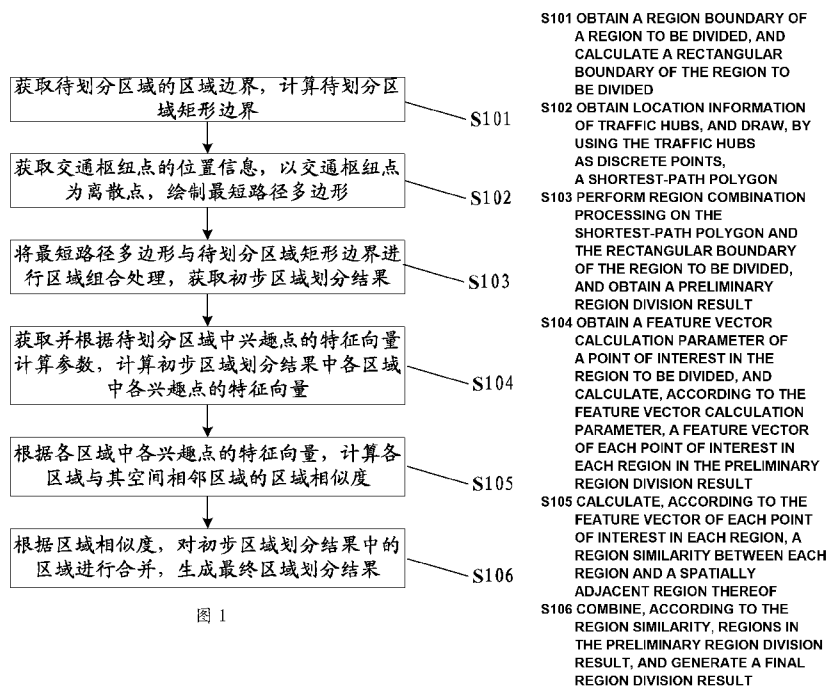


图 1

(57) Abstract: Embodiments of the present invention provide a region division method and device. The method comprises: obtaining a region boundary of a region to be divided, and calculating a rectangular boundary of the region to be divided; obtaining location information of traffic hubs in the region to be divided, and drawing, by using the traffic hubs as discrete points, a shortest-path polygon; performing region combination processing on the shortest-path polygon and the rectangular boundary of the region to be divided, and obtaining a preliminary region division result; obtaining a feature vector calculation parameter of a point of interest in the region to be

广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路
中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

divided, and calculating, according to the feature vector calculation parameter, a feature vector of each point of interest in each region in the preliminary region division result; calculating, according to the feature vector of each point of interest in each region, a region similarity between each region and a spatially adjacent region thereof; and combining, according to the region similarity, regions in the preliminary region division result, and generating a final region division result. The embodiments of the present invention further disclose a computer storage medium.

(57) 摘要: 本发明实施例提供了一种区域划分方法及装置; 该方法包括: 获取待划分区域的区域边界, 计算待划分区域矩形边界; 获取待划分区域内交通枢纽点的位置信息, 以交通枢纽点为离散点, 绘制最短路径多边形; 将最短路径多边形与待划分区域矩形边界进行区域组合处理, 获取初步区域划分结果; 获取并根据待划分区域中兴趣点的特征向量计算参数, 计算初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量; 根据各区域中各兴趣点的特征向量, 计算各区域与其空间相邻区域的区域相似度; 根据区域相似度, 对初步区域划分结果中的区域进行合并, 生成最终区域划分结果。本发明实施例还公开了一种计算机存储介质。

一种区域划分方法及装置和存储介质

本申请基于申请号为 201611208517.5、申请日为 2016 年 12 月 23 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

5 技术领域

本发明涉及信息技术领域，尤其涉及一种区域划分方法及装置和存储介质。

背景技术

近些年来，随着 LBS（Location Based Service，基于位置的服务）和 GIS（Geographic Information System，地理信息系统）的快速发展，城市区域研究在很多领域变得越来越重要，如路径规划、交通流量分析、区域客流量分析、区域人口评估、区域属性、人群移动、区域间的关系等，而进行这些分析之前，首先需要对城市进行区域划分。

为了让区域划分变得简单，最常用的方法是基于网格的地图分割方法，该方法将地图分割成固定大小的方格，这种机械的划分，导致原本具有很强关联性的位置划分到不同的区域中，从而导致定位服务等基于位置的服务无法很好的提供，从而导致基于位置的服务体验差的问题。

发明内容

本发明实施例提供了一种区域划分方法及装置，以解决现有网格地图的机械划分的问题。

一方面，本发明实施例提供了一种区域划分方法，包括：

获取待划分区域的区域边界，计算待划分区域矩形边界；

获取待划分区域内交通枢纽点的位置信息，以交通枢纽点为离散点，
绘制最短路径多边形；

将最短路径多边形与待划分区域矩形边界进行区域组合处理，获取初步区域划分结果，初步区域划分结果包括多个区域；

5 获取并根据待划分区域中兴趣点的特征向量计算参数，计算初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量；

根据各区域中各兴趣点的特征向量，计算各区域与其空间相邻区域的区域相似度；

10 根据区域相似度，对初步区域划分结果中的区域进行合并，生成最终区域划分结果。

一方面，本发明实施例提供了一种区域划分装置，包括：边界模块、兴趣点模块及优化模块，其中，

边界模块，配置为获取待划分区域边界，计算待划分区域矩形边界；
获取待划分区域内交通枢纽点的位置信息，以交通枢纽点为离散点，绘制
15 最短路径多边形；将最短路径多边形与待划分区域矩形边界进行区域组合处理，获取初步区域划分结果，初步区域划分结果包括多个区域；

兴趣点模块，配置为获取并根据待划分区域中兴趣点的特征向量计算参数，计算初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量；

20 优化模块，配置为根据各区域中各兴趣点的特征向量，计算各区域与其空间相邻区域的区域相似度；根据区域相似度，对初步区域划分结果中的区域进行合并，生成最终区域划分结果。

另一方面，本发明实施例提供了一种计算机存储介质，计算机存储介质中存储有计算机可执行指令，计算机可执行指令用于执行前述的区域划分方法。

25 本发明实施例提供了一种区域划分方法及装置和计算机存储介质，该

方法通过利用公交站点等交通枢纽的分布特性，首先划分出分割站点的路径-泰森 Path-Voronoi 多边形等最短路径多边形区域，然后通过构建兴趣点 POI 特征向量合并相邻区域，能够充分兼顾路网和区域 POI 特性，使得初步划分中 POI 特征向量相似度足够高的两个区域进行合并，这样的话，会
5 使得 POI 特征向量相同或相似的位置划分到一个区域内，而非现有技术中机械的进行等面积的矩形划分，显然避免了机械划分导致的区域划分不合理的问题，具有区域划分合理性高的特点。此外，在基于这样的划分的区域提供服务时，可以提供更加优质的服务。例如，在基于位置的服务提供时，当用户持设备位于一个区域内时，可将有相似性的所有 POI 信息全面的
10 的给到用户，从而实现 POI 信息的全面的下发，从而由于区域划分不合理导致的 POI 信息下发缺失导致的用户投诉或使用满意度低的问题。

附图说明

- 图 1 为本发明一个实施例提供的区域划分方法的流程图；
图 2 为本发明一个实施例提供的区域划分装置的结构示意图；
15 图 3 为本发明一个实施例涉及的城市区域划分方法的流程图；
图 4 为本发明一个实施例涉及的城市边界及矩形边界图；
图 5 为本发明一个实施例涉及的初步划分结果的示意图；
图 6 为本发明一个实施例涉及的最终划分结果的示意图；
图 7 为本发明一个实施例涉及的初步划分结果的局部区域放大图；
20 图 8 为本发明一个实施例涉及的最终划分结果的局部区域放大图；
图 9 为本发明一个实施例涉及的路径-泰森多边形计算示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，应当理解，以下所说明的优选实施例仅用于说明和

解释本发明，并不用于限定本发明。

图 1 为本发明实施例提供的区域划分方法的流程图，由图 1 可知，本实施例提供的区域划分方法包括：

S101：获取待划分区域的区域边界，计算待划分区域矩形边界；

5 S102：获取待划分区域内交通枢纽点的位置信息，以交通枢纽点为离散点，绘制最短路径多边形；

S103：将最短路径多边形与待划分区域矩形边界进行区域组合处理，获取初步区域划分结果，初步区域划分结果包括多个区域；

10 S104：获取并根据待划分区域中兴趣点的特征向量计算参数，计算初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量；

S105：根据各区域中各兴趣点的特征向量，计算各区域与其空间相邻区域的区域相似度；

S106：根据区域相似度，对初步区域划分结果中的区域进行合并，生成最终区域划分结果。

15 在一些实施例中，上述实施例中的获取待划分区域内交通枢纽点的位置信息包括：

获取待划分区域中所有交通站点的位置数据集；交通站点包括公交站、地铁站、码头、机场中的至少一种。在一些实施例中，所述交通站点还可包括：多条马路交汇点，或者，还可包括：人流量或车流量大于预设值的
20 地点。

合并具有预定关联关系的多个交通站点的位置数据，得到交通枢纽点的位置信息。

在本发明实施例中所述具有预定关联关系的多个交通站点，可包括：具有相同名称的交通站点。例如，公交线路包括从第一方向到第二方向的上行路线，还包括：从第二方向到第一方向的下行路线。上行路线和下行
25

路线互为往返。在一些情况下，上行路线和下行路线中包括具有相同名称的公交站点，但是具体的位置是不同，针对这种情况，合并两条路线上具有相同名称的站点，形成一个所述交通枢纽点。例如，取上行路线和下行路线中同一名称的两个公交站点的中点。

- 5 又例如，在一些实施例中，在一个十字路口有 4 个公交站点或 3 个地铁站，实质上分布很近是位于该十字路口的边缘，此时，也可以合并这 4 个公交站点和/或 3 个地铁站，将十字路口作为所述交通枢纽点。合并的方式，包括：连接具有预定关联关系的两个交通站点，取该连线上的中点作为所述交通枢纽点。当具有预定关联关系的交通站点不止两个时，依次连
- 10 接这些交通站点形成一个多边形，取该多边形的几何中心或者与道路重合的某一条边的中点作为该交通枢纽点的位置。在一些情况下，单独的没有其他站点与其满足所述预定关联关系的交通站点，也可以称为所述交通枢纽点。故所述交通枢纽点，可为公交站点、地铁、码头或机场中的一种，也可以是基于具有预定关联关系的多个交通站点合并形成的位置点。当然，
- 15 以上仅是举例，具体实现时，不局限于上述任意一种。

在本实施例中，所述可为兴趣点（Point Of Interest, POI）。对应的 POI 一般设置有 POI 信息。所述 POI 信息是地理信息中的一个信息元，是基于地理信息的商铺、公共服务站点以及公交站等建筑或能够提供服务的服务站点的信息。通常每个所述 POI 信息可包括服务站点的名称和/或对应的代

20 码、提供的服务类型以及交通路况等信息。

在一些实施例中，上述实施例中的最短路径多边形为路径-泰森多边形，以交通枢纽点为离散点，绘制最短路径多边形包括：

获取第一交通枢纽点与第二交通枢纽点之间的最短道路路径；

- 获取涵盖第一交通枢纽点与第二交通枢纽点之间的最短道路路径的最
- 25 小圆的圆心；

将圆心与第一交通枢纽点与第二交通枢纽点的中点的连线作为第一交通枢纽点与第二交通枢纽点的边界;

循环处理所有的交通枢纽点, 获取最短路径多边形。

通常情况下, 所述最小圆完全覆盖了连接所述第一交通枢纽点和所述
5 交通枢纽点的最短路径的圆中半径或执行最小的圆。即所述第一交通枢纽点与第二交通枢纽点之间最短路径位于所述最小圆内。

在一些实施例中, 上述实施例中的获取初步区域划分结果包括:

获取待划分区域矩形边界中最小行政单位的行政区域;

将行政区域与最短路径多边形中的区域取交集, 生成初步区域划分结
10 果。

在一些实施例中, 上述实施例中的特征向量计算参数包括位置信息、辐射半径及主题权重; 计算初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量包括:

获取兴趣点的主题辐射范围及主题权重;

15 统计获得各区域各主题的兴趣点数量因;

统计获取各区域所有兴趣点的特征向量。

在一些实施例中, 上述实施例中的区域划分方法, 在计算初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量之前, 还包括:

设置待划分区域的区域数目阈值;

20 判断初步区域划分结果中的区域数目是否大于区域数目阈值;

若大于, 则计算初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量;

若不大于, 则将初步区域划分结果作为最终区域划分结果。

在一些实施例中, 上述实施例中的根据区域相似度, 对初步区域划分结果中的区域进行合并, 生成最终区域划分结果包括:

25 设置待划分区域的区域面积阈值;

选取各区域中的区域相似度最大且区域面积和不大于区域面积阈值的两个区域，将该两区域合并为一个区域；

判断合并后的区域数目是否小于区域数目阈值；

若合并后的区域数目不大于区域数目阈值，则划分区域任务结束，输出最终区域划分结果；

若合并后的区域数目大于区域数目阈值，则继续通过兴趣点进行合并。

图 2 为本发明一个实施例提供的区域划分装置的结构示意图，由图 2 可知，本实施例提供的区域划分装置包括：边界模块 21、兴趣点模块 22 及优化模块 23，其中，

边界模块 21，配置为获取待划分区域边界，计算待划分区域矩形边界；获取待划分区域内交通枢纽点的位置信息，以交通枢纽点为离散点，绘制最短路径多边形；将最短路径多边形与待划分区域矩形边界进行区域组合处理，获取初步区域划分结果，初步区域划分结果包括多个区域；

兴趣点模块 22，配置为获取并根据待划分区域中兴趣点的特征向量计算参数，计算初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量；

优化模块 23，配置为根据各区域中各兴趣点的特征向量，计算各区域与其空间相邻区域的区域相似度；根据区域相似度，对初步区域划分结果中的区域进行合并，生成最终区域划分结果。

在一些实施例中，上述实施例中的边界模块 21，配置为获取待划分区域中所有交通站点的位置数据集，合并具有预定关联关系的多个交通站点的位置数据，得到交通枢纽点的位置信息；交通站点包括公交站、地铁站、码头、机场中的至少一种。在本发明实施例中，所述交通站点可以简称为站点。

在一些实施例中，上述实施例中的边界模块 21，配置为获取第一交通枢纽点与第二交通枢纽点之间的最短道路路径；获取涵盖第一交通枢纽点

与第二交通枢纽点之间的最短道路路径的最小圆的圆心；将圆心与第一交通枢纽点与第二交通枢纽点的中点的连线作为第一交通枢纽点与第二交通枢纽点的边界；循环处理所有的交通枢纽点，获取最短路径多边形，最短路径多边形为路径-泰森多边形。

- 5 在一些实施例中，上述实施例中的边界模块 21，配置为获取待划分区域矩形边界中最小行政单位的行政区域；将行政区域与最短路径多边形中的区域取交集，生成初步区域划分结果。

10 在一些实施例中，上述实施例中的特征向量计算参数包括位置信息、辐射半径及主题权重；兴趣点模块 22，配置为获取兴趣点的主题辐射范围及主题权重；统计获得各区域各主题的兴趣点数量；统计获取各区域所有兴趣点的特征向量。

15 在一些实施例中，上述实施例中的优化模块 23，还配置为在计算初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量之前，设置待划分区域的区域数目阈值；判断初步区域划分结果中的区域数目是否大于区域数目阈值；若大于，则计算初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量；若不

20 大于，则将初步区域划分结果作为最终区域划分结果。

在一些实施例中，上述实施例中的优化模块 23，配置为设置待划分区域的区域面积阈值；选取各区域中的区域相似度最大且区域面积和不大于区域面积阈值的两个区域，将该两区域合并为一个区域；判断合并后的区域数目是否小于区域数目阈值；若合并后的区域数目不大于区域数目阈值，则划分区域任务结束，输出最终区域划分结果；若合并后的区域数目大于区域数目阈值，则继续通过兴趣点进行合并。

在实际应用中，图 2 所示实施例中的所有功能模块，都可以采用处理器、编辑逻辑器件等方式实现。

25 本实施例以待划分区域为城市为例进行说明，在实际应用中，待划分

区域可以是任意的国家级、省市级、村镇级地图，现结合具体应用场景对本发明做进一步的诠释说明。

区域 POI (Point of Interest, 兴趣点) 是非常重要的划分指标。区域 POI 则是指区域中的感兴趣点，如餐厅、商场、体育馆、学校、公司等。每个
5 POI 至少包含四方面信息：名称、类别、经度、纬度。POI 信息反映了区域的位置语义，是区域的元特征，而人流量是受 POI 吸引的，为此了解区域的 POI 分布情况对于计算区域的人流量显得十分重要。泰森多边形 (Voronoi 多边形) 是荷兰气象学家 A·H·Thiessen 提出的一种利用平面中的离散点对平面进行分区的方法，该方法先将平面中的离散点连接成三角形，然后对
10 三角形的每条边做垂直平分线，垂直平分线的交点形成的多边形即 Voronoi 多边形，这种方法保证每个 Voronoi 多边形中有且仅有一个离散点。最初该方法用于根据离散分布的气象站的降雨量计算区域降雨量，现在该方法在基站覆盖面积计算、晶体结构、地理区域划分上具有广泛应用。但将方法用于交通区域划分的缺陷在于，该方法并未考虑区域间的关联度，会导致
15 出现比如密集型商圈被划分为多区域的情况，为基于区域划分的上层应用带来了困难。

本实施例利用公交站点的分布特性，首先划分出分割站点的 Path-Voronoi 多边形区域，然后通过构建 POI 特征向量合并相邻区域，能够充分兼顾路网和区域 POI 特性。

20 可选地，本实施例旨在构建一个通用的交通区域划分方法，通过对具有不同特征的小型区域自底向上的合并，完成各种不同需求的交通区域划分。

本实施例针对基于网格地图分割方法的不足，结合 Voronoi 多边形划分方法的优点，提出了一种简单高效、适应性强的基于公交站点和 POI 的交通区域划分方法（边界-泰森）。
25

在实际应用中，大中城市都有发达的公交系统，且基本覆盖市区全部范围，因此以公交车站点作为基本离散点，结合公交站点附近各主题的 POI 信息，利用 Path-Voronoi 多边形算法对城市进行区域划分。

可选地，如图 3 所示，本实施例提供的区域划分方法包括以下主要步骤：

1、获取城市公交站点位置数据集。

假设目标城市有 q 个公交站点，每个公交站点具有上行和下行之分，则目标城市共有 $2q$ 个公交站点位置数据，以集合表示为 $L\{L_{11}, L_{12}, L_{21}, L_{22}, \dots, L_{q1}, L_{q2}\}$ ，集合中的元素 L_{i1} 表示第 i 个公交站的上行站点经纬度 (lng_{i1}, lat_{i1}) ， L_{i2} 表示第 i 个公交站的下行站点经纬度 (lng_{i2}, lat_{i2}) 。

2、合并公交上下行站点的位置数据。

以上下行经纬度的均值作为合并后该站点的位置。例如，第 i 个公交站的上下行站点合并后的位置 $L_i = (lng_i, lat_i)$ ，其中，

$$lng_i = (lng_{i1} + lng_{i2}) / 2$$

$$lat_i = (lat_{i1} + lat_{i2}) / 2$$

3、获取城市边界。

城市的边界是一个由多点构成的不规则多边形。

其来源主要有：

直接购买矢量地图，从中获取城市边界的矢量多边形

使用百度、高德等地图服务商提供的面向商业用户的 Web 服务获取矢量地图，从中获取城市边界的矢量多边形

使用 ArcGIS 等专用 GIS 软件根据已有纸质栅格地图等比缩放绘制矢量地图，从中获取城市边界的矢量多边形

如果以上途径均不可获得，请自行配置人员采集地图数据并绘制矢量地图，从中获取城市边界的矢量多边形

4、获得城市的矩形边界。

以城市边界上的所有边界点的经度最大值 lngmax ，纬度最大值 latmax 作为矩形边界的右上顶点坐标(lngmax , latmax),以城市所有边界的经度最小值 lngmin ，纬度最小值 latmin ，作为矩形边界的左下顶点坐标(lngmin , latmin);

5、设置城市区域数目阈值和区域面积阈值。

根据不同区域使用方对区域划分的粒度要求，设定城市区域数目的阈值 N' 。具体阈值的设定原则如下：

城市区域数目阈值原则上不大于第 2 步骤合并后的站点数目；

10 城市区域数目阈值不小于区域使用方要求的区域数目，一般情况下应当等于区域使用方要求的区域数目；

如果区域使用方要求的区域数目大于第 2 步骤合并后的站点数目，城市区域数目阈值应当服从第一原则。一般情况下一线城市的公交站点数目会多达数千个，足以满足区域使用方的要求。

15 为了保证划分区域大小保持一定的水平，避免出现超大型区域干扰区域划分结果，预先设定城市区域面积阈值 S' 。具体阈值的设定原则如下：

城市区域面积阈值 S' 原则上不大于城市面积 S_{city} ;

城市区域面积阈值 S' 一般不应当大于城市次级行政区划（区县级）的最小值。例如城市有 n 个区县级行政区划，其面积分别为 $S_1, S_2 \dots S_n$, 从中选出最小的面积 $S_{\min}$ ($\min$ 属于 $1 \dots n$), 则城市区域面积阈值 S' 一般不应当大于 $S_{\min}$;

城市区域面积阈值 S' 原则上不小于第 2)步骤中合并后的站点中任意三个站点构成的三角形面积。例如城市有 n 个站点，其位置分别为 $L_1, L_2 \dots L_n$, 则城市区域面积阈值 S' 一般不应当大于三角形 $L_a L_b L_c$ 的面积 (a 不等于 b 不等于 c , 且 abc 均大于 1 小于 n)。

6、以公交站点为离散点，生成 Path-Voronoi 多边形。

如图 9 所示，图中点 A、点 B 为公交站点，由点 A 到点 B 的曲线路径为点 A 到点 B 的最短道路路径。传统的 Voronoi 多边形是以 A、B 两点构成线段的中垂线为 AB 之间边界。Path-Voronoi 方法使用涵盖 AB 之间的最短道路路径的最小圆的圆心 D，同线段 AB 中点 C 的连线为 A、B 之间的边界。通常情况下，线段 AB 和其最短道路路径构成一个闭合的多边形；当点 A 到 B 的最短道路路径与线段 AB 重合的时候，取线段 AB 的中垂线作为 A、B 之间的边界；当线段 AB 为最小圆圆弦的时候，CD 连线即为线段 AB 中垂线，这种情况下的划分方法退化为 Voronoi 多边形方法。Path-Voronoi 方法构建的多边形称之为 Path-Voronoi 多边形。

7、划分出城市边界内的多边形区域。

将 Voronoi 多边形分区后的区域与相应城市行政区域取交集，将处于边界之外的多边形减去，得到初步区域划分结果；

8、判定区域数目是否小于阈值。

如果区域数目小于城市区域数目阈值 N' ，则视为满足区域划分条件，跳转至最后一步。反之，则需要继续通过 POI 对区域做进一步的合并，进入下一步。

9、获取 POI 的信息

将 POI 信息根据类别划分为不同主题，按主题收集城市的 POI 信息；

10、设置 POI 主题辐射半径。

按照 POI 的主题 i (i 属于 $1, 2, \dots, n$) 分别设置主题辐射范围 R_i (R_i 属于 $R_1, R_2, \dots, R_n$)。

计算公式：

$$R_i = k \cdot \sqrt{\frac{S_i}{\pi}}$$

其中 k 是辐射常数，取值区间一般在 1.2-3 之间。

其具体设定原则如下:

计算城市内各主题类别点所占区域平均面积 S_i ($S_i \in S_1, S_2, \dots, S_n$)。一般情况下, 由于样本量太大和信息量不足, 难以对所有的个体面积做出统计, 采取抽样假设检验的方式进行主题面积估算。

5 11、设置 POI 主题权重。

按照 POI 的主题 1,2,...,n 分别设置主题权重 P_i ($P_i \in P_1, P_2, \dots, P_n$)。

此权重的设定取决于区域使用方所属行业, 行业关联较高的 POI 权重较大。例如, 交管部门一般情况下并不关心网吧主题的 POI 点, 在此应用中网吧的权重可以设为 0。

10 12、统计各区域各主题 POI 数量因子。

假设区域 A 中主题 1 的数目为 I_{A1} , 周边区域的主题 1 数目为 O_{A1} ,

则区域 A 的主题 1 的数量因子 N_{A1} 为:

$$N_{A1} = I_{A1} + \sum_{i=1}^{O_{A1}} e^{(1 - \frac{r_{A1i}}{R1})}$$

15 其中, r_{A1i} 为周边区域的主题 1 类别的 POI 中的第 i 个区域 A 的距离;
 $R1$ 为主题 1 的辐射范围半径; 且长度 r_{A1i} 与 $R1$ 的单位相同;

$$e^{(1 - \frac{r_{A1i}}{R1})}$$

为周边区域主题 1 类别的 POI 中的第 i 个到区域 A 的辐射因子。

20 13、统计各区域 POI 特征向量。

假设多边形区域 A 中主题 1 的数目因子为 N_{A1} , 多边形区域 A 的面积为 S_A , 主题 1 的权重为 P_1 , 则区域 A 的主题 1 的特征因子 D_{A1} 为:

$$D_{A1} = P_1 \bullet \frac{N_{A1}}{S_A}$$

25 由此得出, 区域 A 的 POI 特征向量为:

$$\vec{A} = (D_{A1}, D_{A2}, \dots, D_{An})$$

14、统计区域和相邻区域的相似度。

假设区域 A 各主题 POI 特征向量 $\vec{A} = (D_{A1}, D_{A2}, \dots, D_{An})$ ，其某相邻区域 B 各主题 POI 特征向量 $\vec{B} = (D_{B1}, D_{B2}, \dots, D_{Bn})$ 。由于欧式距离只反映向量间的相对距离，而余弦距离只反映向量夹角信息，故而选用可以同时表现向量夹角和相对距离信息的谷本距离（又称之为 Jaccard 距离）来测度向量关系。以两向量 $\vec{A}$ 和 $\vec{B}$ 的谷本距离测度作为两区域的距离 d_{AB} ，其公式为

$$d_{AB} = 1 - \frac{(D_{A1}D_{B1} + D_{A2}D_{B2} + \dots + D_{An}D_{Bn})}{\sqrt{D_{A1}^2 + D_{A2}^2 + \dots + D_{An}^2} + \sqrt{D_{B1}^2 + D_{B2}^2 + \dots + D_{Bn}^2} - (D_{A1}D_{B1} + D_{A2}D_{B2} + \dots + D_{An}D_{Bn})}$$

10 则其相似度为： $m_{AB} = \frac{1}{d_{AB}}$

遍历所有区域与其所有相邻区域，计算相似度并将其放入邻域关系集 M 中。

值得注意的是区域 A 和区域 B 之间的相似度等于区域 B 和区域 A 之间的相似度，即 $m_{AB} = m_{BA}$ 。故而两个区域之间的相似度只用计算一次。

15、相似区域合并。

选取邻域关系集 M 中区域相似度最大且区域面积和不大于区域面积阈值 S' 的两个区域，将该两区域合并为一个区域 X。

16、判断区域数目是否小于阈值。

20 如果区域数目小于城市区域数目阈值 N'，则视为满足区域划分目标，划分区域任务结束。反之，则需要继续通过 POI 对区域做进一步的合并，进入下一步。

17、更新合并后区域与邻域的关系、

重新计算合并后区域 X 的所有主题的 POI 数量因子，计算方法见步骤 12。

25 重新计算合并后区域 X 的 POI 特征向量，计算方法见步骤 13。

更新合并后区域 X 与相邻区域的相似度至邻域关系集 M 中。

进入区域合并步骤 15。

18、对子行政区域迭代。

当区域使用方为按行政区划分级的行政机构或企业时，如果有对应的
5 次级行政区划下的交通区域划分需求，还可通过次级行政区划再次对现有多边形进行切分以便于相关组织管理。其切分方法见步骤 7。

可选地，以深圳市的交通区域划分为例，以深圳市公交车站点作为离散点，利用改进的 Voronoi 多边形算法结合深圳市的 POI 信息对城市进行区
10 域划分，其关键步骤如下：

获取城市公交站点位置数据集。获取深圳市公交线路站点 11710 个，存入数据库。

合并公交上下行站点的位置数据。将公交车站点上下行合并成一个站点，将第一步骤获取的 11710 个站点按照上下行分别合并，得到站点 5865
15 个；将站点的名称、位置及相关信息存入空间数据库。

获取城市边界。获取深圳市城市边界，将其作为多边形存储至空间数据库。

获得城市的矩形边界。设置深圳的矩形边界，该边界必须大于深圳城市边界，即取深圳市最大最小经纬度，得出深圳的最小外接矩形存入数据
20 库，可选地如图 4 所示。

设置城市区域数目阈值和区域面积阈值。根据当前需要，通过配置文件设定城市的区域数目阈值和区域面积阈值。

以公交站点为离散点，生成 Path-Voronoi 多边形。

以上述第 4 步骤最小外接矩形为分区前的原始区，以第 2 步合并出的
25 5865 个公交站点为基本离散点，使用 Path-Voronoi 方法生成基于最短路径划分的等量 Path-Voronoi 多边形；划分出城市边界内的多边形区域将所有的

Path-Voronoi 多边形区域与相应城市行政区域取交集，得到初步区域划分结果，如图 5 所示。

将获取的区域多边形存入空间数据库。

判定区域数目是否小于阈值

- 5 读取配置文件中的城市区域数目阈值，判定当前的所有站点数是否小于该阈值，不小于则进入下个步骤。

获取 POI 的信息。

将 POI 种类分为以下 20 种主题，如下表 1 所示：

编号	主题	编号	主题
1	KTV	11	景点
2	长途汽车站	12	酒吧
3	超市	13	咖啡厅
4	电影院	14	美食
5	公司	15	商场
6	火车站	16	网吧
7	地铁站	17	小区
8	公园	18	学校
9	机场	19	医院
10	银行	20	住宿

表 1

- 10 分别获取以上 20 个类别的所有 POI，将每个 POI 点的信息（位置，名称，城市，街道，分类等信息）存入数据库。

设置 POI 主题辐射半径。按照基本原则设置各主题的 POI 主题辐射半

径存数据库。

设置 POI 主题权重。按照基本原则设置各主题的 POI 主题权重存入数据库。

统计各区域各主题的 POI 数量因子。按照第 12 步骤所描述的方法为划
5 定的所有区域的所有主题设定 POI 数量因子。

统计各区域 POI 特征向量。按照第 13 步骤所描述的方法，计算划定的所有区域中的 POI 特征向量。

统计区域和相邻区域的相似度。按照发明内容中第 14 步骤所描述的方法，对每对邻域的特征向量计算谷本距离，作为邻域相似度。

10 相似区域合并。按照第 15 步骤所描述的方法，以相似度为主要判定依据进行相似区域合并。

判断区域数目是否小于等于阈值。按照第 16 步骤所描述的方法，此处作为区域划分任务的出口判定。如果未满足划分要求，则进入下一步。

更新合并后区域与邻域的关系。按照第 17 步骤所描述的方法，更新合
15 并后区域与邻域的关系并跳转至 15 步骤继续合并。

经过对区域的反复迭代合并，获得最终结果可如图 6 所示。

如图 7 及图 8 为某一片区域的放大版，如图 7 及图 8 所示，对比初步
分区结果和最终分区结果，从图中椭圆圈出来的区域可以看出，最终分区
结果将 POI 相似度非常高的区域合并了起来，为诸如商圈人气指数、客流
20 量等分析提供了完整、独立的区域划分依据。

综上所述，通过本发明实施例的实施，至少存在以下有益效果：

本发明实施例提供了一种区域划分方法，该方法通过利用公交站点等
交通枢纽的分布特性，首先划分出分割站点的路径-泰森 Path-Voronoi 多边
形等最短路径多边形区域，然后通过构建兴趣点 POI 特征向量合并相邻区
25 域，能够充分兼顾路网和区域 POI 特性，使得城市区域的划分更加合理，

解决了现有基于网格地图进行区域划分存在的区域划分不合理的问题。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、5 光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/10 或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

15 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

20 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

25 以上仅是本发明的具体实施方式而已，并非对本发明做任何形式上的限制，凡按照本发明原理所作的修改，都应当理解为落入本发明的保护范

围。

工业实用性

本发明实施例中区域划分时，不再是机械的区域进行矩形划分，首先会选择出通枢纽点的位置信息，基于交通枢纽点的位置信息进行区域的初步划分，然后介于交通枢纽点周边的 POI 的特征向量，将具有相同 POI 属性或相似 POI 属性的初步划分区域进行区域合并，这样可以使得具有相同或相近似 POI 属性的 POI 划分到同一个区域内，显然不在是机械划分区域，从而避免了机械划分区域中不顾及 POI 属性的强行不合理划分，且基于这种划分进行基于区域的服务，可以提供更加优质的服务，从而具有积极的工业效果。且在实现的过程中可以通过计算机代码的执行等实现区域划分，具有可实现性强的特点。

权利要求书

1. 一种区域划分方法，包括：

获取待划分区域的区域边界，计算待划分区域矩形边界；

5 获取所述待划分区域内交通枢纽点的位置信息，以所述交通枢纽点为离散点，绘制最短路径多边形；

将所述最短路径多边形与所述待划分区域矩形边界进行区域组合处理，获取初步区域划分结果，所述初步区域划分结果包括多个区域；

获取并根据待划分区域中兴趣点的特征向量计算参数，计算所述初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量；

10 根据所述各区域中各兴趣点的特征向量，计算各区域与其空间相邻区域的区域相似度；

根据所述区域相似度，对所述初步区域划分结果中的区域进行合并，生成最终区域划分结果。

2. 如权利要求 1 所述的区域划分方法，其中，所述获取待划分区域内
15 交通枢纽点的位置信息包括：

获取待划分区域中所有交通站点的位置数据集；所述交通站点包括公交站、地铁站、码头、机场中的至少一种；

合并具有预定关联关系的多个交通站点的位置数据，得到所述交通枢纽点的位置信息。

20 3. 如权利要求 1 所述的区域划分方法，其中，所述最短路径多边形为路径-泰森多边形，所述以所述交通枢纽点为离散点，绘制最短路径多边形包括：

获取第一交通枢纽点与第二交通枢纽点之间的最短道路路径；

25 获取涵盖第一交通枢纽点与第二交通枢纽点之间的最短道路路径的最小圆的圆心；

将所述圆心与所述第一交通枢纽点与第二交通枢纽点的中点的连线作为第一交通枢纽点与第二交通枢纽点的边界;

循环处理所有的交通枢纽点, 获取所述最短路径多边形。

4. 如权利要求 1 所述的区域划分方法, 其中, 所述获取初步区域划分结果包括:

获取所述待划分区域矩形边界中最小行政单位的行政区域;

将所述行政区域与所述最短路径多边形中的区域取交集, 生成所述初步区域划分结果。

5. 如权利要求 1 所述的区域划分方法, 其中, 所述特征向量计算参数包括位置信息、辐射半径及主题权重; 所述计算所述初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量包括:

获取兴趣点的主题辐射范围及主题权重;

统计获得各区域各主题的兴趣点数量;

统计获取各区域所有兴趣点的特征向量。

6. 如权利要求 1 至 5 任一项所述的区域划分方法, 其中, 在计算所述初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量之前, 还包括:

设置待划分区域的区域数目阈值;

判断所述初步区域划分结果中的区域数目是否大于所述区域数目阈值;

若大于, 则计算所述初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量;

若不大于, 则将所述初步区域划分结果作为最终区域划分结果。

7. 如权利要求 6 所述的区域划分方法, 其中, 所述根据所述区域相似度, 对所述初步区域划分结果中的区域进行合并, 生成最终区域划分结果包括:

设置待划分区域的区域面积阈值;

选取各区域中的区域相似度最大且区域面积和不大于所述区域面积阈值的两个区域，将该两区域合并为一个区域；

判断合并后的区域数目是否小于所述区域数目阈值；

若合并后的区域数目不大于所述区域数目阈值，则划分区域任务结束，

5 输出所述最终区域划分结果；

若合并后的区域数目大于所述区域数目阈值，则继续通过兴趣点进行合并。

8. 一种区域划分装置，包括：边界模块、兴趣点模块及优化模块，其中，

10 所述边界模块，配置为获取待划分区域边界，计算待划分区域矩形边界；获取所述待划分区域内交通枢纽点的位置信息，以所述交通枢纽点为离散点，绘制最短路径多边形；将所述最短路径多边形与所述待划分区域矩形边界进行区域组合处理，获取初步区域划分结果，所述初步区域划分结果包括多个区域；

15 所述兴趣点模块，配置为获取并根据待划分区域中兴趣点的特征向量计算参数，计算所述初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量；

所述优化模块，配置为根据所述各区域中各兴趣点的特征向量，计算各区域与其空间相邻区域的区域相似度；根据所述区域相似度，对所述初步区域划分结果中的区域进行合并，生成最终区域划分结果。

20 9. 如权利要求 8 所述的区域划分装置，其中，所述边界模块，配置为获取待划分区域中所有交通站点的位置数据集，合并具有预定关联关系的多个交通站点的位置数据，得到所述交通枢纽点的位置信息；所述交通站点包括公交站、地铁站、码头、机场中的至少一种。

10. 如权利要求 8 所述的区域划分装置，其中，所述边界模块，配置为
25 获取第一交通枢纽点与第二交通枢纽点之间的最短道路路径；获取涵盖第

一交通枢纽点与第二交通枢纽点之间的最短道路路径的最小圆的圆心；将所述圆心与所述第一交通枢纽点与第二交通枢纽点的中点的连线作为第一交通枢纽点与第二交通枢纽点的边界；循环处理所有的交通枢纽点，获取所述最短路径多边形，所述最短路径多边形为路径-泰森多边形。

5 11. 如权利要求 8 所述的区域划分装置，其中，所述边界模块，配置为获取所述待划分区域矩形边界中最小行政单位的行政区域；将所述行政区域与所述最短路径多边形中的区域取交集，生成所述初步区域划分结果。

12. 如权利要求 8 所述的区域划分装置，其中，所述特征向量计算参数包括位置信息、辐射半径及主题权重；所述兴趣点模块用于获取兴趣点的主题辐射范围及主题权重；统计获得各区域各主题的兴趣点数量因；统计
10 获取各区域所有兴趣点的特征向量。

13. 如权利要求 8 至 12 任一项所述的区域划分装置，其中，所述优化模块，还配置为在计算所述初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量之前，设置待划分区域的区域数目阈值；判断所述初步区域划分结果中的区域数目是否大于所述区域数目阈值；若大于，则计算所述初步区域划分结果中各区域中各兴趣点的特征向量；若不大于，则将所述初步区域划分结果作为最终区域划分结果。
15

14. 如权利要求 13 所述的区域划分装置，其中，所述优化模块，配置为用于设置待划分区域的区域面积阈值；选取各区域中的区域相似度最大且区域面积和不大于所述区域面积阈值的两个区域，将该两区域合并为一个区域；判断合并后的区域数目是否小于所述区域数目阈值；若合并后的区域数目不大于所述区域数目阈值，则划分区域任务结束，输出所述最终区域划分结果；若合并后的区域数目大于所述区域数目阈值，则继续通过兴趣点进行合并。
20

25 15. 一种计算机存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机可执行

指令，所述计算机可执行指令用于执行权利要求 1 至 7 任一项所述的方法。

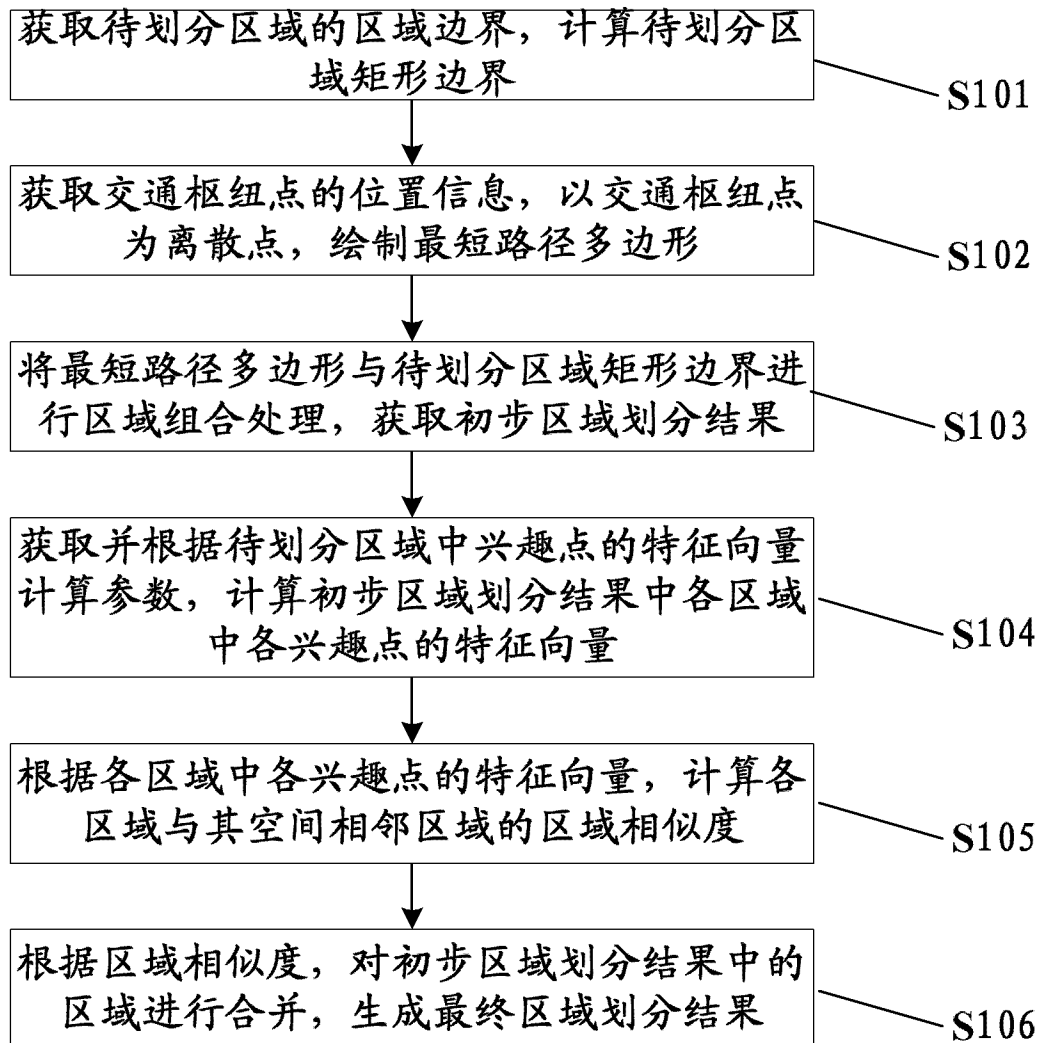


图 1

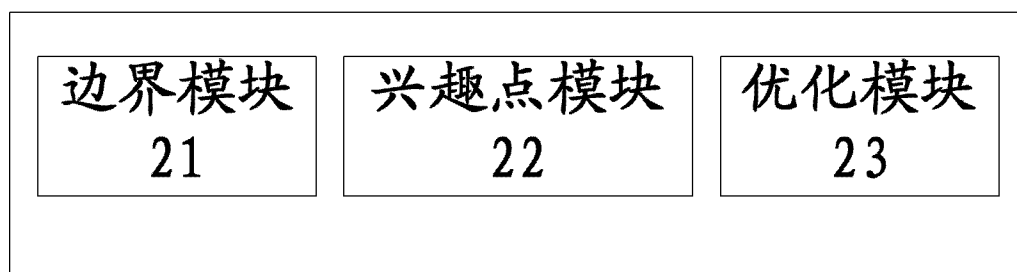


图 2

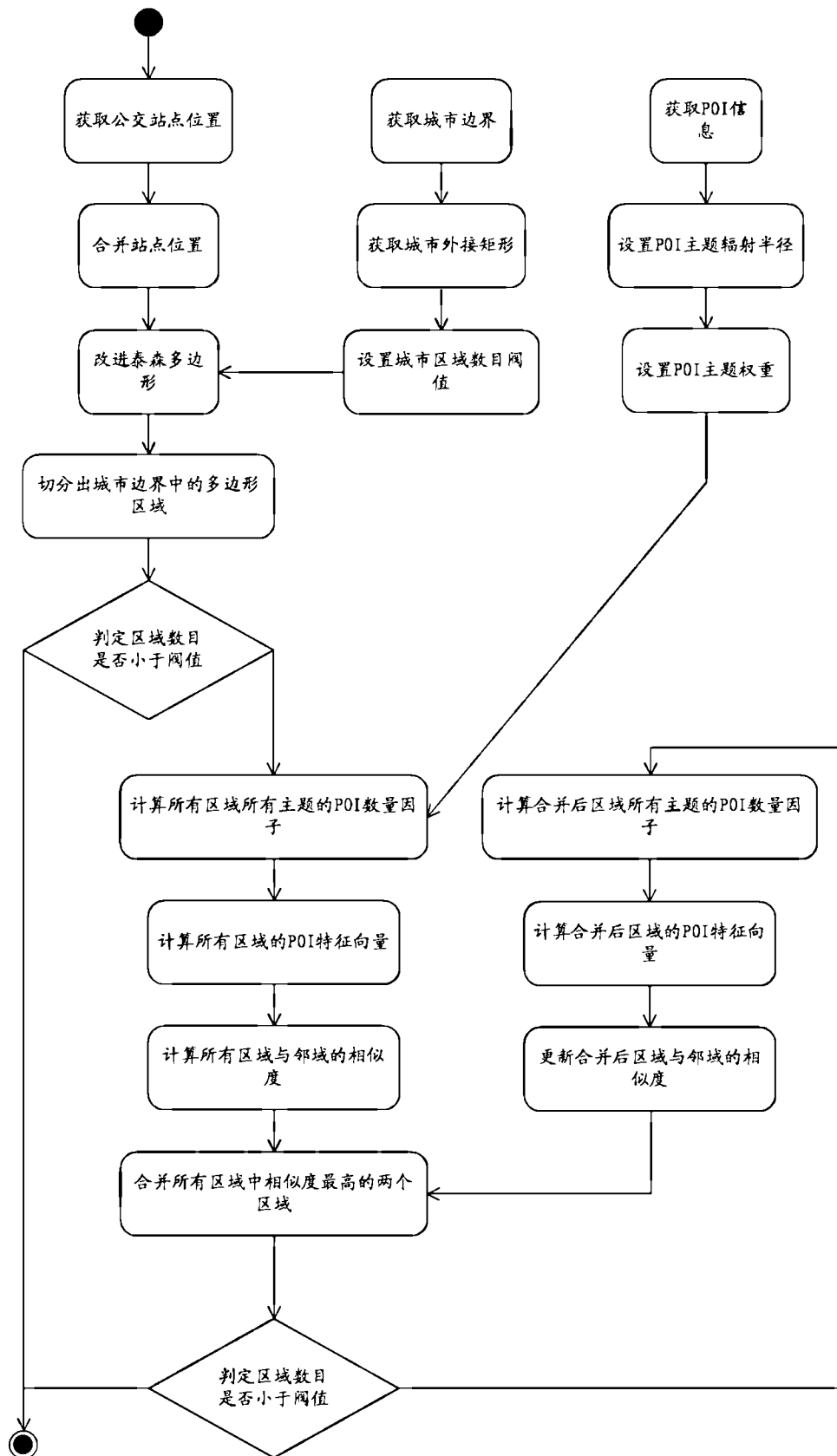


图 3

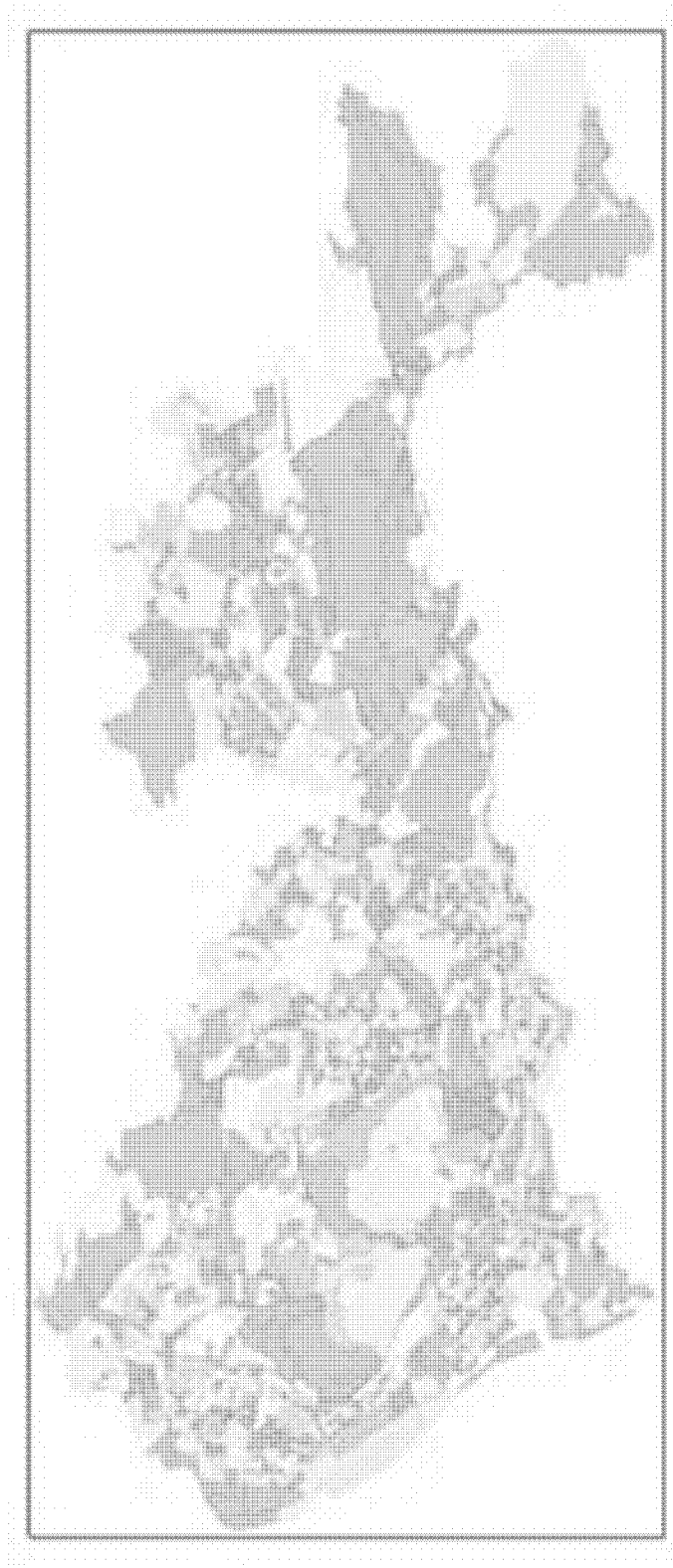


图 4

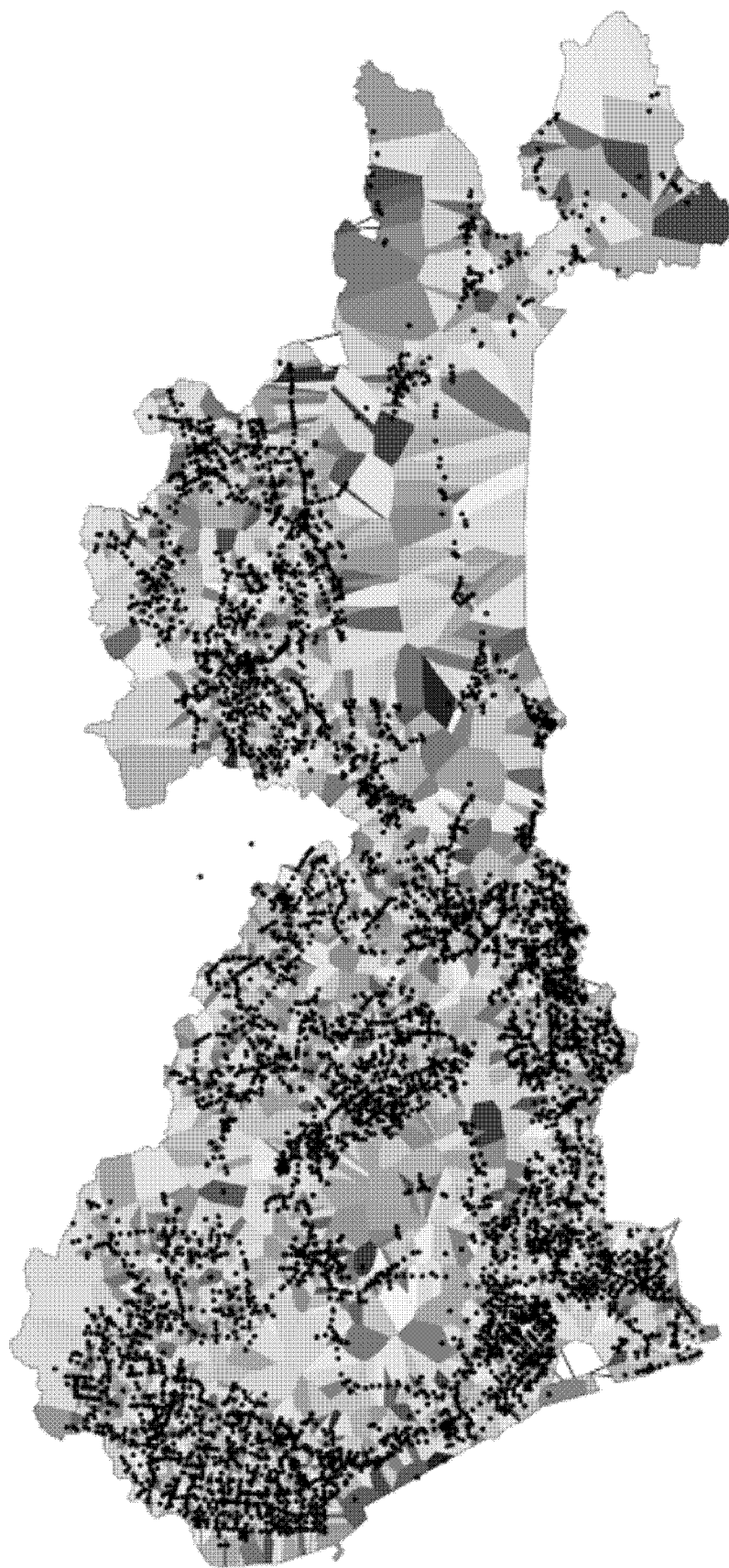


图 5

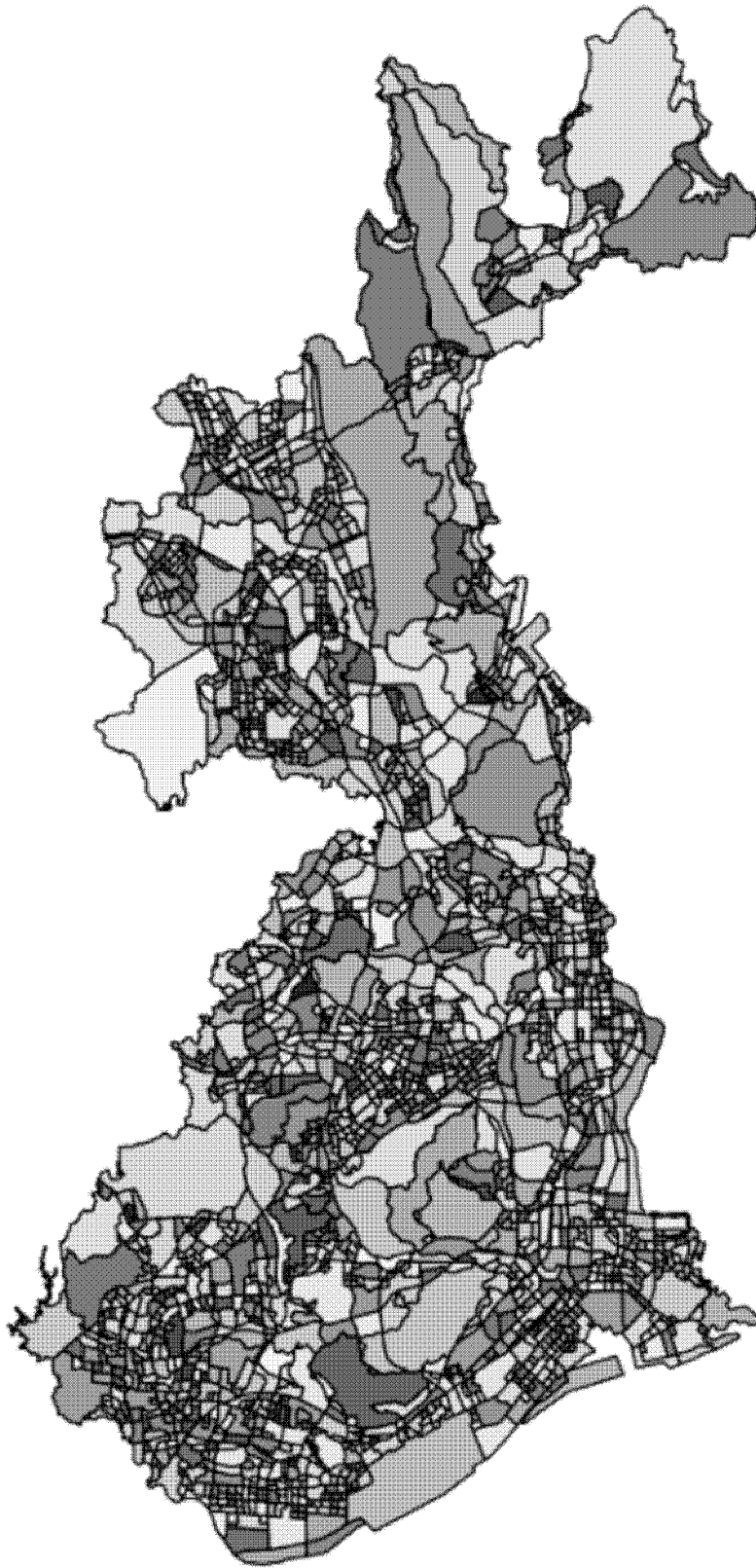


图 6



图 7



图 8

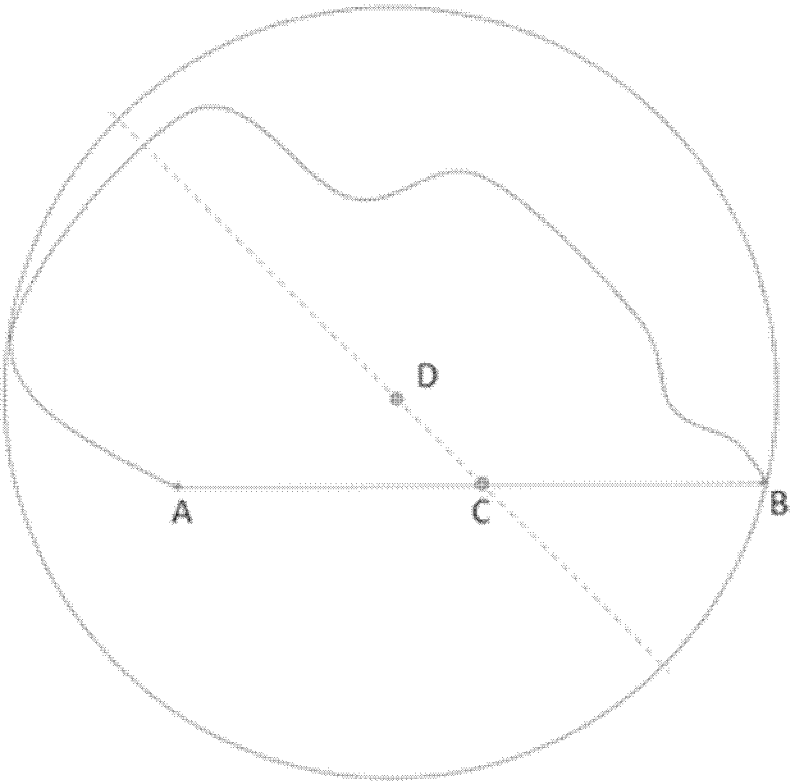


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/118096

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 17/30 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F; G09B; G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, CNKI: 区域, 地区, 城市, 行政区, 泰森, 狄利克雷, 最短路径多边形, 维诺图, 维诺多边形, 分割, 划分, 相似, 相同, 合并, 并成, 合成, 聚合, 聚类, 兴趣点, 数据点, 交通, 公交站, 地铁站, 地铁口, 机场, 高铁站, 功能, 主题, 辐射, 权重, 权值, 比重, 密度, 面积; VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT: voronoi, dirichlet, city, cities, urban, canton+, area?, region?, plot+, divid+, divisio+, separat+, apart+, merg+, incorporat+, combinat+, unit+, coalit+, consolidat+, cluster+, aggregat+, data, point?, interest+, topic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JING, Yuan, et al. Discovering Regions of Different Functions in a City Using Human Mobility and POIs. Proceedings of the 18th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. 12 August 2012 (12.08.2012), pp. 189, 191 and 192, ISBN: 978-1-4503-1462-6	1-4, 6-11, 13-15
Y	CN 106203681 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 07 December 2016 (07.12.2016), description, paragraphs [0014]-[0036] and [0052]-[0065], and figure 1	1-4, 6-11, 13-15
A	CN 104679765 A (AUTONAVI SOFTWARE CO., LTD.) 03 June 2015 (03.06.2015), entire document	1-15
A	CN 105489000 A (TONGJI UNIVERSITY) 13 April 2016 (13.04.2016), entire document	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 08 February 2018	Date of mailing of the international search report 21 March 2018
---	---

Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer CHEN, Yanlan Telephone No. (86-10) 28950794
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/118096

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2014278291 A1 (MICROSOFT CORPORATION) 18 September 2014 (18.09.2014), entire document	1-15
A	US 2008097731 A1 (ORBIT ONE COMMUNICATION INC.) 24 April 2008 (24.04.2008), entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/118096

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106203681 A	07 December 2016	None	
CN 104679765 A	03 June 2015	None	
CN 105489000 A	13 April 2016	None	
US 2014278291 A1	18 September 2014	US 2015363700 A1	17 December 2015
		US 9123259 B2	01 September 2015
US 2008097731 A1	24 April 2008	None	

A. 主题的分类 G06F 17/30 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) G06F; G09B; G06K 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNTXT, CNKI: 区域, 地区, 城市, 行政区, 泰森, 狄利克雷, 最短路径多边形, 维诺图, 维诺多边形, 分割, 划分, 相似, 相同, 合并, 并成, 合成, 聚合, 聚类, 兴趣点, 数据点, 交通, 公交站, 地铁站, 地铁口, 机场, 高铁站, 功能, 主题, 辐射, 权重, 权值, 比重, 密度, 面积; VEN, USTXT, EPTXT, WOTXT: voronoi, dirichlet, city, cities, urban, canton+, area?, region?, plot+, divid+, divisio+, separat+, apart+, mergt+, incorporat+, combinat+, unit+, coalit+, consolidat+, cluster+, aggregat+, data, point?, interest+, topic.		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	JING, Yuan, et al. "Discovering Regions of Different Functions in a City Using Human Mobility and POIs." Proceedings of the 18th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining., 2012年 8月 12日 (2012 - 08 - 12), 第189页、第191-192页, ISBN: 978-1-4503-1462-6	1-4, 6-11, 13-15
Y	CN 106203681 A (大连理工大学) 2016年 12月 7日 (2016 - 12 - 07) 说明书第14-36、52-65段、图1	1-4, 6-11, 13-15
A	CN 104679765 A (高德软件有限公司) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 全文	1-15
A	CN 105489000 A (同济大学) 2016年 4月 13日 (2016 - 04 - 13) 全文	1-15
A	US 2014278291 A1 (MICROSOFT CORPORATION) 2014年 9月 18日 (2014 - 09 - 18) 全文	1-15
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2018年 2月 8日		2018年 3月 21日
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		陈燕兰 电话号码 (86-20) 28950794

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2008097731 A1 (ORBIT ONE COMMUNICATION INC.) 2008年 4月 24日 (2008 - 04 - 24) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/118096

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106203681	A	2016年 12月 7日	无			
CN	104679765	A	2015年 6月 3日	无			
CN	105489000	A	2016年 4月 13日	无			
US	2014278291	A1	2014年 9月 18日	US	2015363700	A1	2015年 12月 17日
				US	9123259	B2	2015年 9月 1日
US	2008097731	A1	2008年 4月 24日	无			