

(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
2019 年 3 月 7 日 (07.03.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/041817 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 17/30 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/082425

(22) 国际申请日: 2018 年 4 月 10 日 (10.04.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710761781.X 2017年8月30日 (30.08.2017) CN

(71) 申请人: 北京京东尚科信息技术有限公司 (BEIJING JINGDONG SHANGKE INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区杏石口路65号西杉创意园四区11号楼东段1-4层西段1-4层, Beijing 100195 (CN)。北京京东世纪贸易有限公司 (BEIJING JINGDONG

CENTURY TRADING CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市北京经济技术开发区科创十一街18号C座2层201室, Beijing 100176 (CN)。

(72) 发明人: 陈青宇 (CHEN, Qingyu); 中国北京市海淀区杏石口路65号西杉创意园四区11号楼东段1-4层西段1-4层, Beijing 100195 (CN)。

(74) 代理人: 中原信达知识产权代理有限责任公司 (CHINA SINDA INTELLECTUAL PROPERTY LTD.); 中国北京市西城区金融街19号富凯大厦B座11层, Beijing 100033 (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,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PARTITIONING ELECTRONIC FENCE

(54) 发明名称: 电子围栏分块方法和装置

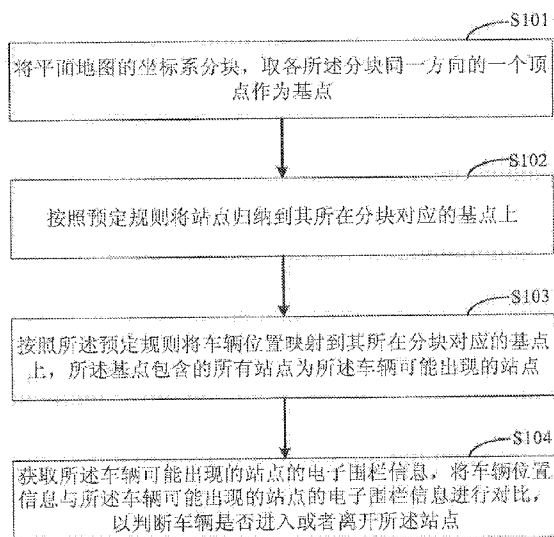


图 1

S101 PARTITION A COORDINATE SYSTEM OF A PLANIMETRIC MAP, AND TAKING ONE VERTEX OF EACH PARTITION IN THE SAME DIRECTION AS A BASE POINT
S102 GENERALIZE, ACCORDING TO A PREDETERMINED RULE, A STATION TO THE BASE POINT CORRESPONDING TO THE PARTITION WHERE THE STATION IS LOCATED
S103 MAP, ACCORDING TO THE PREDETERMINED RULE, A VEHICLE POSITION TO THE BASE POINT CORRESPONDING TO THE PARTITION WHERE THE VEHICLE POSITION IS LOCATED, WHEREIN ALL THE STATIONS INCLUDED IN THE BASE POINT ARE STATIONS WHERE A VEHICLE MAY APPEAR
S104 ACQUIRE ELECTRONIC FENCE INFORMATION ABOUT THE STATIONS WHERE THE VEHICLE MAY APPEAR, AND COMPARE VEHICLE POSITION INFORMATION WITH THE ELECTRONIC FENCE INFORMATION ABOUT THE STATIONS WHERE THE VEHICLE MAY APPEAR SO AS TO DETERMINE WHETHER THE VEHICLE ENTERS OR LEAVES THE STATIONS

(57) Abstract: Provided are a method and apparatus for partitioning an electronic fence, relating to the technical field of computers. The method comprises: partitioning a coordinate system of a planimetric map, and taking one vertex of each partition in the same direction as a base point (S101); generalizing, according to a predetermined rule, a station to the base point corresponding to the partition where the station is located (S102); mapping, according to a predetermined rule, a vehicle position to the base point corresponding to the partition where the vehicle position is located, wherein all the stations included in the base point are stations where a vehicle may appear (S103); and acquiring electronic fence information about the stations where the vehicle may appear, and comparing vehicle position information with the electronic fence information about the stations where the vehicle may appear so as to determine whether the vehicle enters or leaves the stations (S104). By means of partitioning the coordinate system of the planimetric map, and comparing the vehicle

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))。

position information with the electronic fence information about the stations where the vehicle may appear, the time complexity of a determination program is reduced, and the occupation of hard disk read resources is reduced at the same time.

(57) 摘要: 一种电子围栏分块方法和装置, 涉及计算机技术领域。所述方法包括: 将平面地图的坐标系分块, 取各分块同一方向的一个顶点作为基点 (S101); 按照预定规则将站点归纳到其所在分块对应的基点上 (S102); 按照预定规则将车辆位置映射到其所在分块对应的基点上, 基点包含的所有站点为车辆可能出现的站点 (S103); 获取车辆可能出现的站点的电子围栏信息, 将车辆位置信息与车辆可能出现的站点的电子围栏信息进行对比, 以判断车辆是否进入或者离开站点 (S104)。通过将平面地图的坐标系分块, 将车辆位置信息与可能出现的站点的电子围栏信息进行对比, 降低了判断程序的时间复杂度, 同时降低了对硬盘读取资源的占用。

电子围栏分块方法和装置

技术领域

本发明涉及计算机领域，尤其涉及一种电子围栏分块方法和装置。

5

背景技术

随着互联网时代的兴起，各公司的运输业务也随之井喷式扩展。以京东运输为例，从起初只有七大区的干线运输，到现在的支线、传站、摆渡运输，大大小小的站点总共发展到几万个，并且随着业务的扩展，站点的布局越来越密集，站点数量也越来越多。要覆盖全国或全世界的配送，需要几十万甚至几百万的站点，数据量巨大。

10

现有技术判断车辆是否进入或者离开某站点时，需由车辆上传实时 GPS（Global Positioning System，全球定位系统）坐标，再由服务器程序判断，车辆是否进入或者离开了站点，异或是穿越了某个站点。在具体实现上，有两种做法。第一种做法是：将车辆的 GPS 坐标与每个站点的电子围栏信息进行比较，判断其是否进入或者离开某一个电子围栏。第二种做法是：将站点分区（以区域、省份划分），先将车辆的 GPS 坐标映射到城市，再遍历该城市下的所有电子围栏，判断其是否进入或者离开某一个电子围栏。

15

20

在实现本发明过程中，发明人发现现有技术中至少存在如下问题：

（1）如果站点的电子围栏信息过多，每次遍历复杂度为 $O(n)$ （用来表示算法的时间复杂度和空间复杂度），消耗中央处理器（Central Processing Unit，CPU）大量的时间。

25

（2）由于站点的电子围栏信息保存在缓存或者数据库中，高频访问站点的电子围栏信息会占用大量的硬盘读取资源。

（3）针对第二种做法，需要判断车辆的 GPS 坐标在哪个省或哪个市，会带来第三方接口额外消耗。

30

（4）针对第二种做法，每个省市划分过于死板，每个区域涵盖的

站点数量不具备伸缩性。

发明内容

有鉴于此，本发明实施例提供一种电子围栏分块方法和装置。本发明实施例中将平面地图的坐标系分块，将站点和车辆位置按照同一规则分别映射到所在分块对应的基点中，通过基点确定车辆可能出现的站点，再将车辆位置信息与可能出现的站点的电子围栏信息进行比较，以判断车辆的进入或者离开。通过上述方法降低了判断程序的时间复杂度，同时降低了对硬盘读取资源的占用。

为实现上述目的，根据本发明实施例的一个方面，提供了一种电子围栏分块方法。

本发明实施例的一种电子围栏分块方法，包括：将平面地图的坐标系分块，取各所述分块同一方向的一个顶点作为基点；按照预定规则将站点归纳到其所在分块对应的基点上；按照所述预定规则将车辆位置映射到其所在分块对应的基点上，所述基点包含的所有站点为所述车辆可能出现的站点；获取所述车辆可能出现的站点的电子围栏信息，将车辆位置信息与所述车辆可能出现的站点的电子围栏信息进行比较，以判断车辆是否进入或者离开所述站点。

可选地，所述基点为所述分块的右上角顶点；所述坐标系的横坐标为经度，纵坐标为纬度；所述预定规则为：经度增大且纬度增大的规则。

可选地，按照预定规则将站点归纳到其所在分块对应的所述基点上，包括：使用 $f(x,y)$ 函数将各所述分块内的所有坐标按照预定规则转换为所述分块对应的基点坐标；其中，相邻的两个分块的公共边的所有坐标转换为所述两个分块对应的基点坐标， x 为经度， y 为纬度；将所述站点的电子围栏信息经所述 $f(x,y)$ 函数映射到其所在分块对应的所

述基点上；将所述基点坐标和所述基点包含的所有站点的电子围栏信息进行存储。

5 可选地，将所述基点坐标和所述基点包含的所有站点的电子围栏信息进行存储，包括：将所述基点坐标作为键，将所述基点包含的所有站点的电子围栏信息作为值，存储在服务器中。

10 可选地，按照所述预定规则将车辆位置映射到其所在分块对应的所述基点上，包括：将车辆位置经所述 $f(x,y)$ 函数映射到其所在分块对应的所述基点上。

可选地，将平面地图的坐标系分成分块，包括：当所述分块中的站点总数量超过基点数量的预设倍数时，把各所述分块再次分块。

15 可选地，将平面地图的坐标系分成分块，包括：当所述分块中的站点总数量超过基点数量的 4 倍时，将相应的分块均分为四块。

为实现上述目的，根据本发明实施例的另一方面，提供了一种电子围栏分块装置。

20 本发明实施例的一种电子围栏分块装置，包括：坐标系分块单元，用于将平面地图的坐标系分成分块，取各所述分块同一方向的一个顶点作为基点；站点归纳单元，用于按照预定规则将站点归纳到其所在分块对应的基点上；车辆位置映射单元，用于按照所述预定规则将车辆位置映射到其所在分块对应的基点上，所述基点包含的所有站点为所述车辆可能出现的站点；判断单元，用于获取所述车辆可能出现的站点的电子围栏信息，将车辆位置信息与所述车辆可能出现的站点的电子围栏信息进行对比，以判断车辆是否进入或者离开所述站点。

30 可选地，所述基点为所述分块的右上角顶点；所述坐标系的横坐

标为经度，纵坐标为纬度；所述预定规则为：经度增大且纬度增大的规则。

5 可选地，所述站点归纳单元，还用于：使用 $f(x,y)$ 函数将各所述分块内的所有坐标按照预定规则转换为所述分块对应的基点坐标；其中，相邻的两个分块的公共边的所有坐标转换为所述两个分块对应的基点坐标， x 为经度， y 为纬度；将所述站点的电子围栏信息经所述 $f(x,y)$ 函数映射到其所在分块对应的所述基点上；将所述基点坐标和所述基点包含的所有站点的电子围栏信息进行存储。

10 可选地，所述站点归纳单元，还用于：将所述基点坐标作为键，将所述基点包含的所有站点的电子围栏信息作为值，存储在服务器中。

15 可选地，所述车辆位置映射单元，还用于：将车辆位置经所述 $f(x,y)$ 函数映射到其所在分块对应的所述基点上。

可选地，所述坐标系分块单元，还用于：当所述分块中的站点总数量超过基点数量的预设倍数时，把各所述分块再次分块。

20 可选地，所述坐标系分块单元，还用于：当所述分块中的站点总数量超过基点数量的 4 倍时，把相应的分块均分为四块。

为实现上述目的，根据本发明实施例的再一方面，提供了一种电子设备。

25 本发明实施例的一种电子设备，包括：一个或多个处理器；存储装置，用于存储一个或多个程序，当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现本发明实施例的一种电子围栏分块方法。

30

为实现上述目的，根据本发明实施例的再一方面，提供了一种计算机可读介质。

本发明实施例的一种计算机可读介质，其上存储有计算机程序，
5 所述程序被处理器执行时实现本发明实施例的一种电子围栏分块方法。

上述发明中的一个实施例具有如下优点或有益效果：通过将坐标系分块，将站点和车辆位置映射到所在分块对应的基点中，再将车辆
10 位置信息与可能出现的站点的电子围栏信息进行比对，来判断车辆的进入离开，降低了判断车辆进入离开的计算时间，将判断程序的时间复杂度由趋近 $O(n)$ 降到趋近 $O(1)$ ；本发明的实施例只需将车辆位置信息与可能出现的站点的电子围栏信息进行比对，无需通过高频的网络访问缓存服务器或数据库服务器来获取全量数据，降低了对硬盘读取
15 资源的占用；动态分块，当分块中的站点总数量超过基点数量的预设倍数时，把各分块再次分块，解决了站点分布不均带来的哈希效率低的问题，兼顾了判断的效率与准确率。

上述的非惯用的可选方式所具有的进一步效果将在下文中结合具体实施方式加以说明。
20

附图说明

附图用于更好地理解本发明，不构成对本发明的不当限定。其中：

图 1 是根据本发明实施例的电子围栏分块方法的主要步骤的示意图；
25

图 2 是根据本发明实施例的未分块时的站点位置示意图；

图 3 是根据本发明实施例的分块后的站点位置示意图；

图 4 是根据本发明实施例的车辆位置映射示意图；

图 5 是根据本发明实施例的电子围栏分块装置的主要单元的示意图；
30

图 6 是本发明实施例可以应用于其中的示例性系统架构图；

图 7 是适用于来实现本发明实施例的电子设备的计算机装置的结构示意图。

5 具体实施方式

以下结合附图对本发明的示范性实施例做出说明，其中包括本发明实施例的各种细节以助于理解，应当将它们认为仅仅是示范性的。因此，本领域普通技术人员应当认识到，可以对这里描述的实施例做出各种改变和修改，而不会背离本发明的范围和精神。同样，为了清楚和简明，以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

本发明实施例中的电子围栏是指在地图上圈定的站点的覆盖区域。电子围栏一般为圆形区域，也可以是方形、多边形等。站点包括配送站和分拣中心。本发明实施例的电子围栏分块方法已经在京东运输平台中已经开始试用，效果显著。

图 1 是根据本发明实施例的电子围栏分块方法的主要步骤的示意图。如图 1 所示，本发明实施例的电子围栏分块方法，主要包括如下步骤：

步骤 S101：将平面地图的坐标系分块，取各所述分块同一方向的一个顶点作为基点。将坐标系分块，该分块用来将分散的站点聚集到一起存储，各分块的形状和大小可以自定义。本发明的实施例中坐标系的横纵坐标分别为经度和纬度，将坐标系从横纵方向上均匀切分为矩形块，以矩形块的右上角的顶点作为基点。

步骤 S102：按照预定规则将站点归纳到其所在分块对应的基点上。只要站点的电子围栏与基点所对应的分块有重叠，该站点都会被该基点收纳存储。本发明的实施例中预定规则为经度增大且纬度增大的规则，按照该规则将不规则的站点分布映射到基点上，并用 key-value（键

值)服务器存储映射后的站点分布。其中, key 为每个基点的坐标, value 为该基点包含的所有站点的电子围栏信息, 所述电子围栏信息包括电子围栏的中心坐标、电子围栏的业务编码和名称等。

5 步骤 S103: 按照所述预定规则将车辆位置映射到其所在分块对应的基点上, 所述基点包含的所有站点为所述车辆可能出现的站点。使用与站点分块相同的规则, 对车辆位置进行映射, 该车辆位置也会被映射到基点上。那么, 该车辆只可能在该基点包含的站点的电子围栏之中。

10

 步骤 S104: 获取所述车辆可能出现的站点的电子围栏信息, 将车辆位置信息与所述车辆可能出现的站点的电子围栏信息进行对比, 以判断车辆是否进入或者离开所述站点。本发明的实施例只需获取车辆可能出现的站点的电子围栏信息, 降低了获取所有站点的电子围栏信息给数据库服务器、缓存服务器带来的压力, 也节省了网络传输资源。

15 通过将车辆位置信息与车辆可能出现的站点的电子围栏信息进行对比, 合理的缩小了站点的判断范围, 当分块中站点数量合适时, 判断车辆是否进入或者离开站点的电子围栏的程序的复杂度几乎达到常数级别。其中, 车辆位置信息为车辆在任何位置的定位信息, 比如

20 可以是车辆的 GPS 坐标。

 其中, 步骤 S102 中按照预定规则将站点归纳到其所在分块对应的基点上, 具体实现过程包括:

25

 步骤 S1021: 使用 $f(x,y)$ 函数将各所述分块内的所有坐标按照预定规则转换为所述分块对应的基点坐标; 其中, 相邻的两个分块的公共边的所有坐标转换为所述两个分块对应的基点坐标, x 为经度, y 为纬度。该步骤使用一个点代替了一个面, 一个分块可能包含的坐标数量是无穷的, 将该分块的所有坐标经过 $f(x,y)$ 函数计算后, 将无穷数量的

30 坐标转换成一个基点坐标。

步骤 S1022: 将所述站点的电子围栏信息经所述 $f(x,y)$ 函数映射到其所在分块对应的所述基点上; 本发明实施例中站点的电子围栏为圆形区域, 将站点的圆心坐标经 $f(x,y)$ 函数映射其所在分块对应的基点上, 5 以此找到站点的圆心坐标属于哪个基点。

步骤 S1023: 将所述基点坐标和所述基点包含的所有站点的电子围栏信息进行存储。将站点映射在基点后, 以 key-value 的形式保存基点坐标和该基点包含的所有站点的电子围栏信息。

10 其中, 步骤 S103 的具体实现过程包括: 将车辆位置经所述 $f(x,y)$ 函数映射到其所在分块对应的所述基点上。车辆只可能在该基点包含的电子围栏之中。

15 另外, 步骤 S101 中将平面地图的坐标系进行分块时, 可以进行动态分块处理, 具体包括: 当所述分块中的站点总数量超过基点数量的预设倍数时, 把各所述分块再次分块。当站点数量逐渐增加时, 一个分块中的站点会变得过于密集, 经 $f(x,y)$ 函数映射后, 一个基点对应的站点数量就会过高, 即一个 key 对应的 value 过多。那么使用 key 查找到的 value 就过多, 理想的哈希是一对一的, 需要遍历查找到 value, 20 会使哈希效率降低, 算法失去优势。因此本发明实施例的电子围栏分块方法采取了动态分块的方式, 将所有站点重新分块, 使分块中的站点数量更均衡。本发明实施例中设定当所述分块中的站点总数量超过基点数量的 4 倍时, 重新分块规划, 将坐标系的横纵切分密度各增加一倍, 即原来的一个分块被均匀分成四块。这里的预设倍数以及再次分块的个数可以自定义, 实施例中当站点总量超过基点数量的 4 倍时, 25 把一个分块再分成四块, 是为了将站点相对平均的分配到基点中, 降低计算复杂度。

30 下面以站点总数量超过基点数量的 4 倍时重新分块为例, 进行详

细说明：

初始态整张地图就是一个分块，一个分块对应有一个基点，也就是分块的右上顶点。

当站点数量超过 4 个（也就是第 5 个站点加进来时），站点数量超过基点数量的 4 倍了（ $5 > 1 \times 4$ ），这时要将整张地图的一个分块切成 4 块，4 个分块对应应有 4 个基点。

当站点数量超过 16 个（也就是第 17 个站点加进来时），站点数量又超过基点数量的 4 倍了（ $17 > 4 \times 4$ ），这时又需要重新分块了，4 个分块被切成了 16 个块。

以此类推，每当站点数量到达 $4^n + 1$ （ n 为正整数）时，就会重新分块。

图 2 是根据本发明实施例的未分块时的站点位置示意图。如图 2 所示，横坐标为经度，纵坐标为纬度；用虚线将坐标系分块，A、B、C、D、E 和 F 位为横纵虚线交叉点，称为基点；黑色圆圈为站点的电子围栏，图中使用 1~5 分别代表 5 个站点。图中，站点 3 在一条横虚线上，站点 5 在横纵虚线交叉点上。

图 3 是根据本发明实施例的分块后的站点位置示意图。如图 3 所示，按照经度增大且纬度增大（即横坐标增大且纵坐标增大）的原则，将坐标系中随机的站点 1 至 5 归纳到基点 A 至 F 上。图中，站点 1 的电子围栏与基点 A 所对应的分块有重叠，则站点 1 被归纳到基点 A；站点 2 的电子围栏与基点 A 所对应的分块有重叠，则站点 2 也被归纳到基点 A；站点 4 的电子围栏与基点 B 所对应的分块有重叠，则站点 4 被归纳到基点 B；站点 3 的电子围栏与基点 A 和基点 B 所对应的两个分块有重叠，那么这两个基点都会收纳站点 3 的电子围栏信息；站点 5 的电子围栏与基点 B、基点 C、基点 E 和基点 F 所对应的四个分块都有重叠，那么这四个基点都会收纳站点 5 的电子围栏信息。

图 4 是根据本发明实施例的车辆位置映射示意图。如图 4 所示，

使用与站点分块相同的规则，即经度增大且纬度增大的原则，将车辆位置映射到基点。将车辆的 GPS 坐标经该规则映射后，被映射到基点 B，那么该车辆只可能出现在站点 3、站点 4 和站点 5 之中（对比图 2 即可得到验证）。

5

通过本发明实施例的电子围栏分块方法可以看出，通过将坐标系分块，将站点和车辆位置映射到所在分块对应的基点中，再将车辆位置信息与可能出现的站点的电子围栏信息进行比对，来判断车辆的进入离开，降低了判断车辆进入离开的计算时间，将判断程序的时间复杂度由趋近 $O(n)$ 降到趋近 $O(1)$ ；本发明的实施例只需将车辆位置信息与可能出现的站点的电子围栏信息进行比对，无需通过高频的网络访问缓存服务器或数据库服务器来获取全量数据，降低了对硬盘读取资源的占用；动态分块，当分块中的站点总数量超过基点数量的预设倍数时，把各分块再次分块，解决了站点分布不均带来的哈希效率低的问题，兼顾了判断的效率与准确率。

10
15

图 5 是根据本发明实施例的电子围栏分块装置的主要单元的示意图。如图 5 所示，本发明实施例的电子围栏分块装置包括：

坐标系分块单元 501，用于将平面地图的坐标系成分块，取各所述分块同一方向的一个顶点作为基点。将坐标系分块，该分块用来将分散的站点聚集到一起存储，各分块的形状和大小可以自定义。当站点数量逐渐增加时，一个分块中的站点会变得过于密集，经 $f(x,y)$ 函数映射后，一个基点对应的站点数量就会过高，因此本发明实施例的坐标系分块单元 501 采取了动态分块的方式，当所述分块中的站点总数量超过基点数量的预设倍数时，把各所述分块再次分块。

20
25

站点归纳单元 502，用于按照预定规则将站点归纳到其所在分块对应的基点上。只要站点的电子围栏与基点所对应的分块有重叠，该站点都会被该基点收纳存储。

30

5 车辆位置映射单元 503，用于按照所述预定规则将车辆位置映射到其所在分块对应的基点上，所述基点包含的所有站点为所述车辆可能出现的站点。使用与站点分块相同的规则，对车辆位置进行映射，该车辆位置也会被映射到基点上。那么，该车辆只可能在该基点包含的站点的电子围栏之中。

10 判断单元 504，用于获取所述车辆可能出现的站点的电子围栏信息，将车辆位置信息与所述车辆可能出现的站点的电子围栏信息进行对比，以判断车辆是否进入或者离开所述站点。通过将车辆位置信息与车辆可能出现的站点的电子围栏信息进行比对，合理的缩小了站点的判断范围。

15 从以上描述可以看出，通过将坐标系分块，将站点和车辆位置映射到所在分块对应的基点中，再将车辆位置信息与可能出现的站点的电子围栏信息进行比对，来判断车辆的进入离开，降低了判断车辆进入离开的计算时间，将判断程序的时间复杂度由趋近 $O(n)$ 降到趋近 $O(1)$ ；本发明的实施例只需将车辆位置信息与可能出现的站点的电子围栏信息进行比对，无需通过高频的网络访问缓存服务器或数据库服务器来获取全量数据，降低了对硬盘读取资源的占用；动态分块，当分块中的站点总数量超过基点数量的预设倍数时，把各分块再次分块，解决了站点分布不均带来的哈希效率低的问题，兼顾了判断的效率与准确率。

25 图 6 示出了可以应用本发明实施例的电子围栏分块方法或电子围栏分块装置的示例性系统架构 600。

30 如图 6 所示，系统架构 600 可以包括终端设备 601、602、603，网络 604 和服务器 605。网络 604 用以在终端设备 601、602、603 和服务器 605 之间提供通信链路的介质。网络 604 可以包括各种连接类型，例如有线、无线通信链路或者光纤电缆等等。

5 用户可以使用终端设备 601、602、603 通过网络 604 与服务器 605 交互，以接收或发送消息等。终端设备 601、602、603 上可以安装有各种通讯客户端应用，例如购物类应用、网页浏览器应用、搜索类应用、即时通信工具、邮箱客户端、社交平台软件等（仅为示例）。

10 终端设备 601、602、603 可以是具有显示屏并且支持网页浏览的各种电子设备，包括但不限于智能手机、平板电脑、膝上型便携计算机和台式计算机等等。

15 服务器 605 可以是提供各种服务的服务器，例如对用户利用终端设备 601、602、603 所浏览的购物类网站提供支持的后台管理服务器（仅为示例）。后台管理服务器可以对接收到的产品信息查询请求等数据进行分析等处理，并将处理结果（例如目标推送信息、产品信息--仅为示例）反馈给终端设备。

20 需要说明的是，本申请实施例所提供的电子围栏分块方法一般由服务器 605 执行，相应地，电子围栏分块装置一般设置于服务器 605 中。

25 应该理解，图 6 中的终端设备、网络和服务器的数目仅仅是示意性的。根据实现需要，可以具有任意数目的终端设备、网络和服务器的。

30 根据本发明的实施例，本发明还提供了一种电子设备和一种计算机可读介质。

本发明的电子设备包括：一个或多个处理器；存储装置，用于存储一个或多个程序，当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现本发明实施例的一种电子围栏分块方法。

本发明的计算机可读介质，其上存储有计算机程序，所述程序被处理器执行时实现本发明实施例的一种电子围栏分块方法。

5 下面参考图 7，其示出了适用于来实现本发明实施例的电子设备的计算机系统 700 的结构示意图。图 7 示出的电子设备仅仅是一个示例，不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

10 如图 7 所示，计算机系统 700 包括中央处理单元（CPU）701，其可以根据存储在只读存储器（ROM）702 中的程序或者从存储部分 708 加载到随机访问存储器（RAM）703 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM 703 中，还存储有计算机系统 700 操作所需的各种程序和数据。CPU 701、ROM 702 以及 RAM 703 通过总线 704 彼此相连。输入/输出（I/O）接口 705 也连接至总线 704。

15 以下部件连接至 I/O 接口 705：包括键盘、鼠标等的输入部分 706；包括诸如阴极射线管（CRT）、液晶显示器（LCD）等以及扬声器等的输出部分 707；包括硬盘等的存储部分 708；以及包括诸如 LAN 卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分 709。通信部分 709 经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器 710 也根据需要连接至 I/O 接口 705。可拆卸介质 711，诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等，根据需要安装在驱动器 710 上，以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分 708。

25 特别地，根据本发明公开的实施例，上文主要步骤图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如，本公开的实施例包括一种计算机程序产品，其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序，该计算机程序包含用于执行主要步骤图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中，该计算机程序可以通过通信部分 709 从网络上被下载和安装，和/或从可拆卸介质 711 被安装。在该计算机程序被中央处理单元

30

(CPU) 701 执行时，执行本发明的系统中限定的上述功能。

需要说明的是，本发明所示的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本发明中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本发明中，计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：无线、电线、光缆、RF 等等，或者上述的任意合适的组合。

附图中的流程图和框图，图示了按照本发明各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个单元、程序段、或代码的一部分，上述单元、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的

是，框图或流程图中的每个方框、以及框图或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

5 描述于本发明实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。所描述的单元也可以设置在处理器中，例如，可以描述为：一种处理器包括坐标系分块单元、站点归纳单元、车辆位置映射单元和判断单元。其中，这些单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定，例如，坐标系分块单元还可以被描述为“用于将平面地图的坐标系成分块，取各所述分块同一
10 方向的一个顶点作为基点的单元”。

 作为另一方面，本发明还提供了一种计算机可读介质，该计算机可读介质可以是上述实施例中描述的设备中所包含的；也可以是单独
15 存在，而未装配入该设备中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被一个该设备执行时，使得该设备包括：将平面地图的坐标系分块，取各所述分块同一方向的一个顶点作为基点；按照预定规则将站点归纳到其所在分块对应的基点上；按照所述预定规则将车辆位置映射到其所在分块对应的基点上，所述基
20 点包含的所有站点为所述车辆可能出现的站点；获取所述车辆可能出现的站点的电子围栏信息，将车辆位置信息与所述车辆可能出现的站点的电子围栏信息进行对比，以判断车辆是否进入或者离开所述站点。

 从以上描述可以看出，通过将坐标系分块，将站点和车辆位置映射到所在分块对应的基点中，再将车辆位置信息与可能出现的站点的
25 电子围栏信息进行比对，来判断车辆的进入离开，降低了判断车辆进入离开的计算时间，将判断程序的时间复杂度由趋近 $O(n)$ 降到趋近 $O(1)$ ；本发明的实施例只需将车辆位置信息与可能出现的站点的电子围栏信息进行比对，无需通过高频的网络访问缓存服务器或数据库服务器来获取全量数据，降低了对硬盘读取资源的占用；动态分块，当分
30

块中的站点总数量超过基点数量的预设倍数时，把各分块再次分块，解决了站点分布不均带来的哈希效率低的问题，兼顾了判断的效率与准确率。

5 上述产品可执行本发明实施例所提供的方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节，可参见本发明实施例所提供的方法。

10 上述具体实施方式，并不构成对本发明保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是，取决于设计要求和因素，可以发生各种各样的修改、组合、子组合和替代。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种电子围栏分块方法，其特征在于，包括：

将平面地图的坐标系分块，取各所述分块同一方向的一个顶点作为基点；

按照预定规则将站点归纳到其所在分块对应的基点上；

按照所述预定规则将车辆位置映射到其所在分块对应的基点上，所述基点包含的所有站点为所述车辆可能出现的站点；

获取所述车辆可能出现的站点的电子围栏信息，将车辆位置信息与所述车辆可能出现的站点的电子围栏信息进行对比，以判断车辆是否进入或者离开所述站点。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述基点为所述分块的右上角顶点；所述坐标系的横坐标为经度，纵坐标为纬度；所述预定规则为：经度增大且纬度增大的规则。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，按照预定规则将站点归纳到其所在分块对应的所述基点上，包括：

使用 $f(x,y)$ 函数将各所述分块内的所有坐标按照预定规则转换为所述分块对应的基点坐标；其中，相邻的两个分块的公共边的所有坐标转换为所述两个分块对应的基点坐标， x 为经度， y 为纬度；

将所述站点的电子围栏信息经所述 $f(x,y)$ 函数映射到其所在分块对应的所述基点上；

将所述基点坐标和所述基点包含的所有站点的电子围栏信息进行存储。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，将所述基点坐标和所述基点包含的所有站点的电子围栏信息进行存储，包括：将所述基点坐标作为键，将所述基点包含的所有站点的电子围栏信息作为值，存储在服务器中。

5. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，按照所述预定规则将车辆位置映射到其所在分块对应的所述基点上，包括：将车辆位置经所述 $f(x,y)$ 函数映射到其所在分块对应的所述基点上。

5

6. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，将平面地图的坐标系分成分块，包括：当所述分块中的站点总数量超过基点数量的预设倍数时，把各所述分块再次分块。

10

7. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，将平面地图的坐标系分成分块，包括：当所述分块中的站点总数量超过基点数量的 4 倍时，将相应的分块均分为四块。

8. 一种电子围栏分块装置，其特征在于，包括：

15

坐标系分块单元，用于将平面地图的坐标系分成分块，取各所述分块同一方向的一个顶点作为基点；

站点归纳单元，用于按照预定规则将站点归纳到其所在分块对应的基点上；

20

车辆位置映射单元，用于按照所述预定规则将车辆位置映射到其所在分块对应的基点上，所述基点包含的所有站点为所述车辆可能出现的站点；

判断单元，用于获取所述车辆可能出现的站点的电子围栏信息，将车辆位置信息与所述车辆可能出现的站点的电子围栏信息进行对比，以判断车辆是否进入或者离开所述站点。

25

9. 一种电子设备，其特征在于，包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序，

30

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 1-7 中任一所述的方法。

10. 一种计算机可读介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述程序被处理器执行时实现如权利要求 1-7 中任一所述的方法。

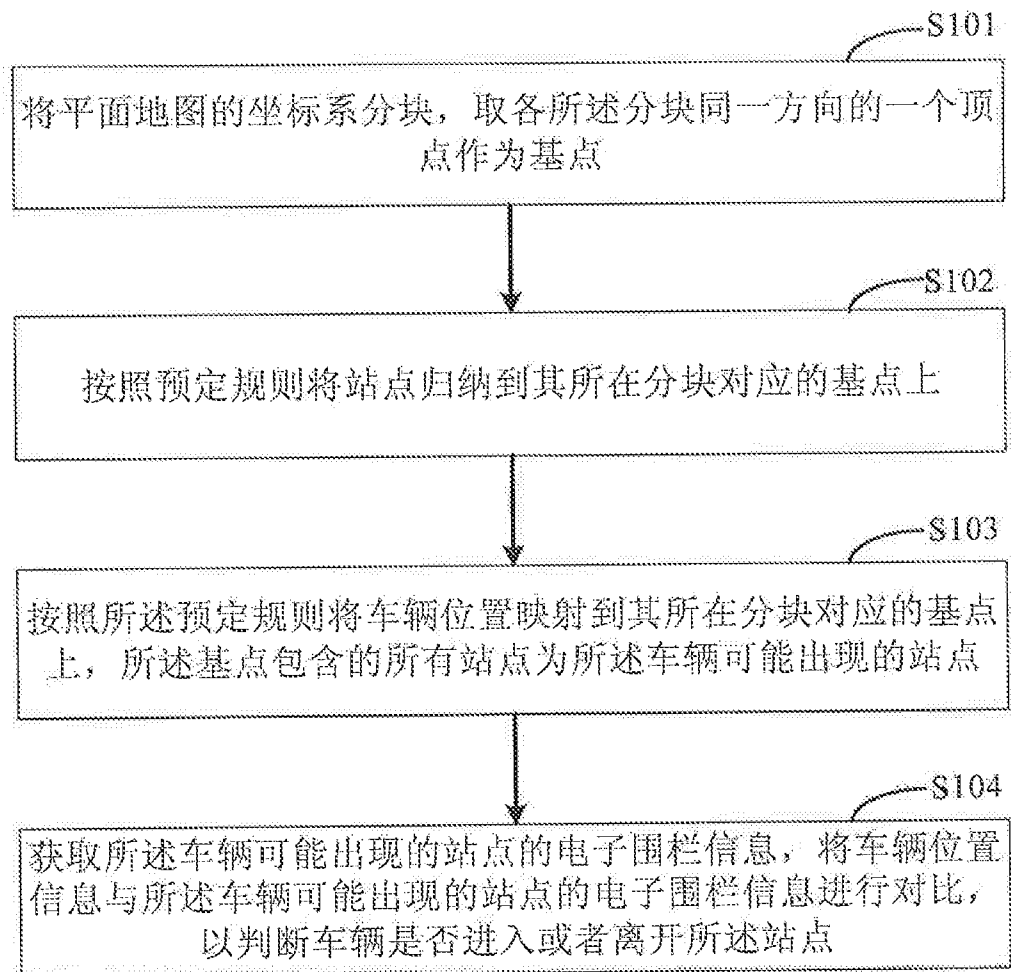


图 1

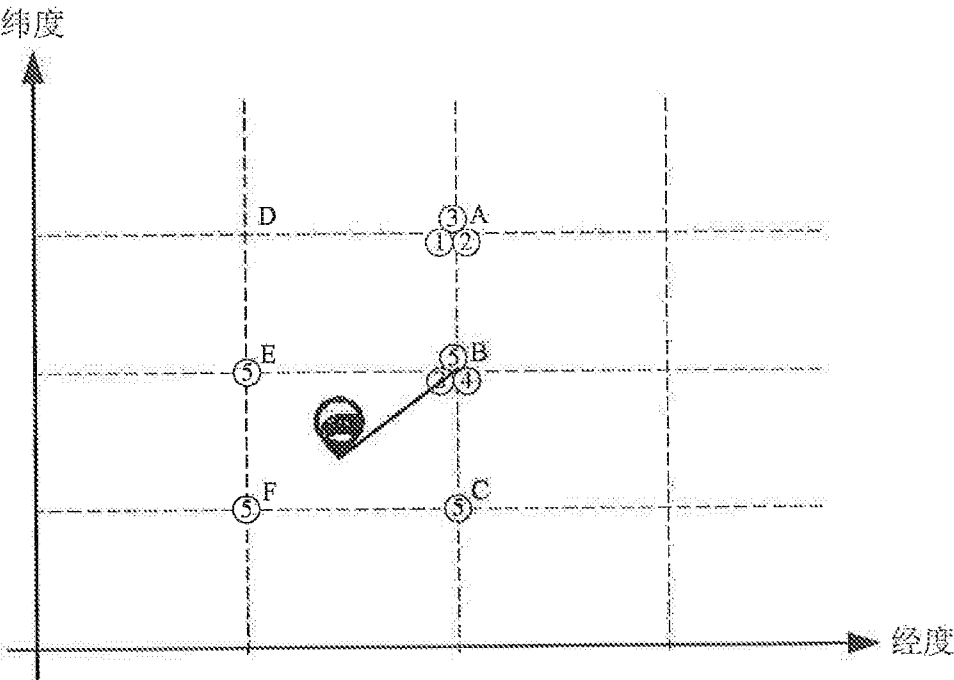


图 4

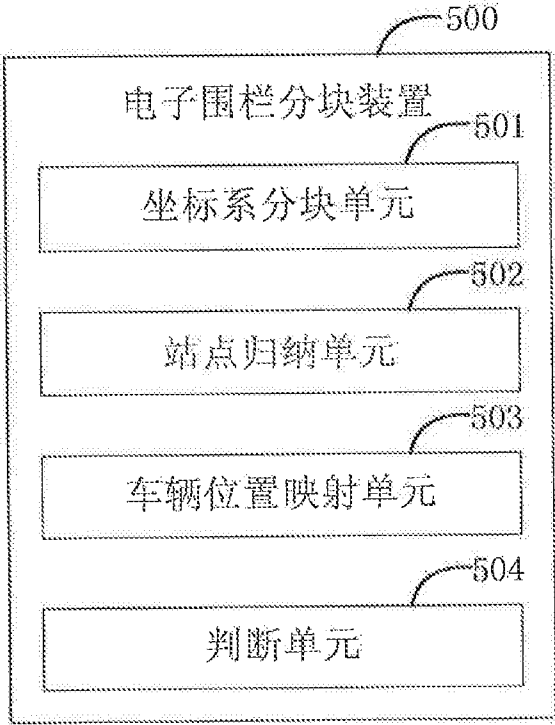


图 5

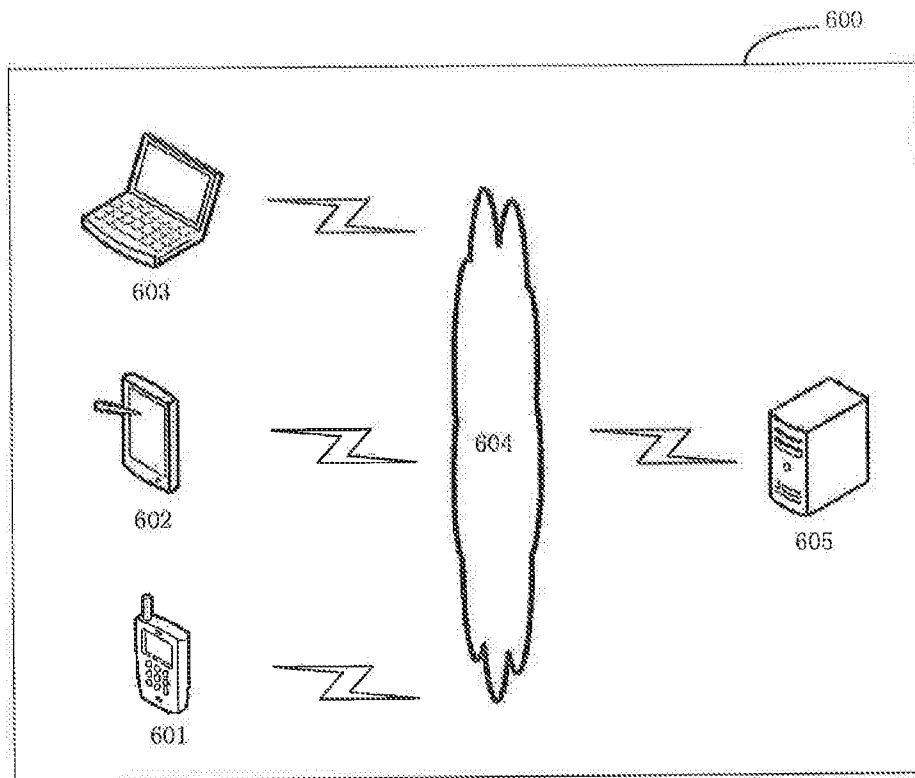


图 6

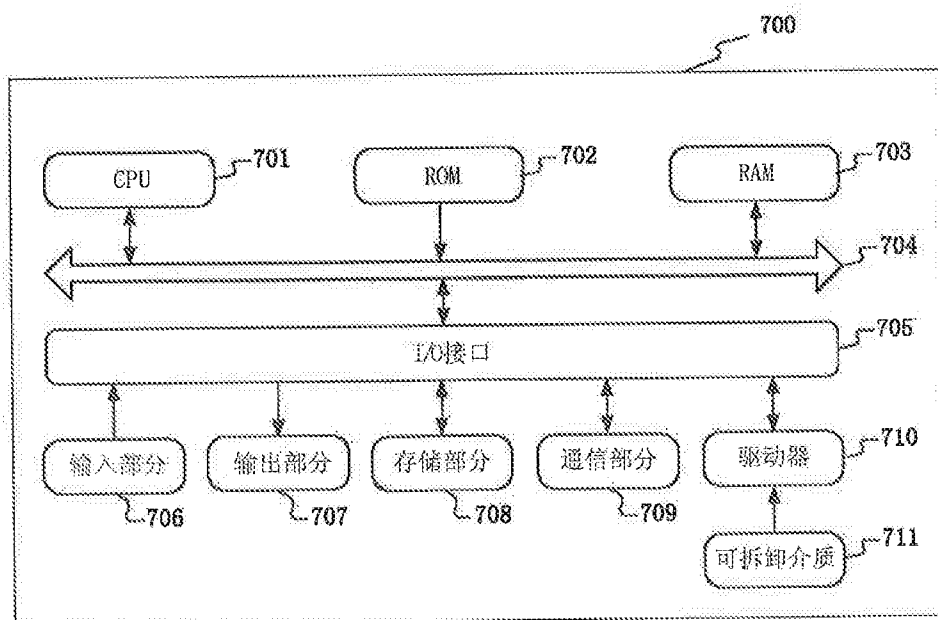


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/082425

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

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE, GOOGLE: 电子围栏, 分块, 坐标系, 规则, 顶点, 基点, 站点, 车辆, 位置, 映射, 对比,
electron w crawl, blocked, coordinate, rule, peak, base w point, station, vehicle, position, mapped, contrast

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104053127 A (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, LLC.) 17 September 2014 (17.09.2014), description, paragraphs [0006]-[0019]	1-10
A	CN 103150768 A (HAIHUA ELECTRONICS ENTERPRISE CHINA CORP.) 12 June 2013 (12.06.2013), entire document	1-10
A	CN 103236091 A (HAIHUA ELECTRONICS ENTERPRISE CHINA CORP.) 07 August 2013 (07.08.2013), entire document	1-10
A	CN 104931991 A (BEIJING UNISTRONG SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 September 2015 (23.09.2015), entire document	1-10
A	WO 2016061283 A1 (SKYTREE, INC.) 21 April 2016 (21.04.2016), entire document	1-10

☐ 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 10 May 2018	Date of mailing of the international search report 30 May 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 TIAN, Minli Telephone No. (86-10) 53961355

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/082425

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104053127 A	17 September 2014	US 2014278090 A1	18 September 2014
		DE 102014204237 A1	18 September 2014
CN 103150768 A	12 June 2013	None	
CN 103236091 A	07 August 2013	None	
CN 104931991 A	23 September 2015	None	
WO 2016061283 A1	21 April 2016	US 2016110657 A1	21 April 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/082425

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

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))

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE, GOOGLE: 电子围栏, 分块, 坐标系, 规则, 顶点, 基点, 站点, 车辆, 位置, 映射, 对比, electron w crawl, blocked, coordinate, rule, peak, base w point, station, vehicle, position, mapped, contrast

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	CN 104053127 A (福特全球技术公司) 2014年 9月 17日 (2014 - 09 - 17) 说明书第[0006]-[0019]段	1-10
A	CN 103150768 A (海华电子企业中国有限公司) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 全文	1-10
A	CN 103236091 A (海华电子企业中国有限公司) 2013年 8月 7日 (2013 - 08 - 07) 全文	1-10
A	CN 104931991 A (北京合众思壮科技股份有限公司) 2015年 9月 23日 (2015 - 09 - 23) 全文	1-10
A	WO 2016061283 A1 (SKYTREE, INC.) 2016年 4月 21日 (2016 - 04 - 21) 全文	1-10

☐ 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

2018年 5月 10日

国际检索报告邮寄日期

2018年 5月 30日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

受权官员

田民丽

电话号码 86-(10)-53961355

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/082425

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	104053127	A	2014年 9月 17日	US	2014278090	A1	2014年 9月 18日
				DE	102014204237	A1	2014年 9月 18日
CN	103150768	A	2013年 6月 12日	无			
CN	103236091	A	2013年 8月 7日	无			
CN	104931991	A	2015年 9月 23日	无			
WO	2016061283	A1	2016年 4月 21日	US	2016110657	A1	2016年 4月 21日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)