

(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
2023 年 2 月 2 日 (02.02.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/005865 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 4/33 (2018.01) H04W 4/029 (2018.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/107579

(22) 国际申请日: 2022 年 7 月 25 日 (25.07.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110859780.5 2021年7月28日 (28.07.2021) CN

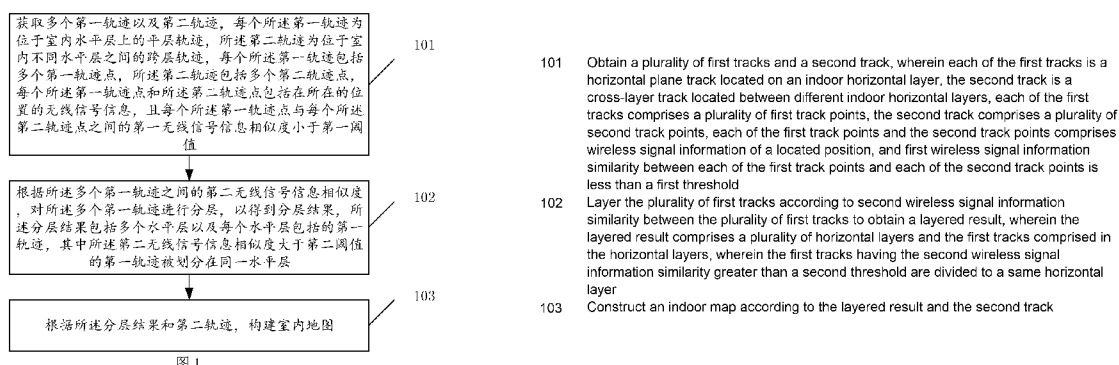
(71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 李治 (LI, Zhi); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 曾丹丹 (ZENG, Dandan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 王永亮 (WANG, Yongliang); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 张云 (ZHANG, Yun); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 王方松 (WANG, Fangsong); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市深佳知识产权代理事务所 (普通合伙) (SHENPAT INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY); 中国广东省深圳市罗湖区南湖

(54) Title: METHOD FOR CONSTRUCTING INDOOR MAP AND RELATED APPARATUS

(54) 发明名称: 一种室内地图构建方法以及相关装置



(57) Abstract: Embodiments of the present application disclose a method for constructing an indoor map. The method comprises: obtaining a plurality of first tracks and a second track, wherein each first track is a horizontal plane track located on an indoor horizontal layer, the second track is a cross-layer track located between different indoor horizontal layers, and first wireless signal information similarity between each first track point of the first track and each second track point is less than a first threshold; and layering the plurality of first tracks according to second wireless signal information similarity between the plurality of first tracks to obtain a layered result, wherein the layered result may be used to construct an indoor map. A difference between wireless signals of the first track points participating in the layering and the track points of the cross-layer track is very large, that is, the track points near the cross-layer track are not used for layering, so that the situation that the tracks on different planes are misrecognized as tracks on a same layer cannot occur, and the accuracy of the track layering is improved.

(57) 摘要: 本申请实施例公开了一种室内地图构建方法, 方法包括: 获取多个第一轨迹以及第二轨迹, 每个第一轨迹为位于室内水平层上的平层轨迹, 第二轨迹为位于室内不同水平层之间的跨层轨迹, 第一轨迹的每个第一轨迹点与每个第二轨迹点之间的第一无线信号信息相似度小于第一阈值; 根据多个第一轨迹之间的第二无线信号信息相似度, 对多个第一轨迹进行分层, 以得到分层结果, 分层结果可用于构建室内地图。由于参与分层的所述第一轨迹点和跨层轨迹的轨迹点的无线信号的差异很大, 也就是没有采用跨层轨迹附近的轨迹点进行分层, 进而不会出现将不同平面上的轨迹误识别为同一层的轨迹的情况, 提高了轨迹分层的准确性。

街道春风路庐山大厦B座18C2、18D、18E、
18E2, Guangdong 518001 (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,
CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,
IR, IS, IT, JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))。

一种室内地图构建方法以及相关装置

本申请要求于 2021 年 7 月 28 日提交中国专利局、申请号为 202110859780.5、发明名称为“一种室内地图构建方法以及相关装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

技术领域

本申请涉及计算机领域，尤其涉及一种室内地图构建方法以及相关装置。

背景技术

10 随着位置服务的大众化、普通化、日常化，对于位置的定位服务成为人们越来越不可或缺的基本需求。而人们的日常活动大多数时间在室内，对于终端的使用和数据连接大多数情况下也在室内，并且人们的日常活动信息通常与位置、时间相关，所以，对于移动互联网时代的位置服务需求将越来越大。

15 移动服务的核心是实时精准获取智能设备的位置，室内定位是旅游出行和便捷生活两大应用领域的必须基础技术。商场、地下车库、医院、机场等场景都需要室内定位使能更智能的移动服务应用。室内定位是导航、社交、广告应用的核心技术，全球有百万级商场、机场等需要部署室内定位技术。

20 由于众包数据是在用户无感知随机模式下触发的，因此原始收集上来的众包数据是室内外，平跨层轨迹及各种行为状态混杂的。轨迹分层的难点在于轨迹的混层，由于室内场景如商场中层与层之间存在大量的电梯、扶梯及楼梯结构，此外还有大面积的中空区域，这些因素导致层与层之间 WiFi 等无线信号是无遮挡透射的，因此在这些区域邻层之间的轨迹间指纹相似度无法区分，以扶梯为例，扶梯两侧的轨迹点由于彼此之间无阻碍，因此跨层轨迹两端的平层轨迹上的轨迹点之间可能会出现位于不同平面层而无线信号信息很相似的情况，如果基于这部分轨迹点进行平层轨迹的分层时，可能会将不同平面上的轨迹误识别为同一层的轨迹。

25

发明内容

第一方面，本申请提供了一种室内地图构建方法，所述方法包括：

30 获取多个第一轨迹以及第二轨迹，每个所述第一轨迹为位于室内水平层上的平层轨迹，所述第二轨迹为位于室内不同水平层之间的跨层轨迹，每个所述第一轨迹包括多个第一轨迹点，所述第二轨迹包括多个第二轨迹点，每个所述第一轨迹点和所述第二轨迹点包括在所在的位置的无线信号信息，且每个所述第一轨迹点与每个第二轨迹点之间的第一无线信号信息相似度小于第一阈值；

35 其中，这里的平层轨迹可以理解为在水平的平面的轨迹，例如在室内的水平楼层上的轨迹，跨层轨迹可以理解为在室内的各个平面之间的轨迹，例如在扶梯、电梯上的轨迹；

其中，这里的无线信号信息可以指室内区域可以接收到的信号，不包括 GPS 信息。示例性的，无线信号信息可以但不限于包括 WiFi、蓝牙、来源于基站 Cell 的信号、精细时间

-2-

测量(fine time measurement, FTM)、超宽带(ultra wide band, UWB)、地磁场等;

其中,第一轨迹点和第二轨迹点可以包括在所在的位置的无线信号信息,该无线信号信息可以指示在轨迹点所在的位置接收到的无线信号的强度以及发射无线信号的网络设备,当平层轨迹上的轨迹点和第二轨迹点包括的无线信号信息相似时,可以认为平层轨迹上的轨迹点和第二轨迹点的物理位置很近或重合,本申请实施例中需要将平层轨迹上和第二轨迹点包括的无线信号信息相似的轨迹点剔除(或者进行标记,该标记可以指示无线信号信息相似,并不参与后续的分层过程),而参与后续分层的第二轨迹点都满足:每个所述第二轨迹点与每个第一轨迹点之间的第二无线信号信息相似度小于第二阈值;

其中,第二轨迹点与第一轨迹点之间的第二无线信号信息相似度可以与第二轨迹点和第一轨迹点包括的网络设备的标识的重合度有关,当第二轨迹点和第一轨迹点包括的网络设备的标识只有很少数量(或者比例)的标识重合(例如完全不重合、或者只有1、2或者3个标识重合,或者只有小于百分之10、20或30的标识重合),则可以认为第二轨迹点与第一轨迹点之间的第二无线信号信息相似度小于第二阈值;

其中,第二轨迹点与第一轨迹点之间的第二无线信号信息相似度还可以与第二轨迹点和第一轨迹点包括的无线信号的信号强度的相似度有关,当第二轨迹点和第一轨迹点包括相同的网络设备的标识,则第二轨迹点与第一轨迹点之间的第二无线信号信息相似度还可以与上述相同网络设备标识对应的网络设备的无线信号强度之间的相似度有关(例如可以是正相关);

例如,第二轨迹点与第一轨迹点之间的第二无线信号信息相似度可以基于一个相似度数值来量化,该数值与第二轨迹点和第一轨迹点包括的网络设备的标识的重合度有关(例如正相关),还与包括的相同网络设备标识对应的网络设备的无线信号强度有关(例如正相关),当该相似度数值小于第二阈值时,可以认为第二轨迹点与第一轨迹点之间的第二无线信号信息相似度小于第二阈值;

其中,第二阈值可以基于经验设置,只要第二阈值能表征出第二轨迹点与第一轨迹点之间的无线信号信息很相似,以至于可以影响到后续进行平层轨迹分层的精度,本申请并不限定第二阈值的取值。

根据所述多个第二轨迹包括的多个第二轨迹点之间的第三无线信号信息相似度,对所述多个第二轨迹进行分层,以得到分层结果,所述分层结果包括多个水平层以及每个水平层包括的第二轨迹,其中所述第三无线信号信息相似度大于第三阈值的第二轨迹被划分在同一水平层;根据所述分层结果,构建室内地图。

其中,这里的第三无线信号信息相似度为轨迹之间的无线信号相似度,例如可以通过轨迹之间各个轨迹点包括的网络设备的标识的重合度以及无线信号强度的相似度来计算;

由于众包数据是在用户无感知随机模式下触发的,因此原始收集上来的众包数据是室内外,平跨层轨迹及各种行为状态混杂的。轨迹分层的难点在于轨迹的混层,由于室内场景如商场中层与层之间存在大量的电梯、扶梯及楼梯结构,此外还有大面积的中空区域,这些因素导致层与层之间WiFi等射频信号是无遮挡透射的,因此在这些区域邻层之间的轨迹间指纹相似度无法区分,从而导致混层。本申请实施例中,由于参与分层的第二轨迹点

—3—

和跨层轨迹的轨迹点的无线信号的差异很大，也就是没有采用跨层轨迹附近的轨迹点进行分层，进而不会出现将不同平面上的轨迹误识别为同一层的轨迹的情况，提高了轨迹分层的准确性。

5 本申请实施例中，服务器可以基于终端上报的众包数据得到多个室内轨迹，其中室内轨迹中的每个轨迹点可以包括在该位置上的传感器信息和时间（该时间可以理解为采集轨迹点的时间，或者称之为采集对应传感器信息的时间），通过轨迹点的传感器信息可以识别出轨迹是平层轨迹还是跨层轨迹。

10 在一种可能的实现中，上述传感器信息可以为加速度信息，进而服务器可以通过轨迹点包括的加速度信息来识别高置信度的跨层轨迹（第二轨迹）。

15 具体的，可以将加速度信息满足如下条件的轨迹确定为第二轨迹：轨迹中的各个轨迹点在所述时间的时序上的加速度由第一状态变为第二状态再变为第三状态；其中，所述第一状态为变化率大于阈值的变大状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变小状态；或者，所述第一状态为变化率大于阈值的变小状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变大状态。

其中，这里的变化率可以理解为单位时间内加速度的变化值大小，例如可以为加速度随时间的变化曲线上的斜率大小；

20 其中，这里的时序可以为沿着各个第二轨迹点中包括的时间的正向时间顺序或者逆向时间顺序，例如多个轨迹点包括轨迹点 1、轨迹点 2、轨迹点 3、轨迹点 4、轨迹点 5、轨迹点 6、轨迹点 7、轨迹点 8、轨迹点 9、轨迹点 10，轨迹点 1 包括的采集传感器信息的时间为 0.005，轨迹点 2 包括的采集传感器信息的时间为 0.010，轨迹点 3 包括的采集传感器信息的时间为 0.015，轨迹点 4 包括的采集传感器信息的时间为 0.02，轨迹点 5 包括的采集传感器信息的时间为 0.025，轨迹点 6 包括的采集传感器信息的时间为 0.03，轨迹点 7 包括的采集传感器信息的时间为 0.035，轨迹点 8 包括的采集传感器信息的时间为 0.04，轨迹点 9 包括的采集传感器信息的时间为 0.045，轨迹点 10 包括的采集传感器信息的时间为 0.05，则第二轨迹中的各个第二轨迹点在所述时间的时序上的加速度可以由轨迹点 1、轨迹点 2、轨迹点 3、轨迹点 4、轨迹点 5、轨迹点 6、轨迹点 7、轨迹点 8、轨迹点 9、轨迹点 10 的顺序的加速度，或者是由轨迹点 10、轨迹点 9、轨迹点 8、轨迹点 7、轨迹点 6、轨迹点 5、轨迹点 4、轨迹点 3、轨迹点 2、轨迹点 1 的顺序的加速度。

参照图 2，用户在跨层时如乘坐扶梯或者电梯上下楼，加速度计在上行和下行的过程中会出现明显的变化特性，上行加速度计有明显的先增大然后平稳最后减小的过程，下行相反，因此通过检测加速度的变化特性可以有效识别跨层轨迹。

35 基于上述方式确定的第一轨迹中的每个所述第二轨迹点包括在所在的位置采集的加速度信息，且沿所述第二轨迹的方向，所述多个第二轨迹点的加速度由第一状态变为第二状态再变为第三状态；其中，所述第一状态为变化率大于阈值的变大状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变小状态；或者，所述第

—4—

一状态为变化率大于阈值的变小状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变大状态。

在一种可能的实现中，所述无线信号信息用于指示在所在位置接收到的无线信号的强度，以及发出所述无线信号的网络设备的标识。

其中，无线信号的强度也可以称之为接收信号强度(received signal strength, RSS)，具体指终端接收到信道带宽上的宽带接收功率，单位 dBm，该值是一个相对值，大小与终端接收天线质量、周围环境链路遮挡、与信号发射源之间的距离等相关；

在一种可能的实现中，所述获取多个第一轨迹，包括：获取多个初始轨迹，每个初始轨迹包括多个轨迹点，每个所述轨迹点包括在所在的位置接收到的无线信号信息，所述每个所述初始轨迹为位于室内水平层上的平层轨迹；确定所述多个初始轨迹包括的多个轨迹点中与每个第二轨迹点之间的无线信号信息相似度小于所述第一阈值的轨迹点为所述第一轨迹点，以获取所述第一轨迹。

其中，在确定出第一轨迹点之后，可以将第一轨迹点进行标记，该标记可以指示轨迹点在后续进行平层轨迹的分层时被使用，初始轨迹中除了第一轨迹点之外的其他轨迹点剔除，或者是不进行标记。

其中，在确定出第一轨迹点之后，可以将初始轨迹中除了第一轨迹点之外的其他轨迹点剔除，或者是进行标记，该标记可以指示轨迹点在后续进行平层轨迹的分层时不被使用，或者是通过其他可以指示轨迹点在后续进行平层轨迹的分层时不被使用的操作，这里并不限定。

由于参与分层的第一轨迹点和跨层轨迹的轨迹点的无线信号的差异很大，也就是没有采用跨层轨迹附近的轨迹点进行分层，进而不会出现将不同平面上的轨迹误识别为同一层的轨迹的情况，提高了轨迹分层的准确性。

在一种可能的实现中，所述方法还包括：

获取第三轨迹点，所述第三轨迹点包括在所在的位置的无线信号信息以及 GPS 信息，所述第三轨迹点与所述多个第一轨迹点中的目标轨迹点之间的无线信号信息相似度大于第三阈值，所述 GPS 信息用于指示所述目标轨迹点的绝对位置，所述目标轨迹点还包括在所述多个第一轨迹中的相对位置；根据所述绝对位置和所述相对位置，确定位置转换关系，并根据所述位置转换关系，确定所述多个第一轨迹点的绝对位置。

其中，第三轨迹点与第二轨迹点之间的无线信号信息相似度可以与第三轨迹点和第一轨迹点包括的网络设备的标识的重合度有关，当第三轨迹点和第一轨迹点包括的网络设备的标识只有很少数量（或者比例）的标识重合（例如完全不重合、或者只有 1、2 或者 3 个标识重合，或者只有小于百分之 10、20 或 30 的标识重合），则可以认为第三轨迹点与第一轨迹点之间的无线信号信息相似度小于第三阈值；

其中，第三轨迹点与第一轨迹点之间的无线信号信息相似度还可以与第三轨迹点和第

—5—

一轨迹点包括的无线信号的信号强度的相似度有关，当第三轨迹点和第一轨迹点包括相同的网络设备的标识，则第三轨迹点与第一轨迹点之间的无线信号信息相似度还可以与上述相同网络设备标识对应的网络设备的无线信号强度之间的相似度有关（例如可以是正相关）；

例如，第三轨迹点与第一轨迹点之间的无线信号信息相似度可以基于一个相似度数值来量化，该数值与第三轨迹点和第一轨迹点包括的网络设备的标识的重合度有关（例如正相关），还与包括的相同网络设备标识对应的网络设备的无线信号强度有关（例如正相关），当该相似度数值大于第三阈值时，可以认为第三轨迹点与第一轨迹点之间的无线信号信息相似度大于第三阈值；

其中，第三阈值可以基于经验设置，只要第三阈值能表征出第三轨迹点与第一轨迹点之间的无线信号信息很相似，基本上可以认为第三轨迹点与第一轨迹点完全重合或者基本重合，本申请并不限定第三阈值的取值；

其中，这里的 GPS 信息用于指示所述目标轨迹点的绝对位置，可以理解为，GPS 信息可以指示第三轨迹点的绝对位置，由于第三轨迹点与目标轨迹点之间的无线信号信息相似度很大，可以认为第三轨迹点与目标轨迹点在物理位置上完全重合或者基本重合，则可以将 GPS 信息作为目标轨迹点的绝对位置，例如可以直接将 GPS 信息的绝对位置赋值给目标轨迹点；

其中，GPS 信息可以包括绝对位置信息（例如地理坐标等），还可以包括绝对位置信息的不确定度（由于第三轨迹点与第一轨迹点可能不是严格重合，则可以基于第三轨迹点与目标轨迹点之间的无线信号信息相似度来确定一个 GPS 信息的不确定度，这里的不确定度也可以与 GPS 信息本身携带的置信度信息有关，该置信度信息可以指示 GPS 信息中绝对位置的准确度）；

现有方法主要借助室内地图实现绝对坐标映射，目前很多的室内场景没有室内地图，导致现有的方法失效，无法规模化应用部署。本申请实施例中，基于出入口位置的轨迹点与室内估计点之间的匹配，实现 3D 室内指纹地图绝对坐标，无需依赖室内地图，普适性强，精度高，满足大规模化商用部署能力。

在一种可能的实现中，所述获取第三轨迹点，包括：获取多个第一候选轨迹点，以及每个第一候选轨迹点的置信度和室内外状态，每个所述第一候选轨迹点包括无线信号信息；根据每个第一候选轨迹点的置信度和室内外状态以及包括的无线信号信息，将所述多个第一候选轨迹点与所述多个第一轨迹点进行无线信号相似度的比较，以从所述多个候选轨迹点中确定无线信号相似度大于阈值的 M 个第一候选轨迹点，每个所述第一候选轨迹点的置信度大于阈值且处于室外状态，所述 M 个第一候选轨迹点包括所述第三轨迹点，所述 M 为正整数。

其中，这里的置信度可以为 GPS 信息中携带的精度信息（accuracy，ACC），或者是基于 GPS 信息计算得到的能够指示 GPS 信息定位可信度的信息；

其中，这里的室内外状态可以基于 GPS 信息中的 GNSS 状态（GNSS status）来确定，示例性的，可以基于如下方式进行室内外状态的确定：

—6—

1) 基于标识的室内外轨迹的 GNSS status 信息基于逻辑回归训练一个室内外状态分类器;

2) 针对带预测的带有 GNSS status 信息的轨迹基于训练的分类器进行预测;

3) 预测的分值大于一定的阈值认为是室外, 否则是室内, 构建整条轨迹的室内外识别的状态序列;

4) 基于室内外识别的状态序列识别切换点为室内外切换位置。

其中, 这里的 M 可以为大于或等于 3 的正整数, 且确定出的 M 个第一候选轨迹点不为共线的轨迹点。

在一种可能的实现中, 所述方法还包括: 获取多个第二候选轨迹点, 每个第二候选轨迹点包括无线信号信息且处于室内外切换状态; 将所述多个第二候选轨迹点与每个所述水平层包括的多个第一轨迹点进行无线信号相似度的比较, 以从每个所述水平层包括的多个第一轨迹点中确定无线信号相似度大于阈值的第二候选轨迹点; 根据每个水平层确定出的第二候选轨迹点的数量, 确定所述确定出的第二候选轨迹点的数量最多的水平层的绝对楼层。

其中, 多个第二候选轨迹点中不同第二轨迹候选点之间的无线信号信息的差异度很大, 进而可以保证确定出的第二候选轨迹点可以指示一个进出口, 且不同第二候选轨迹点可以指示不同的进出口;

其中, 确定出的第二候选轨迹点的数量可以表征进出口的数量, 这里的绝对楼层可以为绝对 1 楼 (由于大多数建筑会在地上一层 (也就是楼层号为绝对 1 楼) 的室内外出入口的数量设置的最多, 因此进出口的数量最多的楼层可以为绝对 1 楼), 这里的绝对楼层也可以为其他的绝对楼层 (例如在一些商场中, 将出入口最多的楼层标记为 B1 层、2 层或者其他非 1 的楼层);

在一种可能的实现中, 根据所述第二轨迹指示的轨迹上下行信息确定所述分层结果中各个所述水平层之间的上下楼层关系; 根据所述确定出的第二候选轨迹点的数量最多的水平层的绝对楼层以及所述上下楼层关系, 确定所述分层结果中各个所述水平层的绝对楼层。

其中, 这里的第二轨迹指示的轨迹上下行信息可以基于多个第二轨迹点包括的传感器信息 (例如气压计、加速度信息等) 确定, 轨迹上下行信息可以指示第二轨迹连接的两个水平层在物理空间中的上下关系;

其中, 第二轨迹的数量可以为多个, 则多个第二轨迹可以指示各个水平层之间的上下行关系;

在一种可能的实现中, 可以基于已经生成好的 3D 相对骨架拓扑和出入口指纹库, 首先对 3D 骨架中每一层和出入口指纹库进行匹配, 生成匹配关系矩阵, 然后基于匹配关系矩阵进行排序, 将和出入口指纹库匹配数量最多的楼层确定为绝对一楼, 然后依据楼层排序关系更新每一层的绝对楼层编号, 在不依赖室内地图的情况下, 实现了 3D 骨架楼层的绝对化映射。

—7—

第二方面，本申请提供了一种室内地图构建装置，所述装置包括：

获取模块，用于获取多个第一轨迹以及第二轨迹，每个所述第一轨迹为位于室内水平层上的平层轨迹，所述第二轨迹为位于室内不同水平层之间的跨层轨迹，每个所述第一轨迹包括多个第一轨迹点，所述第二轨迹包括多个第二轨迹点，每个所述第一轨迹点和所述
5 第二轨迹点包括在所在的位置的无线信号信息，且每个所述第一轨迹点与每个所述第二轨迹点之间的第一无线信号信息相似度小于第一阈值；

10 分层模块，用于根据所述多个第一轨迹包括的多个第一轨迹点之间的第二无线信号信息相似度，对所述多个第一轨迹进行分层，以得到分层结果，所述分层结果包括多个水平层以及每个水平层包括的第一轨迹，其中所述第二无线信号信息相似度大于第二阈值的所述第一轨迹被划分在同一水平层；

地图构建模块，用于根据所述分层结果和第二轨迹，构建室内地图。

15 由于众包数据是在用户无感知随机模式下触发的，因此原始收集上来的众包数据是室内外，平跨层轨迹及各种行为状态混杂的。轨迹分层的难点在于轨迹的混层，由于室内场景如商场中层与层之间存在大量的电梯、扶梯及楼梯结构，此外还有大面积的中空区域，
20 这些因素导致层与层之间 WiFi 等射频信号是无遮挡透射的，因此在这些区域邻层之间的轨迹间指纹相似度无法区分，从而导致混层。本申请实施例中，由于参与分层的第一轨迹点和跨层轨迹的轨迹点的无线信号的差异很大，也就是没有采用跨层轨迹附近的轨迹点进行分层，进而不会出现将不同平面上的轨迹误识别为同一层的轨迹的情况，提高了轨迹分层的准确性。

25 在一种可能的实现中，每个所述第二轨迹点还包括在所在的位置的加速度信息和时间，所述第二轨迹在所述时间的时序上的加速度由第一状态变为第二状态再变为第三状态；其中，

所述第一状态为变化率大于阈值的变大状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳
30 状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变小状态；或者，

所述第一状态为变化率大于阈值的变小状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变大状态。

35 用户在跨层时如乘坐扶梯或者电梯上下楼，加速度计在上行和下行的过程中会出现明显的变化特性，上行加速度计有明显的先增大然后平稳最后减小的过程，下行相反，因此通过检测加速度的变化特性可以有效识别跨层轨迹。

在一种可能的实现中，所述无线信号信息用于指示在所在位置接收到的无线信号的强度，以及发出所述无线信号的网络设备的标识。

35 其中，无线信号的强度也可以称之为接收信号强度(received signal strength, RSS)，具体指终端接收到信道带宽上的宽带接收功率，单位 dBm，该值是一个相对值，大小与终端接收天线质量、周围环境链路遮挡、与信号发射源之间的距离等相关；

—8—

在一种可能的实现中，所述获取模块，还用于：

获取多个初始轨迹，每个初始轨迹包括多个轨迹点，每个所述轨迹点包括在所在的位置接收到的无线信号信息，所述每个所述初始轨迹为位于室内水平层上的平层轨迹；

5 确定所述多个初始轨迹包括的多个轨迹点中与每个第二轨迹点之间的无线信号信息相似度小于所述第一阈值的轨迹点为所述第一轨迹点，以获取所述第一轨迹。

由于参与分层的第一轨迹点和跨层轨迹的轨迹点的无线信号的差异很大，也就是没有采用跨层轨迹附近的轨迹点进行分层，进而不会出现将不同平面上的轨迹误识别为同一层的轨迹的情况，提高了轨迹分层的准确性。

10 在一种可能的实现中，所述获取模块，还用于：

获取第三轨迹点，所述第三轨迹点包括在所在的位置的无线信号信息以及 GPS 信息，所述第三轨迹点与所述多个第一轨迹点中的目标轨迹点之间的无线信号信息相似度大于第三阈值，所述 GPS 信息用于指示所述目标轨迹点的绝对位置，所述目标轨迹点还包括在所述多个第一轨迹中的相对位置；

15 根据所述绝对位置和所述相对位置，确定位置转换关系，并根据所述位置转换关系，确定每个所述第一轨迹包括的多个第一轨迹点的绝对位置。

现有方法主要借助室内地图实现绝对坐标映射，目前很多的室内场景没有室内地图，导致现有的方法失效，无法规模化应用部署。本申请实施例中，基于出入口位置的轨迹点与室内估计点之间的匹配，实现 3D 室内指纹地图绝对坐标，无需依赖室内地图，普适性强，精度高，满足大规模化商用部署能力。

20

在一种可能的实现中，所述获取模块，具体用于：

获取多个第一候选轨迹点，以及每个第一候选轨迹点的置信度和室内外状态，每个所述第一候选轨迹点包括无线信号信息；

25 根据每个第一候选轨迹点的置信度和室内外状态以及包括的无线信号信息，将所述多个第一候选轨迹点与所述多个第一轨迹点进行无线信号相似度的比较，以从所述多个候选轨迹点中确定无线信号相似度大于阈值的 M 个第一候选轨迹点，每个所述第一候选轨迹点的置信度大于阈值且处于室外状态，所述 M 个第一候选轨迹点包括所述第三轨迹点，所述 M 为正整数。

30

在一种可能的实现中，所述获取模块，具体用于：

获取多个第二候选轨迹点，每个第二候选轨迹点包括无线信号信息且处于室内外切换状态；

35 将所述多个第二候选轨迹点与每个所述水平层包括的多个第一轨迹点进行无线信号相似度的比较，以从每个所述水平层包括的多个第一轨迹点中确定无线信号相似度大于阈值的第二候选轨迹点；

根据每个所述水平层确定出的第二候选轨迹点的数量，确定所述确定出的第二候选轨

迹点的数量最多的水平层的绝对楼层。

在一种可能的实现中，所述楼层确定模块，还用于：

根据所述第二轨迹指示的轨迹上下行信息确定所述分层结果中各个所述水平层之间的上下楼层关系；

根据所述确定出的第二候选轨迹点的数量最多的水平层的绝对楼层以及所述上下楼层关系，确定所述分层结果中各个所述水平层的绝对楼层。

在一种可能的实现中，可以基于已经生成好的 3D 相对骨架拓扑和出入口指纹库，首先对 3D 骨架中每一层和出入口指纹库进行匹配，生成匹配关系矩阵，然后基于匹配关系矩阵进行排序，将和出入口指纹库匹配数量最多的楼层确定为绝对一楼，然后依据楼层排序关系更新每一层的绝对楼层编号，在不依赖室内地图的情况下，实现了 3D 骨架楼层的绝对化映射。

第三方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括计算机可读指令，当该计算机可读指令在计算机设备上运行时，使得该计算机设备执行上述第一方面及其任一可选的方法。

第四方面，本申请实施例提供了一种计算机程序产品，其特征在于，包括计算机可读指令，当该计算机可读指令在计算机设备上运行时，使得该计算机设备执行上述第一方面及其任一可选的方法。

第五方面，本申请提供了一种芯片系统，该芯片系统包括处理器，用于支持计算设备实现上述方面中所涉及的功能，例如，发送或处理上述方法中所涉及的数据；或，信息。在一种可能的设计中，该芯片系统还包括存储器，该存储器，用于保存计算设备必要的程序指令和数据。该芯片系统，可以由芯片构成，也可以包括芯片和其他分立器件。

第六方面，本申请提供了一种服务器，其特征在于，包括：一个或多个处理器和存储器；其中，所述存储器中存储有计算机可读指令；所述一个或多个处理器读取所述计算机可读指令，以使所述计算机设备执行上述第一方面及其任一可选的方法。

在一种可能的实现中，所述服务器还包括通讯接口；

所述通讯接口用于接收终端设备的位置查询指令；

所述一个或多个处理器还用于根据所述位置查询指令和所述室内地图，确定位置查询结果；

所述通讯接口还用于将所述位置查询结果发送至所述终端设备。

本申请实施例提供了一种室内地图构建方法，所述方法包括：获取多个第一轨迹以及第二轨迹，每个所述第一轨迹为位于室内水平层上的平层轨迹，所述第二轨迹为位于室内不同水平层之间的跨层轨迹，每个所述第一轨迹包括多个第一轨迹点，所述第二轨迹包括多个第二轨迹点，每个所述第一轨迹点和所述第二轨迹点包括在所在的位置的无线信号信息，且每个所述第一轨迹点与每个所述第二轨迹点之间的第一无线信号信息相似度小于第一阈值；根据所述多个第一轨迹包括的多个第一轨迹点之间的第二无线信号信息相似度，

- 10 -

对所述多个第一轨迹进行分层，以得到分层结果，所述分层结果包括多个水平层以及每个水平层包括的第一轨迹，其中所述第二无线信号信息相似度大于第二阈值的第一轨迹被划分在同一水平层；根据所述分层结果和第二轨迹，构建室内地图。由于参与分层的第一轨迹点和跨层轨迹的轨迹点的无线信号的差异很大，也就是没有采用跨层轨迹附近的轨迹点进行分层，进而不会出现将不同平面上的轨迹误识别为同一层的轨迹的情况，提高了轨迹分层的准确性。

附图说明

图 1 为本申请实施例提供的室内地图构建方法的示意图；

图 2 为本申请实施例提供的跨层轨迹识别的示意；

图 3 为本申请实施例提供的轨迹示意；

图 4 和图 5 为本申请实施例提供的轨迹点匹配示意；

图 6 为本申请实施例提供的分支生成以及分支合并的示意；

图 7 至图 10 为本申请实施例提供的室内地图构建方法的示意；

图 11a 和图 11b 为本申请实施例提供的室内地图构建方法的示意；

图 12 为本申请实施例提供的室内地图的示意；

图 13a 至图 13d 为本申请实施例提供的室内地图构建方法的示意；

图 14 为本申请实施例提供的室内地图构建装置的示意图；

图 15 为本申请实施例提供的终端的一种结构示意图；

图 16 为本申请实施例提供的服务器的一种结构示意图；

图 17 为本申请实施例提供的芯片的一种结构示意图；

图 18 为本申请实施例提供的一种系统示意。

具体实施方式

下面结合本发明实施例中的附图对本发明实施例进行描述。本发明的实施方式部分使用的术语仅用于对本发明的具体实施例进行解释，而非旨在限定本发明。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换，这仅仅是描述本申请的实施例中相同属性的对象在描述时所采用的区分方式。

此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，以便包含一系列单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于那些单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它单元。

下面对本申请实施例中所涉及的关键术语和缩略语做一个简单的说明，如下所示：

指纹：利用无线信号(例如：终端基站信号、无线局域网通信的 WIFI 信号)、无处不在的大地地磁信号、或者部署的蓝牙信号标签发射的小范围信号等等，对这些信号进行测量，记录这些信号点的唯一标识名(例如：媒体接入控制(Medium Access Control, MAC)地址)、信号强度，以及映射的经纬度位置点坐标，将这些记录信息存储在数据库，作为后续实时

定位匹配基准，这些存储的每一个定位点以及对应的记录信息可以被称为“指纹”。实时定位过程中，通过“指纹”匹配成功，获取实时位置，实现定位功能。

位置特征：室内主体结构中接近稳定不变的位置点，包括出入口、门、电梯、楼梯、扶梯、走廊、空旷区域、拐弯角等位置。

5 运动特征：用户的典型运动特点，可以包括静止、行走、跑、转弯、上/下楼等运动特征。

地图匹配：基于识别出来的位置特征和实际运行轨迹与地图提供的位置点和地图中的不同区域的连接关系进行匹配，将实际移动路线和定位点纠正到准确路径和位置点的方法。

10 接收信号强度(received signal strength, RSS)：具体指终端接收到信道带宽上的宽带接收功率，单位 dBm，该值是一个相对值，大小与终端接收天线质量、周围环境链路遮挡、与信号发射源之间的距离等相关。

15 动态时间规整(dynamic time warping, DTW)：基于动态规划的思想，解决了发音长短不一的模板匹配问题，是语音识别中出现较早、较为经典的一种算法，该算法的训练中几乎不需要额外的计算。在地磁匹配应用中，采用了该算法，用来解决实时定位过程中数据因为用户快慢不同导致的信号的拉升或压缩，从而保证与原有数据的正确匹配。

步行者航位推算(pedestrian dead reckoning, PDR)：基于人类步行动力学的特征推测行人运动距离和方向的方法，包括步伐检测、步长估算和航向估计。利用的是终端自带传感器，如加速度计、磁力计、陀螺仪等来实现估计。

20 K 最邻近算法(K-NearestNeighbor, KNN)：每个样本都可以用它最接近的 k 个邻居来代表，其核心思想是如果一个样本在特征空间中的 k 个最相邻的样本中的大多数属于某一个类别，则该样本也属于这个类别，并具有这个类别上样本的特性。

加权 K 最邻近算法(Weighted K-NearestNeighbor, WKNN)：针对文件本身的差异，增加权重因子来描述这些差异对结果的影响，以促进分类的效果，算法实现仍等同于 KNN 算法。

25 支持向量机算法(support vector machine, SVM)：在机器学习领域，是一个有监督的学习模型，通常用来进行模式识别、分类以及回归分析。

兴趣点(point of interest, POI)：在地理信息系统中，一个 POI 可以是一栋房子、一个商铺、一个邮筒、一个公交站等。每个 POI 包含四方面信息、名称、类别、经度、纬度。

30 关于室内定位的应用场景主要可以分为两大类，一类是针对消费者，包括商场导购、反向寻车、家人防走散、博物馆展厅自助导游、医院、景区、机场等位置指引，周边位置查询和导航、位置共享等；另外一类是针对企业客户，包括人流监控、用户行为分析、智慧仓储、经营优化分析、广告推送、紧急救援等。

现有的室内定位方法主要有两种模式，一种是依赖于主动部署的信号标签，例如：信

号标签可以包括射频识别系统、蓝牙标签、红外线发射标签等，由终端接收这些信号标签发送的信号，关联到信号标签对应的位置，从而计算出终端本身的位置。但是信号标签的应用受限于高昂的部署成本，以及由于电池寿命的影响，需要周期性的进行维护和更换的高代价运维成本。另外一种模式是利用普遍存在的无线信号，例如：无线信号可以包括用于终端通讯的基站信号、用于无线局域网通信的无线保真(wireless fidelity, WIFI)信号，将这些接收信号强度(received signal strength, RSS)作为每个地点的“指纹”，事先大范围的采集、分类、存储这些地点的指纹列表和对应的位置信息，形成指纹数据库。后续在定位时，利用未知位置的指纹，与指纹数据库进行匹配，将最匹配的指纹对应的位置信息作为定位结果输出，这种模式由于 WIFI 热点无处不在，没有硬件成本而被广泛应用。

室内定位无论是基于主动部署信号标签或基于已有信号标签的方式实现定位，还是采用离线指纹采集，在线指纹匹配定位的模式，都无可避免存在初期的投入。现在各种应用解决方案上，都是在探索如何更新或维护已有的信号标签或者指纹数据库，保证这些基准信息的准确度，从而保证实时定位的精度。

由于众包数据是在用户无感知随机模式下触发的，因此原始收集上来的众包数据是室内外，平跨层轨迹及各种行为状态混杂的。轨迹分层的难点在于轨迹的混层，由于室内场景如商场中层与层之间存在大量的电梯、扶梯及楼梯结构，此外还有大面积的中空区域，这些因素导致层与层之间 WiFi 等射频信号是无遮挡透射的，因此在这些区域邻层之间的轨迹间指纹相似度无法区分，从而导致混层。

且，现有构建室内地图需要依赖于室内平面地图，基于行为序列模型和室内地图点线模型进行匹配获得轨迹的绝对坐标信息，当室内环境没有绝对坐标的室内地图的时候该方法无法完成绝对坐标的映射。

基于此，本申请实施例提供了一种室内地图构建方法。

参照图 1，图 1 为本申请实施例提供的一种室内地图构建方法的流程示意，如图 1 所示，本申请实施例提供的一种室内地图构建方法包括：

101、获取多个第一轨迹以及第二轨迹，每个所述第一轨迹为位于室内水平层上的平层轨迹，所述第二轨迹为位于室内不同水平层之间的跨层轨迹，每个所述第一轨迹包括多个第一轨迹点，所述第二轨迹包括多个第二轨迹点，每个所述第一轨迹点和所述第二轨迹点包括在所在的位置的无线信号信息，且每个所述第一轨迹点与每个第二轨迹点之间的第一无线信号信息相似度小于第一阈值。

本申请实施例中，服务器可以获取到端侧的采集设备上报的众包数据，可以理解的是，这里的采集设备可以是移动电话、平板电脑(tablet personal computer)、膝上型电脑(laptop computer)、数码相机、个人数字助理(personal digital assistant, 简称 PDA)、导航装置、移动上网装置(mobile internet device, MID)或可穿戴式设备(wearable device)等，不做具体限定。

其中，端侧的采集设备可以通过一定的触发机制，在用户无感知的情况下，匿名化地收集用户终端的传感器、网络信号及全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GNSS)等可用数据(也可称指纹数据)。可选的，传感器信号可以包括 IMU 传感器数据(例如加速度计、陀螺仪、磁力计)、定位传感器数据(GNSS 定位信息、GNSS 状态(GNSS status))，

无线信号数据可以包括 WiFi、蓝牙、基站等数据。

可选的，该采集设备可以具备实时上传能力，即采集设备可以向服务器实时上传采集的数据。也可以是，采集设备将数据采集完成之后，统一将采集的数据向服务器上传。该采集的数据用于服务器构建室内地图。

5 本申请实施例中，服务器可以基于终端上报的众包数据得到多个室内轨迹，其中室内轨迹中的每个轨迹点可以包括在该位置上的无线信号信息以及传感器信息，通过轨迹点的传感器信息可以识别出轨迹是平层轨迹还是跨层轨迹。

应理解，这里的平层轨迹可以理解为在水平的平面的轨迹，例如在室内的水平楼层上的轨迹，跨层轨迹可以理解为在室内的各个平面之间的轨迹，例如在扶梯、电梯上的轨迹。

10 其中，这里的无线信号信息可以指室内区域可以接收到的信号，不包括 GPS 信息。示例性的，无线信号信息可以但不限于包括 WiFi、蓝牙、来源于基站 Cell 的信号、精细时间测量(fine time measurement, FTM)、超宽带(ultra wide band, UWB)，地磁场等；

在一种可能的实现中，上述传感器信息可以为加速度信息，进而服务器可以通过轨迹点包括的加速度信息来识别高置信度的跨层轨迹（第二轨迹）。

15 具体的，可以将加速度信息满足如下条件的轨迹确定为第二轨迹：轨迹中的各个轨迹点在所述时间的时序上的加速度由第一状态变为第二状态再变为第三状态；其中，所述第一状态为变化率大于阈值的变大状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变小状态；或者，所述第一状态为变化率大于阈值的变小状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变大状态。

20 其中，这里的时序可以为沿着各个第二轨迹点中包括的时间的正向时间顺序或者逆向时间顺序，例如多个轨迹点包括轨迹点 1、轨迹点 2、轨迹点 3、轨迹点 4、轨迹点 5、轨迹点 6、轨迹点 7、轨迹点 8、轨迹点 9、轨迹点 10，轨迹点 1 包括的采集传感器信息的时间为 0.005，轨迹点 2 包括的采集传感器信息的时间为 0.010，轨迹点 3 包括的采集传感器信息的时间为 0.015，轨迹点 4 包括的采集传感器信息的时间为 0.02，轨迹点 5 包括的采集传感器信息的时间为 0.025，轨迹点 6 包括的采集传感器信息的时间为 0.03，轨迹点 7 包括的采集传感器信息的时间为 0.035，轨迹点 8 包括的采集传感器信息的时间为 0.04，轨迹点 9 包括的采集传感器信息的时间为 0.045，轨迹点 10 包括的采集传感器信息的时间为 0.05，则第二轨迹中的各个第二轨迹点在所述时间的时序上的加速度可以由轨迹点 1、轨迹点 2、轨迹点 3、轨迹点 4、轨迹点 5、轨迹点 6、轨迹点 7、轨迹点 8、轨迹点 9、轨迹点 10 的顺序的加速度，或者是由轨迹点 10、轨迹点 9、轨迹点 8、轨迹点 7、轨迹点 6、轨迹点 5、轨迹点 4、轨迹点 3、轨迹点 2、轨迹点 1 的顺序的加速度。

30 用户在跨层时如乘坐扶梯或者电梯上下楼，加速度计在上行和下行的过程中会出现明显的变化特性，上行加速度计有明显的先增大然后平稳最后减小的过程，下行相反，因此通过检测加速度的变化特性可以有效识别跨层轨迹。

35 基于上述方式确定的第一轨迹中的每个所述第二轨迹点包括在所在的位置采集的加速度信息，且沿所述第二轨迹的方向，所述多个第二轨迹点的加速度由第一状态变为第二状

态再变为第三状态；其中，所述第一状态为变化率大于阈值的变大状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变小状态；或者，所述第一状态为变化率大于阈值的变小状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变大状态。

5 以扶梯为例，扶梯两侧的轨迹点由于彼此之间无阻碍，因此跨层轨迹两端的平层轨迹上的轨迹点之间可能会出现位于不同平面层而无线信号信息很相似的情况，如果基于这部分轨迹点进行平层轨迹的分层时，可能会将不同平面上的轨迹误识别为同一层的轨迹。因此，本申请实施例中，可以基于跨层轨迹来将满足上述条件（位于不同平面层但无线信号相似）的平层轨迹点剔除，再将剔除后的轨迹点进行分层。

10 具体的，可以获取多个初始轨迹，每个初始轨迹包括多个轨迹点，每个所述轨迹点包括在所在的位置接收到的无线信号信息，并确定所述多个初始轨迹包括的多个轨迹点中与每个第二轨迹点之间的无线信号信息相似度小于所述第一阈值的轨迹点为所述第一轨迹点，并基于第一轨迹点进行轨迹的分层。由于参与分层的所述第一轨迹点和跨层轨迹的轨迹点的无线信号的差异很大，也就是没有采用跨层轨迹附近的轨迹点进行分层，进而不会出现将不同平面上的轨迹误识别为同一层的轨迹的情况，提高了轨迹分层的准确性。

15 此外，为了得到高置信度的平层轨迹，平层轨迹检测是基于水平和垂直速度模型的，由于当前 PDR 算法在电梯扶梯上速度估计为零，因此当轨迹中没有持续低速区间(即静止区间)同时垂直上速度为零的时候属于平层运行模式，通过该速度模式识别高置信度的平层轨迹。

20 具体的，上述第二轨迹也可以称之为跨接区域指纹、上述多个初始轨迹包括的多个轨迹点中与每个第二轨迹点之间的无线信号信息相似度小于所述第一阈值的轨迹点为邻域指纹，其共同组成了 Block 指纹阻隔带，由于 WiFi 等射频信号的透射性，在室内场景层与层之间的跨接区域及中空区域处指纹间存在很高的相似度，因此通过 Block 指纹阻隔带可以有效的识别轨迹中靠近该区域的指纹，从而通过隔离楼层穿越区域如电梯、扶梯、楼梯及中空区域指纹间匹配，有效解决轨迹混层问题。图 3 是 Block 指纹阻隔带的示意图。

25 在图 3 中，每一条曲线代表一条完整的跨层轨迹，其中浅灰色的点表示的是平层段的指纹步点，深黑色的点表示跨接区域的指纹步点也是用来生成 Block 阻隔带的信息，浅黑色的点表示的是 Block 邻接区域的指纹步点，其可以通过轨迹中指纹点和 Block 指纹阻隔带进行指纹匹配进行识别。

30 102、根据所述多个第一轨迹包括的第一轨迹点之间的无线信号信息相似度，对所述多个第一轨迹进行分层，以得到分层结果，所述分层结果包括多个水平层以及每个水平层包括的第一轨迹，其中所述无线信号信息相似度大于第二阈值的第一轨迹被划分在同一水平层。

35 其中，第一轨迹点和第二轨迹点可以包括在所在的位置的无线信号信息，该无线信号信息可以指示在轨迹点所在的位置接收到的无线信号的强度以及发射无线信号的网络设备，当平层轨迹上的轨迹点和第二轨迹点包括的无线信号信息相似时，可以认为平层轨迹上的

轨迹点和第二轨迹点的物理位置很近或重合，本申请实施例中需要将平层轨迹上和第二轨迹点包括的无线信号信息相似的轨迹点剔除（或者进行标记，该标记可以指示无线信号信息相似，并不参与后续的分层过程），而参与后续分层的第二轨迹点都满足：每个所述第二轨迹点与每个第一轨迹点之间的第一无线信号信息相似度小于第一阈值；

5 其中，第二轨迹点与第一轨迹点之间的第一无线信号信息相似度可以与第二轨迹点和第一轨迹点包括的网络设备的标识的重合度有关，当第二轨迹点和第一轨迹点包括的网络设备的标识只有很少数量（或者比例）的标识重合（例如完全不重合、或者只有 1、2 或者 3 个标识重合，或者只有小于百分之 10、20 或 30 的标识重合），则可以认为第二轨迹点与第一轨迹点之间的第一无线信号信息相似度小于第一阈值；

10 其中，第二轨迹点与第一轨迹点之间的第一无线信号信息相似度还可以与第二轨迹点和第一轨迹点包括的无线信号的信号强度的相似度有关，当第二轨迹点和第一轨迹点包括相同的网络设备的标识，则第二轨迹点与第一轨迹点之间的第一无线信号信息相似度还可以与上述相同网络设备标识对应的网络设备的无线信号强度之间的相似度有关（例如可以是正相关）；

15 例如，第二轨迹点与第一轨迹点之间的第一无线信号信息相似度可以基于一个相似度数值来量化，该数值与第二轨迹点和第一轨迹点包括的网络设备的标识的重合度有关（例如正相关），还与包括的相同网络设备标识对应的网络设备的无线信号强度有关（例如正相关），当该相似度数值小于第一阈值时，可以认为第二轨迹点与第一轨迹点之间的第一无线信号信息相似度小于第一阈值；

20 其中，第一阈值可以基于经验设置，只要第一阈值能表征出第二轨迹点与第一轨迹点之间的无线信号信息很相似，以至于可以影响到后续进行平层轨迹分层的精度，本申请并不限定第一阈值的取值。

本申请实施例中，可以根据所述多个第二轨迹包括的第二轨迹点之间的无线信号信息相似度，对所述多个第二轨迹进行分布式层次化轨迹聚类，其中，分布式层次化轨迹聚类是轨迹分层的关键一环，首先基于 Block 指纹阻隔带和所有的平层轨迹进行全匹配，标识出平层轨迹中邻近 Block 区域的指纹，然后将所有被标识过的平层轨迹进行两两匹配，生成全轨迹匹配矩阵，其中被标识为邻近 Block 区域的指纹不参与匹配（起到隔离的效果），最后基于该匹配矩阵，平层轨迹经过种子轨迹的分支生长和分支合并完成轨迹的分布式层次化聚类，生成平层轨迹集合。具体的实现说明如下：

30 在一种可能的实现中，可以首先进行全轨迹匹配，其中全轨迹匹配如图 4 和 5 所示包括两个阶段，图 4 所示的是 Block 指纹阻隔带和平层轨迹间的匹配，图 5 所示的是平层轨迹间匹配。其中匹配的关键过程是计算指纹点之间的相似度 FBetaScore。

示例性的，Block 指纹阻隔带有 n 个指纹点其定义为： $Block = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$ ，对于每一个指纹点包括了扫描到的 p 个 AP 及其信号强度 RSSI 则定义为： $S_{Block}^i = \{(m_1, r_1), (m_2, r_2), \dots, (m_p, r_p)\} (i = 1, 2, \dots, p)$ 。平层轨迹由于含有相对位置坐标和指纹信息，因此对于含有 m 个指纹步点的轨迹定义为： $Track_{flat} = \{S_1, S_2, \dots, S_m\}$ ，对于每一个指纹步点包括了该点

-16-

的位置坐标信息及扫描到的 q 个 AP 及其信号强度信息, 将其定义为: $S_{Track}^j = \{(x_1, y_1, m_1, r_1), (x_2, y_2, m_2, r_2), \dots, (x_q, y_q, m_q, r_q)\} (j = 1, 2, \dots, q)$ 。其中指纹点间的相似度 $FBetaScore$ 计算如下:

$$FBetaScore(S_{Block}^i, S_{Track}^j) = (1 + \beta^2) \cdot \frac{JacSim \cdot RssiSim}{\beta^2 \cdot JacSim + RssiSim};$$

5 其中 β 是权重因子, 其中 β 大于 1 表明更侧重 $RssiSim$, 小于 1 表明更侧重 $JacSim$ 。其中 $JacSim$ 表示的是指纹间扫描到的 MAC 之间的相似度测量, 由 MAC 的交集和并集的比值表示, 其计算公式如下:

$$JacSim(S_{Block}^i, S_{Track}^j) = \frac{p \cap q}{p \cup q};$$

其中, $RssiSim$ 表示的是指纹间扫描到 AP 信号强度的相似度测量, 其计算公式如下:

$$10 \quad RssiSim(S_{Block}^i, S_{Track}^j) = \exp(-(d - 4.8)/8.0);$$

$$d = \frac{\sum_i^{p \cap q} |r_{Block}^i - r_{Track}^i| \cdot w_i}{\sum_i^{p \cap q} w_i};$$

其中 d 表示的是两个指纹点指纹信号强度之间的距离, w_i 表示的是公共第 i 个 AP 在计算过程中的权重。

在一种可能的实现中, Block 指纹阻隔带和平层轨迹之间进行匹配时, 当

15 $FBetaScore(S_{Block}^i, S_{Track}^j)$ 大于给定的阈值时, 可以标识此时的 S_{Track}^j 为邻近 Block 区域的指纹, 后续在平层轨迹全匹配过程中不参与匹配, 达到隔离的效果;

之后可以进行平层轨迹之间的匹配, 当两条轨迹指纹间进行匹配时,

$BetaScore(S_{Track1}^i, S_{Track2}^j)$ 大于给定的阈值时, 记录当前指纹分别在两条轨迹中的索引编号, 当两条轨迹中所有的指纹间完成匹配后, 可以得到这两条轨迹之间的匹配索引关系, 表 1 表示的所有平层轨迹全局匹配索引矩阵。

表 1

	T1	T2		Tk
T1	/	Set{S1,S3,...}	...	Set{S1,S3,...}
T2	Set{S2,S7,...}	/	...	Set{S1,Sk-1,...}
	...	...	/	...
Tj	Set{S2,S3,...}	Set{S5,Sj-2,...}	...	/

25 在一种可能的实现中, 可以进行分支生长与合并, 其中轨迹分支生长、合并聚类过程可以如图 6 所示, 其中图 6 左半部分展示了分支生长的图示过程, 分支生长是通过局部轨迹的区域联通特性实现局部区域轨迹的聚类, 首先从所有平层轨迹中按照轨迹内部距离长度排序筛选出种子轨迹, 通过种子轨迹生成初始种子分支集合

- 17 -

$TrunkSet = \{Trunk_{seed}^1, Trunk_{seed}^2, \dots, Trunk_{seed}^i, \dots\}$, 然后依据全轨迹的匹配矩阵通过初始种子分支分布式并行化的进行轨迹生长及合并, 最终生成具有区域连通性的局部轨迹分支集合。其中轨迹和种子分支之间计算一个指纹匹配比率 $MatchRate$, 其中 $MatchRate$ 计算如下:

$$MatchRate(Trunk_{seed}^i, Track_{Flat}^j) = \frac{F(Trunk_{seed}^i, Track_{Flat}^j)}{C(Track_{Flat}^j)};$$

5 其中 $F(Trunk_{seed}^i, Track_{Flat}^j)$ 表示的是轨迹和分支中所有轨迹匹配上的指纹数,

$C(Track_{Flat}^j)$ 表示的是轨迹中含有的所有指纹数, 当 $MatchRate$ 大于给定阈值, 则该轨迹和种子分支进行合并。

图 6 右半部分展示了分支合并的图示过程, 分支合并是通过分支之间轨迹和指纹维度的匹配关系实现楼层内各联通分支的合并, 首先对所有局部分支依据分支内轨迹的数量进

10 行排序, 然后依次计算分支之间的指纹匹配比率 $MatchRate(Trunk_{seed}^i, Trunk_{seed}^j)$, 类似于轨迹和分支的合并过程, 最后生成各楼层的轨迹集合完成分层处理。

在一种可能的实现中, 可以采样无监督的 3D 骨架拓扑构建, 其核心问题是基于射频信号和传感器信息重构室内 3D 骨架结构, 包括 2D 骨架和 3D 骨架拓扑的生成, 其主要通过多源信息融合 2D 图优化、跨层匹配、3D 骨架一致化对齐及 3D 拓扑排序等步骤完成。

15 其中多源信息融合 2D 图优化是指融合无线信号及传感器等多源信息, 以图模型为核心, 通过位姿图优化的方式对分层的众包轨迹高效构建 2D 楼层骨架。

在一种可能的实现中, 多源信息融合图的生成示意可以如图 7 所示, 通过对无线信号和传感器的观测信息进行建模, 构建图结构。其中 PDR 算法通过传感器的观测信息如加速度计、陀螺仪及磁力计等估计步长和航向, 步长和航向构成轨迹内步点间的局部约束关系, 20 当不同用户经过空间中同一近似区域的时候, 在该位置上扫到的指纹具有相似性, 我们通过从指纹无线信号空间到物理空间进行建模, 将指纹间的相似度映射成物理距离和距离方差, 从而构建轨迹间基于指纹观测的物理距离约束关系。

在一种可能的实现中, 图生成的过程就是将需要优化的变量通过观测信息进行约束构建图结构, 其中需要优化的变量如轨迹中每一个步点的位置作为顶点, 观测信息如 PDR 算法估计的步长和航向、基于 WiFi 相似度映射的物理距离信息等作为边, 然后通过非线性优化的方式进行全局求解, 最终基于轨迹优化的结果生成 2D 平层的骨架。

在一种可能的实现中, 在 2D 骨架的基础上, 为进一步构建 3D 骨架拓扑, 其中最关键的信息就是跨层轨迹的使用。跨层匹配示意图如图 8 所示, 包括 2D 骨架, 以及 2D 骨架之间的跨层轨迹, 其中的连接表示的是匹配关系。跨层匹配就是通过跨层轨迹的平层段分别与 2D 骨架进行指纹相似度匹配, 通过跨层关联 2D 骨架之间的连接, 最终形成以 2D 骨架 30 对为键值, 匹配矩阵可以示例性的如表 2 所示。

表 2

-18-

	G1	G2	G3
G1	/	List{T1,T3,...}	List{T4,T8,...}
G2	List{T2,T7,...}	/	List{T5,T6,...}
G3	List{T10,T11,...}	List{T7,T9,...}	/

由于 2D 骨架是独立生成的，因此各骨架之间的坐标系是独立不相干的。3D 骨架一致化对齐示意图如图 9 所示，3D 骨架一致化对齐是基于全局跨层匹配结果，通过 2D 骨架间的连接点对关系，实现骨架之间坐标的全向传递，完成骨架间坐标的对齐。

具体的实施过程如下：首先基于全局跨层匹配矩阵，依据跨层轨迹的连接度选择连接度最大的骨架作为初始基准楼层骨架，同时也作为初始的已一致化骨架集合。基于已一致化的骨架集合，通过跨层匹配关系，根据跨层轨迹的连接度选择下一个待一致化的骨架，通过已一致化的骨架集合和当前待一致化骨架之间的全量连接点对，通过随机抽样一致算法(random sample consensus, RANSAC) 及图优化求解计算骨架间转换关系，实现当前待一致化骨架坐标的一致化传递对齐，当前骨架一致化之后将其加入到已一致化骨架集合中去。迭代进行上述过程，直到所有的 2D 骨架均已完成一致化对齐。

在一种可能的实现中，3D 骨架一致化实现了骨架间坐标的对齐，楼层骨架之间的上下拓扑关系是 3D 结构的另一个重要问题。3D 骨架拓扑排序示意图如图 10 所示，3D 骨架拓扑排序是基于全局跨层匹配结果，通过跨层轨迹的上下行关系构建骨架间的有向无环图，通过拓扑排序实现 3D 骨架楼层的拓扑排序。

本申请实施例基于全轨迹匹配，以多种子轨迹合并、生长的方式快速解决轨迹分层复杂度高的问题。此外，现有方法主要通过轨迹行为模型匹配或者基于信号场强 (received signal strength, RSS) 序列多点聚类的方法实现指纹地图的构建，仅考虑局部特性进行扩展，效率低同时精度差。本专利通过对无线信号和传感器的观测信息进行多源融合建模，以图结构进行非线性优化全局求解 2D 骨架，此外基于高置信度跨层轨迹，通过轨迹与骨架匹配，实现 3D 骨架的一致化对齐和拓扑排序，有效重构 3D 室内结构。

通过上述方式，可以基于分层结果生成 3D 指纹骨架，由于原始生成的众包轨迹是相对坐标系，通过平跨层轨迹构建的 3D 指纹骨架也是相对坐标系，相对坐标无法直接用于绝对位置定位，因此需要将 3D 相对指纹骨架进行位置绝对化。

在一种可能的实现中，可以获取第三轨迹点，所述第三轨迹点包括在所在的位置的无线信号信息以及 GPS 信息（或者称之为 GNSS 数据信息），所述第三轨迹点与所述多个第一轨迹点中的目标轨迹点之间的无线信号信息相似度大于第三阈值，所述 GPS 信息用于指示所述目标轨迹点的绝对位置，所述目标轨迹点还包括在所述多个第一轨迹中的相对位置；根据所述绝对位置和所述相对位置，确定位置转换关系，并根据所述位置转换关系，确定所述多个第一轨迹点的绝对位置。

其中，第三轨迹点与第二轨迹点之间的无线信号信息相似度可以与第三轨迹点和第一轨迹点包括的网络设备的标识的重合度有关，当第三轨迹点和第一轨迹点包括的网络设备

的标识只有很少数量（或者比例）的标识重合（例如完全不重合、或者只有 1、2 或者 3 个标识重合，或者只有小于百分之 10、20 或 30 的标识重合），则可以认为第三轨迹点与第一轨迹点之间的无线信号信息相似度小于第三阈值；

其中，第三轨迹点与第一轨迹点之间的无线信号信息相似度还可以与第三轨迹点和第一轨迹点包括的无线信号的信号强度的相似度有关，当第三轨迹点和第一轨迹点包括相同的网络设备的标识，则第三轨迹点与第一轨迹点之间的无线信号信息相似度还可以与上述相同网络设备标识对应的网络设备的无线信号强度之间的相似度有关（例如可以是正相关）；

例如，第三轨迹点与第一轨迹点之间的无线信号信息相似度可以基于一个相似度数值来量化，该数值与第三轨迹点和第一轨迹点包括的网络设备的标识的重合度有关（例如正相关），还与包括的相同网络设备标识对应的网络设备的无线信号强度有关（例如正相关），当该相似度数值大于第三阈值时，可以认为第三轨迹点与第一轨迹点之间的无线信号信息相似度大于第三阈值；

其中，第三阈值可以基于经验设置，只要第三阈值能表征出第三轨迹点与第一轨迹点之间的无线信号信息很相似，基本上可以认为第三轨迹点与第一轨迹点完全重合或者基本重合，本申请并不限定第三阈值的取值；

其中，这里的 GPS 信息用于指示所述目标轨迹点的绝对位置，可以理解为，GPS 信息可以指示第三轨迹点的绝对位置，由于第三轨迹点与目标轨迹点之间的无线信号信息相似度很大，可以认为第三轨迹点与目标轨迹点在物理位置上完全重合或者基本重合，则可以将 GPS 信息作为目标轨迹点的绝对位置；

其中，GPS 信息可以包括绝对位置信息（例如地理坐标等），还可以包括绝对位置信息的不确定度（由于第三轨迹点与第一轨迹点可能不是严格重合，则可以基于第三轨迹点与目标轨迹点之间的无线信号信息相似度来确定一个 GPS 信息的不确定度，这里的不确定度也可以与 GPS 信息本身携带的置信度信息有关，该置信度信息可以指示 GPS 信息中绝对位置的准确度）；

现有方法主要借助室内地图实现绝对坐标映射，目前很多的室内场景没有室内地图，导致现有的方法失效，无法规模化应用部署。本申请实施例中，基于出入口位置的轨迹点与室内估计点之间的匹配，实现 3D 室内指纹地图绝对坐标，无需依赖室内地图，普适性强，精度高，满足大规模化商用部署能力。

本申请实施例中，众包轨迹的分布是室内外一体化的，因此对于邻近建筑的室外轨迹、室内外穿越的轨迹以及各楼层露天区域的轨迹均可以收到 GNSS 数据信息，这是众包数据中唯一带有的绝对位置量信息。其中，高精度绝对位置信息挖掘是基于众包轨迹中都带有 GNSS 的轨迹，通过对这些轨迹中收集到的 GNSS 及 GNSS-Status 等卫星状态信息进行特征分析、提取及室内外状态切换检测，完成 3D 室外指纹带和出入口指纹库的生成。图 11a 示出了高精度绝对信息挖掘的示意图，其中黑色点表示的是从众包轨迹中识别到的高精度的位置指纹，其组成了 3D 室外指纹带。出入口标识表示的是基于室内外状态切换检测，可以对切换点进行聚类生成的出入口指纹库。

在一种可能的实现中，可以获取多个第一候选轨迹点，以及每个第一候选轨迹点的置

信度和室内外状态，每个所述第一候选轨迹点包括无线信号信息；根据每个所述第一候选轨迹点的置信度和室内外状态以及包括的无线信号信息，将所述多个所述第一候选轨迹点与所述多个第一轨迹点进行无线信号相似度的比较，以从所述多个候选轨迹点中确定无线信号相似度大于阈值的 M 个第一候选轨迹点，每个所述第一候选轨迹点的置信度大于阈值且处于室外状态，所述 M 个第一候选轨迹点包括所述第三轨迹点，所述 M 为正整数。

其中，这里的置信度可以为 GPS 信息中携带的精度信息 (accuracy, ACC)，或者是基于 GPS 信息计算得到的能够指示 GPS 信息定位可信度的信息；

其中，这里的室内外状态可以基于 GPS 信息中的 GNSS 状态 (GNSS status) 来确定，示例性的，可以基于如下方式进行室内外状态的确定：

1) 基于标识的室内外轨迹的 GNSS status 信息基于逻辑回归训练一个室内外状态分类器；

2) 针对带预测的带有 GNSS status 信息的轨迹基于训练的分类器进行预测；

3) 预测的分值大于一定的阈值认为是室外，否则是室内，构建整条轨迹的室内外识别的状态序列；

4) 基于室内外识别的状态序列识别切换点为室内外切换位置。

其中，这里的 M 可以为大于或等于 3 的正整数，且确定出的 M 个第一候选轨迹点不为共线的轨迹点。

示例性的，3D 骨架的绝对化映射包括了 3D 骨架绝对坐标绝对化和 3D 骨架楼层绝对化。图 11b 展示了全局约束的 3D 骨架绝对化映射示意图。可以基于已经生成好的 3D 相对骨架拓扑和 3D 室外指纹带，首先进行全局指纹匹配，生成匹配点对集合，图 11b 左图中位于 3D 指纹骨架之外的点可以表示 3D 指纹带匹配上的点，3D 指纹骨架上的点可以表示 3D 相对骨架匹配上的点，之间的连线表示的匹配点对关系，然后基于全局的匹配约束通过 RANSAC 计算最优变换矩阵 T 参数（或者称之为位置转换关系），基于变换矩阵 T 完成 3D 相对骨架到绝对地理坐标系下的映射。其中变换矩阵 T 可以如下所示：

$$T = \begin{bmatrix} s \cdot \cos \theta & s \cdot \sin \theta & t_x \\ -s \cdot \sin \theta & s \cdot \cos \theta & t_y \end{bmatrix};$$

在一种可能的实现中，可以获取多个第二候选轨迹点，每个第二候选轨迹点包括无线信号信息且处于室内外切换状态；将所述多个第二候选轨迹点与每个所述水平层包括的多个第一轨迹点进行无线信号相似度的比较，以从每个所述水平层包括的多个第一轨迹点中确定无线信号相似度大于阈值的第二候选轨迹点；根据每个水平层确定出的第二候选轨迹点的数量，确定所述确定出的第二候选轨迹点的数量最多的水平层的绝对楼层。

其中，多个第二候选轨迹点中不同第二轨迹候选点之间的无线信号信息的差异度很大，进而可以保证确定出的第二候选轨迹点可以指示一个进出口，且不同第二候选轨迹点可以指示不同的进出口；

其中，确定出的第二候选轨迹点的数量可以表征进出口的数量，这里的绝对楼层可以为绝对 1 楼（由于大多数建筑会在地上一层（也就是楼层号为绝对 1 楼）的室内外出入口的数量设置的最多，因此进出口的数量最多的楼层可以为绝对 1 楼），这里的绝对楼层也可以为其他的绝对楼层（例如在一些商场中，将出入口最多的楼层标记为 B1 层、2 层或者其

他非 1 的楼层)；

在一种可能的实现中，根据所述第二轨迹指示的轨迹上下行信息确定所述分层结果中各个所述水平层之间的上下楼层关系；根据所述确定出的第二候选轨迹点的数量最多的水平层的绝对楼层以及所述上下楼层关系，确定所述分层结果中各个所述水平层的绝对楼层。

5 其中，这里的第二轨迹指示的轨迹上下行信息可以基于多个第二轨迹点包括的传感器信息（例如气压计、加速度信息等）确定，轨迹上下行信息可以指示第二轨迹连接的两个水平层在物理空间中的上下关系；

其中，第二轨迹的数量可以为多个，则多个第二轨迹可以指示各个水平层之间的上下行关系；

10 在一种可能的实现中，可以基于已经生成好的 3D 相对骨架拓扑和出入口指纹库，首先对 3D 骨架中每一层和出入口指纹库进行匹配，生成匹配关系矩阵，然后基于匹配关系矩阵进行排序，将和出入口指纹库匹配数量最多的楼层确定为绝对一楼，然后依据楼层排序关系更新每一层的绝对楼层编号，在不依赖室内地图的情况下，实现了 3D 骨架楼层的绝对化映射。

15

103、根据所述分层结果和第二轨迹，构建室内地图。

通过上述方式，可以得到室内地图，示例性的，参照图 12，图 12 示出了基于本申请实施例在商场 F1-F4 楼构建的室内指纹 2D 骨架和 3D 骨架拓扑结果，图 12 左侧表示的是 F1-F4 楼的室内平面图，图 12 中间表示本申请实施例基于众包数据生成的各楼层的 2D 骨架结果，图 12 右侧表示的是本申请实施例生成的 3D 骨架拓扑结果，从结果上看本申请实施例生成的结果和真实的室内路径结果已经十分的接近。

20

本申请实施例提供了一种室内地图构建方法，所述方法包括：获取多个第一轨迹以及第二轨迹，每个所述第一轨迹为位于室内水平层上的平层轨迹，所述第二轨迹为位于室内不同水平层之间的跨层轨迹，每个所述第一轨迹包括多个第一轨迹点，所述第二轨迹包括多个第二轨迹点，每个所述第一轨迹点和所述第二轨迹点包括在所在的位置的无线信号信息，且每个所述第一轨迹点与每个所述第二轨迹点之间的第一无线信号信息相似度小于第一阈值；根据所述多个第一轨迹包括的多个第一轨迹点之间的第二无线信号信息相似度，对所述多个第一轨迹进行分层，以得到分层结果，所述分层结果包括多个水平层以及每个水平层包括的第一轨迹，其中所述第二无线信号信息相似度大于第二阈值的第一轨迹被划分在同一水平层；根据所述分层结果和第二轨迹，构建室内地图。由于参与分层的第一轨迹点和跨层轨迹的轨迹点的无线信号的差异很大，也就是没有采用跨层轨迹附近的轨迹点进行分层，进而不会出现将不同平面上的轨迹误识别为同一层的轨迹的情况，提高了轨迹分层的准确性。

25

30

35

参照图 13a，图 13a 为本申请实施例提供的一种室内地图构建方法的流程图，包括众包轨迹自动化分层模块、无监督的 3D 骨架拓扑构建模块及无地图依赖的室内外一体化映射模块三个模块。

众包轨迹自动化分层模块用于针对复杂的众包数据，融合无线信号及传感器信息进行高置信度平跨层识别，Block指纹阻隔带生成与分布式层次化轨迹聚类，输出高质量平层轨迹集合。

图 13b 示出了众包轨迹自动化分层的处理流程，该模块的输入是原始的众包信号源数据，其中包括了 PDR 轨迹、气压计数据、陀螺仪及加速度数据等，该模块输出是高质量的平层轨迹集合。具体的处理步骤可以包括高置信度平跨层识别、Block 指纹阻隔带生成以及分布式层次化轨迹聚类，室内的众包轨迹依据是否有跨层事件可以分为平层和跨层轨迹。高置信度平跨层识别主要是通过传感器特征模式信息进行，高置信度平跨层识别主要基于检测加速度计变化模式和水平和垂直速度模型识别平跨层轨迹，Block 指纹阻隔带是解决轨迹分层中混层问题的关键，基于识别的高置信度跨层轨迹，将跨层轨迹的跨接区域的指纹以及邻域的指纹组合生成 Block 指纹带，该指纹阻隔带可有效隔绝楼层穿越区域如电梯、扶梯、楼梯及中空区域指纹间的邻层匹配，从而解决混层问题；分布式层次化轨迹聚类，基于前两步骤得到的平层轨迹和 Block 指纹阻隔带，通过全轨迹的匹配和分布式分支生长、合并完成轨迹的分层。全轨迹匹配首先将 Block 指纹阻隔带和所有平层轨迹进行匹配，标识平层轨迹中靠近阻隔带区域的指纹，然后所有平层轨迹两两之间进行全匹配生成全局匹配关系矩阵，其中被阻隔带标识的指纹不参与匹配。分布式分支生长、合并首先基于轨迹内部距离筛选种子轨迹，依据全局匹配关系矩阵通过种子轨迹进行邻域范围分布式生长扩展生成局部分支，然后依据局部分支之间轨迹和指纹维度的占比关系，进行分支合并，最后完成轨迹的分层聚类；

无监督的 3D 骨架拓扑构建模块通过融合无线信号信息和传感器信息，通过多源融合的图优化和 3D 拓扑一致化对齐和排序技术构建高质量的 3D 骨架拓扑。图 13c 示出了无监督 3D 骨架拓扑构建的方法流程。该模块的输入是 2D 平层轨迹集合和高置信度跨层轨迹，该模块的处理流程包括了多源信息融合 2D 图优化、跨层匹配、骨架一致化对齐及 3D 拓扑排序等步骤，模块的输出是完整的相对 3D 骨架拓扑。具体的，3D 骨架拓扑构建的流程可以包括多源信息融合的 2D 图优化，多源信息融合图优化是构建 2D 骨架的关键技术，主要包括多源信息融合的图生成和位姿图优化求解。多源信息融合的图生成是通过对无线信息混合传感器的观测信息进行建模，构建 PDR 轨迹内位置点之间的约束关系和轨迹间无线信号 WiFi 指纹之间约束关系，位姿图优化求解是基于图结构，通过非线性优化求解构建 2D 骨架；

3D 骨架拓扑构建还可以包括跨层匹配，跨层匹配用于重构室内 3D 骨架结构的关键是跨层轨迹和 2D 骨架之间的关联，跨层匹配是跨层轨迹和 2D 骨架之间构建的全局匹配关系。具体是针对每一条跨层轨迹，分别对跨层轨迹的两个平层段和 2D 骨架之间计算指纹匹配相似度，确定每一个平层段最佳匹配到哪个 2D 平层骨架，从而构建 2D 骨架和跨层轨迹之间的全局匹配关联关系，该全局匹配关系是骨架一致化对齐和 3D 骨架拓扑排序的基础。

3D 骨架拓扑构建还可以包括 3D 骨架一致化对齐，3D 骨架一致化对齐用于基于跨层匹配关系，3D 骨架一致化对齐模块是通过骨架之间跨层连接点的位置关系计算骨架之间的转换，通过全向逐层传递的方式实现各骨架坐标系之间的对齐。具体流程首先基于跨层轨迹

连接度选择基准楼层骨架，然后通过跨层匹配矩阵生成候选待一致化骨架列表，最后迭代式通过已经一致化的骨架对未一致化骨架进行坐标传递实现所有骨架的一致化对齐。

3D 骨架拓扑构建还可以包括 3D 骨架拓扑排序，3D 骨架拓扑排序用于基于跨层匹配关系和骨架对齐结果，3D 骨架拓扑排序是基于跨层轨迹的上下行关系，构建以骨架为节点的有向无环图，通过拓扑排序实现 3D 骨架楼层的拓扑排序关系。

无地图依赖的 3D 骨架室内外一体化映射模块通过平层轨迹和跨层轨迹构建的 3D 骨架是相对坐标系，无法直接用于绝对位置定位，因此 3D 相对指纹骨架的绝对化映射是生成室内定位指纹库的最后关键一环。

图 13d 示出了无地图依赖的 3D 骨架室内外一体化映射整体的方法流程，该模块的输入是生成的 3D 相对指纹骨架和带有 GNSS 的众包轨迹，该模块的处理过程包括高精度绝对位置信息挖掘和全局约束的 3D 骨架绝对化映射，该模块的输出是具有绝对位置坐标和绝对楼层的 3D 室内指纹库。

无地图依赖的 3D 骨架室内外一体化映射模块可以包括高精度绝对位置信息挖掘，基于室内外的众包轨迹，通过对轨迹中 GNSS 及 GNSS-Status 特征信息进行分析和提取，识别高精度的位置及其指纹信息，构建室外 3D 指纹带和出入口指纹库。进而可以得到室外 3D 指纹带和出入口指纹库，基于 3D 相对骨架和室外 3D 指纹带进行全局的指纹匹配构建全局匹配点对，通过 RANSAC 计算相对坐标系到绝对地理坐标系的最优变换参数，实现无室内地图依赖下 3D 骨架的坐标绝对化映射，其次基于 3D 相对骨架和出入口指纹库进行匹配，基于各楼层和出入口匹配的数量确定绝对楼层，实现 3D 骨架的楼层绝对化映射。

参照图 14，图 14 为本申请实施例提供的一种室内地图构建装置的结构示意，所述装置 1400 包括：

获取模块 1401，用于获取多个第一轨迹以及第二轨迹，每个所述第一轨迹为位于室内水平层上的平层轨迹，所述第二轨迹为位于室内不同水平层之间的跨层轨迹，每个所述第一轨迹包括多个第一轨迹点，所述第二轨迹包括多个第二轨迹点，每个所述第一轨迹点和所述第二轨迹点包括在所在的位置的无线信号信息，且每个所述第一轨迹点与每个所述第二轨迹点之间的第一无线信号信息相似度小于第一阈值；

关于获取模块 1401 的描述可以参照步骤 101 的描述，这里不再赘述。

分层模块 1402，用于根据所述多个第一轨迹包括的多个第一轨迹点之间的第二无线信号信息相似度，对所述多个第一轨迹进行分层，以得到分层结果，所述分层结果包括多个水平层以及每个水平层包括的第一轨迹，其中所述第二无线信号信息相似度大于第二阈值的第一轨迹被划分在同一水平层；

关于分层模块 1402 的描述可以参照步骤 102 的描述，这里不再赘述。

地图构建模块 1403，用于根据所述分层结果，构建室内地图。

关于地图构建模块 1403 的描述可以参照步骤 103 的描述，这里不再赘述。

由于众包数据是在用户无感知随机模式下触发的，因此原始收集上来的众包数据是室内外，平跨层轨迹及各种行为状态混杂的。轨迹分层的难点在于轨迹的混层，由于室内场

景如商场中层与层之间存在大量的电梯、扶梯及楼梯结构，此外还有大面积的中空区域，这些因素导致层与层之间 WiFi 等射频信号是无遮挡透射的，因此在这些区域邻层之间的轨迹间指纹相似度无法区分，从而导致混层。本申请实施例中，由于参与分层的第一轨迹点和跨层轨迹的轨迹点的无线信号的差异很大，也就是没有采用跨层轨迹附近的轨迹点进行分层，进而不会出现将不同平面上的轨迹误识别为同一层的轨迹的情况，提高了轨迹分层的准确性。

在一种可能的实现中，每个所述第二轨迹点还包括在所在的位置的加速度信息和时间，所述第二轨迹在所述时间的时序上的加速度由第一状态变为第二状态再变为第三状态；其中，

所述第一状态为变化率大于阈值的变大状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变小状态；或者，

所述第一状态为变化率大于阈值的变小状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变大状态。

用户在跨层时如乘坐扶梯或者电梯上下楼，加速度计在上行和下行的过程中会出现明显的变化特性，上行加速度计有明显的先增大然后平稳最后减小的过程，下行相反，因此通过检测加速度的变化特性可以有效识别跨层轨迹。

在一种可能的实现中，所述无线信号信息用于指示在所在位置接收到的无线信号的强度，以及发出所述无线信号的网络设备的标识。

其中，无线信号的强度也可以称之为接收信号强度(received signal strength, RSS)，具体指终端接收到信道带宽上的宽带接收功率，单位 dBm，该值是一个相对值，大小与终端接收天线质量、周围环境链路遮挡、与信号发射源之间的距离等相关；

在一种可能的实现中，所述获取模块 1401，还用于：

获取多个初始轨迹，每个初始轨迹包括多个轨迹点，每个所述轨迹点包括在所在的位置接收到的无线信号信息，所述每个所述初始轨迹为位于室内水平层上的平层轨迹；

确定所述多个初始轨迹包括的多个轨迹点中与每个第二轨迹点之间的无线信号信息相似度小于所述第一阈值的轨迹点为所述第一轨迹点，以获取所述第一轨迹。

由于参与分层的第一轨迹点和跨层轨迹的轨迹点的无线信号的差异很大，也就是没有采用跨层轨迹附近的轨迹点进行分层，进而不会出现将不同平面上的轨迹误识别为同一层的轨迹的情况，提高了轨迹分层的准确性。

在一种可能的实现中，所述获取模块 1401，还用于：

获取第三轨迹点，所述第三轨迹点包括在所在的位置的无线信号信息以及 GPS 信息，所述第三轨迹点与所述多个第一轨迹点中的目标轨迹点之间的无线信号信息相似度大于第三阈值，所述 GPS 信息用于指示所述目标轨迹点的绝对位置，所述目标轨迹点还包括在所述多个第一轨迹点中的相对位置；

根据所述绝对位置和所述相对位置，确定位置转换关系，并根据所述位置转换关系，确定每个所述第一轨迹点包括的多个第一轨迹点的绝对位置。

现有方法主要借助室内地图实现绝对坐标映射，目前很多的室内场景没有室内地图，

—25—

导致现有的方法失效，无法规模化应用部署。本申请实施例中，基于出入口位置的轨迹点与室内估计点之间的匹配，实现 3D 室内指纹地图绝对坐标，无需依赖室内地图，普适性强，精度高，满足大规模化商用部署能力。

在一种可能的实现中，所述获取模块 1401，具体用于：

5 获取多个第一候选轨迹点，以及每个第一候选轨迹点的置信度和室内外状态，每个所述第一候选轨迹点包括无线信号信息；

根据每个第一候选轨迹点的置信度和室内外状态以及包括的无线信号信息，将所述多个第一候选轨迹点与所述多个第一轨迹点进行无线信号相似度的比较，以从所述多个候选轨迹点中确定无线信号相似度大于阈值的 M 个第一候选轨迹点，每个所述第一候选轨迹点的置信度大于阈值且处于室外状态，所述 M 个第一候选轨迹点包括所述第三轨迹点，所述 M 为正整数。

在一种可能的实现中，所述获取模块 1401，具体用于：

获取多个第二候选轨迹点，每个第二候选轨迹点包括无线信号信息且处于室内外切换状态；

15 将所述多个第二候选轨迹点与每个所述水平层包括的多个第一轨迹点进行无线信号相似度的比较，以从每个所述水平层包括的多个第一轨迹点中确定无线信号相似度大于阈值的第二候选轨迹点；

根据每个所述水平层确定出的第二候选轨迹点的数量，确定所述确定出的第二候选轨迹点的数量最多的水平层的绝对楼层。

20 在一种可能的实现中，所述第二轨迹中包括的多个第二轨迹点还包括轨迹方向信息，所述楼层确定模块，还用于：

根据所述第二轨迹指示的轨迹上下行信息确定所述分层结果中各个所述水平层之间的上下楼层关系；

25 根据所述确定出的第二候选轨迹点的数量最多的水平层的绝对楼层以及所述上下楼层关系，确定所述分层结果中各个所述水平层的绝对楼层。

在一种可能的实现中，可以基于已经生成好的 3D 相对骨架拓扑和出入口指纹库，首先对 3D 骨架中每一层和出入口指纹库进行匹配，生成匹配关系矩阵，然后基于匹配关系矩阵进行排序，将和出入口指纹库匹配数量最多的楼层确定为绝对一楼，然后依据楼层排序关系更新每一层的绝对楼层编号，在不依赖室内地图的情况下，实现了 3D 骨架楼层的绝对化映射。

30 如图 15 所示，为本申请实施例中终端的一个实施例示意图。以终端为手机为例进行说明，图 15 示出的是与本申请实施例提供的终端相关的手机的部分结构的框图。参考图 15，手机包括：射频(Radio Frequency, RF)电路 910、存储器 920、输入单元 930、显示单元 940、传感器 950、音频电路 960、无线保真(wireless fidelity, WIFI)模块 970、处理器 980、以及电源 990 等部件。本领域技术人员可以理解，图 15 中示出的手机结构并不构成对手机的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。

下面结合图 15 对手机的各个构成部件进行具体的介绍：

RF 电路 910 可用于收发信息或通话过程中,信号的接收和发送,特别地,将基站的下行信息接收后,给处理器 980 处理;另外,将设计上的数据发送给基站。通常,RF 电路 910 包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器(Low Noise Amplifier, LNA)、双工器等。此外,RF 电路 910 还可以通过无线通信与网络和其他设备通信。上述无线通信可以使用任一通信标准或协议,包括但不限于全球移动通讯系统(Global System of Mobile communication, GSM)、通用分组无线服务(General Packet Radio Service, GPRS)、码分多址(Code Division Multiple Access, CDMA)、宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA)、长期演进(Long Term Evolution, LTE)、电子邮件、短消息服务(Short Messaging Service, SMS)等。

其中,终端可以基于 RF 电路 910 和云侧的服务器进行数据交互。具体的,终端可以将定位请求信息(例如包括终端采集的位置点,该位置点可以包括在所在位置采集的无线信号信息等)发送至云侧服务器,云侧服务器可以基于定位请求信息以及上述实施例生成的室内地图,确定终端的定位结果,并将定位结果传递至终端,进而终端可以通过 RF 电路 910 接收到定位结果,并基于定位结果进行相应的功能实现(具体可以参照图 18 所示)。

存储器 920 可用于存储软件程序以及模块,处理器 980 通过运行存储在存储器 920 的软件程序以及模块,从而执行手机的各种功能应用以及数据处理。存储器 920 可主要包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能、图像播放功能等)等;存储数据区可存储根据手机的使用所创建的数据(比如音频数据、电话本等)等。此外,存储器 920 可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

其中,终端的存储器也可以存储有通过上述实施例生成的室内地图,终端可以基于采集的位置点以及室内地图,确定终端的定位结果,并基于定位结果进行相应的功能实现。

输入单元 930 可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与手机的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地,输入单元 930 可包括触控面板 931 以及其他输入设备 932。触控面板 931,也称为触摸屏,可收集用户在其上或附近的触摸操作(比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触控面板 931 上或在触控面板 931 附近的操作),并根据预先设定的程式驱动相应的连接装置。可选的,触控面板 931 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中,触摸检测装置检测用户的触摸方位,并检测触摸操作带来的信号,将信号传送给触摸控制器;触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息,并将它转换成触点坐标,再送给处理器 980,并能接收处理器 980 发来的命令并加以执行。此外,可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触控面板 931。除了触控面板 931,输入单元 930 还可以包括其他输入设备 932。具体地,其他输入设备 932 可以包括但不限于物理键盘、功能键(比如音量控制按键、开关按键等)、轨迹球、鼠标、操作杆等中的一种或多种。

显示单元 940 可用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息以及手机的各种菜单。显示单元 940 可包括显示面板 941,可选的,可以采用液晶显示器(Liquid Crystal Display,

LCD)、有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode ,OLED)等形式来配置显示面板 941。进一步的,触控面板 931 可覆盖显示面板 941,当触控面板 931 检测到在其上或附近的触摸操作后,传送给处理器 980 以确定触摸事件的类型,随后处理器 980 根据触摸事件的类型在显示面板 941 上提供相应的视觉输出。虽然在图 15 中,触控面板 931 与显示面板 941 是作为两个独立的部件来实现手机的输入和输入功能,但是在某些实施例中,可以将触控面板 931 与显示面板 941 集成而实现手机的输入和输出功能。

手机还可包括至少一种传感器 950,比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地,光传感器可包括环境光传感器及接近传感器,其中,环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板 941 的亮度,接近传感器可在手机移动到耳边时,关闭显示面板 941 和/或背光。作为运动传感器的一种,加速计传感器可检测各个方向上(一般为三轴)加速度的大小,静止时可检测出重力的大小及方向,可用于识别手机姿态的应用(比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准)、振动识别相关功能(比如计步器、敲击)等;至于手机还可配置的陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等其他传感器,在此不再赘述。

音频电路 960、扬声器 961,传声器 962 可提供用户与手机之间的音频接口。音频电路 960 可将接收到的音频数据转换后的电信号,传输到扬声器 961,由扬声器 961 转换为声音信号输出;另一方面,传声器 962 将收集的声音信号转换为电信号,由音频电路 960 接收后转换为音频数据,再将音频数据输出处理器 980 处理后,经 RF 电路 910 以发送给比如另一手机,或者将音频数据输出至存储器 920 以便进一步处理。

WIFI 属于短距离无线传输技术,手机通过 WIFI 模块 970 可以帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等,它为用户提供了无线的宽带互联网访问。虽然图 15 示出了 WIFI 模块 970,但是可以理解的是,其并不属于手机的必须构成,完全可以根据需要在不改变发明的本质的范围内而省略。

处理器 980 是手机的控制中心,利用各种接口和线路连接整个手机的各个部分,通过运行或执行存储在存储器 920 内的软件程序和/或模块,以及调用存储在存储器 920 内的数据,执行手机的各种功能和处理数据,从而对手机进行整体监控。可选的,处理器 980 可包括一个或多个处理单元;优选的,处理器 980 可集成应用处理器和调制解调处理器,其中,应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等,调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是,上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 980 中。

手机还包括给各个部件供电的电源 990(比如电池),优选的,电源可以通过电源管理系统与处理器 980 逻辑相连,从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

尽管未示出,手机还可以包括摄像头、蓝牙模块等,在此不再赘述。

在上述方法实施例中由终端所执行的步骤可以基于该图 15 所示的终端结构,此处不再赘述。

本申请实施例还提供了一种服务器,请参阅图 16,图 16 是本申请实施例提供的服务器的一种结构示意图,服务器可因配置或性能不同而产生比较大的差异,可以包括一个或一个以上中央处理器(central processing units, CPU) 1622(例如,一个或一个以上处理器)

和存储器 1632，一个或一个以上存储应用程序 1642 或数据 1644 的存储介质 1630（例如一个或一个以上海量存储设备）。其中，存储器 1632 和存储介质 1630 可以是短暂存储或持久存储。存储在存储介质 1630 的程序可以包括一个或一个以上模块（图示没标出），每个模块可以包括对训练设备中的一系列指令操作。更进一步地，中央处理器 1622 可以设置为与存储介质 1630 通信，在服务器 1600 上执行存储介质 1630 中的一系列指令操作。

服务器 1600 还可以包括一个或一个以上电源 1626，一个或一个以上有线或无线网络接口 1650，一个或一个以上输入输出接口 1658，和/或，一个或一个以上操作系统 1641，例如 Windows Server™，Mac OS X™，Unix™，Linux™，FreeBSD™ 等等。

本申请实施例中还提供一种包括计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述实施例中描述的室内地图构建方法。

其中，服务器在生成室内地图后，还可以基于室内地图为终端提供用于实现室内定位的云服务，具体的交互过程可以参照上述实施例中的描述，这里不再赘述。

本申请实施例中还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有用于进行信号处理的程序，当其在计算机上运行时，使得计算机执行如上述实施例中描述的室内地图构建方法。

本申请实施例提供的室内地图构建装置具体可以为芯片，芯片包括：处理单元和通信单元，该处理单元例如可以是处理器，该通信单元例如可以是输入/输出接口、管脚或电路等。该处理单元可执行存储单元存储的计算机执行指令，以使执行设备内的芯片执行上述实施例描述的图像增强方法，或者，以使训练设备内的芯片执行上述实施例描述的图像增强方法。可选地，该存储单元为该芯片内的存储单元，如寄存器、缓存等，该存储单元还可以是该无线接入设备端内的位于该芯片外部的存储单元，如只读存储器（read-only memory，ROM）或可存储静态信息和指令的其他类型的静态存储设备，随机存取存储器（random access memory，RAM）等。

具体的，请参阅图 17，图 17 为本申请实施例提供的芯片的一种结构示意图，该芯片可以表现为神经网络处理器 NPU170，NPU 170 作为协处理器挂载到主 CPU（Host CPU）上，由 Host CPU 分配任务。NPU 的核心部分为运算电路 1703，通过控制器 1704 控制运算电路 1703 提取存储器中的矩阵数据并进行乘法运算。

在一些实现中，运算电路 1703 内部包括多个处理单元（Process Engine，PE）。在一些实现中，运算电路 1703 是二维脉动阵列。运算电路 1703 还可以是一维脉动阵列或者能够执行例如乘法和加法这样的数学运算的其它电子线路。在一些实现中，运算电路 1703 是通用的矩阵处理器。

举例来说，假设有输入矩阵 A，权重矩阵 B，输出矩阵 C。运算电路从权重存储器 1702 中取矩阵 B 相应的数据，并缓存在运算电路中每一个 PE 上。运算电路从输入存储器 1701 中取矩阵 A 数据与矩阵 B 进行矩阵运算，得到的矩阵的部分结果或最终结果，保存在累加器（accumulator）1708 中。

统一存储器 1706 用于存放输入数据以及输出数据。权重数据直接通过存储单元访问控

制器 (direct memory access controller, DMAC) 1705, DMAC 被搬运到权重存储器 1702 中。输入数据也通过 DMAC 被搬运到统一存储器 1706 中。

BIU 为 Bus Interface Unit 即, 总线接口单元 1710, 用于 AXI 总线与 DMAC 和取指存储器 (Instruction Fetch Buffer, IFB) 1709 的交互。

- 5 总线接口单元 1710 (Bus Interface Unit, 简称 BIU), 用于取指存储器 1709 从外部存储器获取指令, 还用于存储单元访问控制器 1705 从外部存储器获取输入矩阵 A 或者权重矩阵 B 的原数据。

DMAC 主要用于将外部存储器 DDR 中的输入数据搬运到统一存储器 1706 或将权重数据搬运到权重存储器 1702 中或将输入数据数据搬运到输入存储器 1701 中。

- 10 向量计算单元 1707 包括多个运算处理单元, 在需要的情况下, 对运算电路的输出做进一步处理, 如向量乘, 向量加, 指数运算, 对数运算, 大小比较等等。主要用于神经网络中非卷积/全连接层网络计算, 如 Batch Normalization(批归一化), 像素级求和, 对特征平面进行上采样等。

在一些实现中, 向量计算单元 1707 能将经处理的输出的向量存储到统一存储器 1706。

- 15 例如, 向量计算单元 1707 可以将线性函数和/或非线性函数应用到运算电路 1703 的输出, 例如对卷积层提取的特征平面进行线性插值, 再例如累加值的向量, 用以生成激活值。在一些实现中, 向量计算单元 1707 生成归一化的值、像素级求和的值, 或二者均有。在一些实现中, 处理过的输出的向量能够用作到运算电路 1703 的激活输入, 例如用于在神经网络中的后续层中的使用。

- 20 控制器 1704 连接的取指存储器 (instruction fetch buffer) 1709, 用于存储控制器 1704 使用的指令;

统一存储器 1706, 输入存储器 1701, 权重存储器 1702 以及取指存储器 1709 均为 On-Chip 存储器。外部存储器私有于该 NPU 硬件架构。

- 25 其中, 上述任一处提到的处理器, 可以是一个通用中央处理器, 微处理器, ASIC, 或一个或多个用于控制上述实施例中描述的室内地图构建方法相关步骤的程序执行的集成电路。

- 30 另外需说明的是, 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的, 其中该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。可以根据实际的需选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。另外, 本申请提供的装置实施例附图中, 模块之间的连接关系表示它们之间具有通信连接, 具体可以实现为一条或多条通信总线或信号线。

通过以上的实施方式的描述, 所属领域的技术人员可以清楚地了解到本申请可借助软

— 30 —

件加必需的通用硬件的方式来实现,当然也可以通过专用硬件包括专用集成电路、专用 CPU、专用存储器、专用元器件等来实现。一般情况下,凡由计算机程序完成的功能都可以很容易地用相应的硬件来实现,而且,用来实现同一功能的具体硬件结构也可以是多种多样的,例如模拟电路、数字电路或专用电路等。但是,对本申请而言更多情况下软件程序实现是

5 更佳的实施方式。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在可读取的存储介质中,如计算机的软盘、U 盘、移动硬盘、ROM、RAM、磁碟或者光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,训练设备,或者网络设备等)执行本申请各个实施例该方法。

10 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。

该计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行该计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例该的流程或功能。该计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。该计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一计算机可读存储介质传输,例如,

15 该计算机指令可以从一个网站站点、计算机、训练设备或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、训练设备或数据中心进行传输。该计算机可读存储介质可以是计算机能够存储的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的训练设备、数据中心等数据存储设备。

20 该可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(Solid State Disk, SSD))等。

- 31 -

权 利 要 求

1.一种室内地图构建方法，其特征在于，所述方法包括：

获取多个第一轨迹以及第二轨迹，每个所述第一轨迹为位于室内水平层上的平层轨迹，
所述第二轨迹为位于室内不同水平层之间的跨层轨迹，每个所述第一轨迹包括多个第一轨
迹点，所述第二轨迹包括多个第二轨迹点，每个所述第一轨迹点和所述第二轨迹点包括在
所在的位置的无线信号信息，且每个所述第一轨迹点与每个所述第二轨迹点之间的第一无
线信号信息相似度小于第一阈值；

根据所述多个第一轨迹包括的多个第一轨迹点之间的第二无线信号信息相似度，对所
述多个第一轨迹进行分层，以得到分层结果，所述分层结果包括多个水平层以及每个水平
层包括的第一轨迹，其中所述第二无线信号信息相似度大于第二阈值的第一轨迹被划分在
同一水平层；

根据所述分层结果和第二轨迹，构建室内地图。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，每个所述第二轨迹点还包括在所在位
置的加速度信息和时间，所述第二轨迹在所述时间的时序上的加速度由第一状态变为第二
状态再变为第三状态；其中，

所述第一状态为变化率大于阈值的变大状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳
状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变小状态；或者，

所述第一状态为变化率大于阈值的变小状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳
状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变大状态。

3.根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述无线信号信息用于指示在所在
位置接收到的无线信号的强度，以及发出所述无线信号的网络设备的标识。

4.根据权利要求 1 至 3 任一所述的方法，其特征在于，所述获取多个第一轨迹，包括：
获取多个初始轨迹，每个初始轨迹包括多个轨迹点，每个所述轨迹点包括在所在位
置接收到的无线信号信息，所述每个所述初始轨迹为位于室内水平层上的平层轨迹；

确定所述多个初始轨迹包括的多个轨迹点中与每个第二轨迹点之间的无线信号信息相
似度小于所述第一阈值的轨迹点为所述第一轨迹点，以获取所述第一轨迹。

5.根据权利要求 1 至 4 任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取第三轨迹点，所述第三轨迹点包括在所在位置的无线信号信息以及 GPS 信息，
所述第三轨迹点与所述多个第一轨迹点中的目标轨迹点之间的无线信号信息相似度大于第
三阈值，所述 GPS 信息用于指示所述目标轨迹点的绝对位置，所述目标轨迹点还包括在所
述多个第一轨迹中的相对位置；

根据所述绝对位置和所述相对位置，确定位置转换关系，并根据所述位置转换关系，
确定所述多个第一轨迹点的绝对位置。

6.根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述获取第三轨迹点,包括:获取多个第一候选轨迹点,以及每个第一候选轨迹点的置信度和室内外状态,每个所述第一候选轨迹点包括无线信号信息;

5 根据每个第一候选轨迹点的置信度和室内外状态以及包括的无线信号信息,将所述多个第一候选轨迹点与所述多个第一轨迹点进行无线信号相似度的比较,以从所述多个候选轨迹点中确定无线信号相似度大于阈值的 M 个第一候选轨迹点,每个所述第一候选轨迹点的置信度大于阈值且处于室外状态,所述 M 个第一候选轨迹点包括所述第三轨迹点,所述 M 为正整数。

10 7.根据权利要求 1 至 6 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

获取多个第二候选轨迹点,每个第二候选轨迹点包括无线信号信息且处于室内外切换状态;

15 将所述多个第二候选轨迹点与每个所述水平层包括的多个第一轨迹点进行无线信号相似度的比较,以从每个所述水平层包括的多个第一轨迹点中确定无线信号相似度大于阈值的第二候选轨迹点;

根据每个所述水平层确定出的第二候选轨迹点的数量,确定所述确定出的第二候选轨迹点的数量最多的水平层的绝对楼层。

20 8.根据权利要求 7 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

根据所述第二轨迹指示的轨迹上下行信息确定所述分层结果中各个所述水平层之间的上下楼层关系;

根据所述确定出的第二候选轨迹点的数量最多的水平层的绝对楼层以及所述上下楼层关系,确定所述分层结果中各个所述水平层的绝对楼层。

25 9.一种室内地图构建装置,其特征在于,所述装置包括:

30 获取模块,用于获取多个第一轨迹以及第二轨迹,每个所述第一轨迹为位于室内水平层上的平层轨迹,所述第二轨迹为位于室内不同水平层之间的跨层轨迹,每个所述第一轨迹包括多个第一轨迹点,所述第二轨迹包括多个第二轨迹点,每个所述第一轨迹点和所述第二轨迹点包括在所在的位置的无线信号信息,且每个所述第一轨迹点与每个所述第二轨迹点之间的第一无线信号信息相似度小于第一阈值;

35 分层模块,用于根据所述多个第一轨迹包括的多个第一轨迹点之间的第二无线信号信息相似度,对所述多个第一轨迹进行分层,以得到分层结果,所述分层结果包括多个水平层以及每个水平层包括的第一轨迹,其中所述第二无线信号信息相似度大于第二阈值的所述第一轨迹被划分在同一水平层;

地图构建模块,用于根据所述分层结果和第二轨迹,构建室内地图。

10.根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，每个所述第二轨迹点还包括在所在的位置的加速度信息和时间，所述第二轨迹在所述时间的时序上的加速度由第一状态变为第二状态再变为第三状态；其中，

所述第一状态为变化率大于阈值的变大状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变小状态；或者，

所述第一状态为变化率大于阈值的变小状态、所述第二状态为变化率小于阈值的平稳状态，所述第三状态为变化率大于阈值的变大状态。

11.根据权利要求 9 或 10 所述的装置，其特征在于，所述无线信号信息用于指示在所在位置接收到的无线信号的强度，以及发出所述无线信号的网络设备的标识。

12.根据权利要求 9 至 11 任一所述的装置，其特征在于，所述获取模块，还用于：

获取多个初始轨迹，每个初始轨迹包括多个轨迹点，每个所述轨迹点包括在所在的位置接收到的无线信号信息，所述每个所述初始轨迹为位于室内水平层上的平层轨迹；

确定所述多个初始轨迹包括的多个轨迹点中与每个第二轨迹点之间的无线信号信息相似度小于所述第一阈值的轨迹点为所述第一轨迹点，以获取所述第一轨迹。

13.根据权利要求 9 至 12 任一所述的装置，其特征在于，所述获取模块，还用于：

获取第三轨迹点，所述第三轨迹点包括在所在的位置的无线信号信息以及 GPS 信息，所述第三轨迹点与所述多个第一轨迹点中的目标轨迹点之间的无线信号信息相似度大于第三阈值，所述 GPS 信息用于指示所述目标轨迹点的绝对位置，所述目标轨迹点还包括在所述多个第一轨迹中的相对位置；

根据所述绝对位置和所述相对位置，确定位置转换关系，并根据所述位置转换关系，确定每个所述第一轨迹包括的多个第一轨迹点的绝对位置。

14.根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述获取模块，具体用于：

获取多个第一候选轨迹点，以及每个第一候选轨迹点的置信度和室内外状态，每个所述第一候选轨迹点包括无线信号信息；

根据每个第一候选轨迹点的置信度和室内外状态以及包括的无线信号信息，将所述多个第一候选轨迹点与所述多个第一轨迹点进行无线信号相似度的比较，以从所述多个候选轨迹点中确定无线信号相似度大于阈值的 M 个第一候选轨迹点，每个所述第一候选轨迹点的置信度大于阈值且处于室外状态，所述 M 个第一候选轨迹点包括所述第三轨迹点，所述 M 为正整数。

15.根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述获取模块，具体用于：

获取多个第二候选轨迹点，每个第二候选轨迹点包括无线信号信息且处于室内外切换状态；

— 34 —

将所述多个第二候选轨迹点与每个所述水平层包括的多个第一轨迹点进行无线信号相似度的比较，以从每个所述水平层包括的多个第一轨迹点中确定无线信号相似度大于阈值的第二候选轨迹点；

5 根据每个所述水平层确定出的第二候选轨迹点的数量，确定所述确定出的第二候选轨迹点的数量最多的水平层的绝对楼层。

16.根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述楼层确定模块，还用于：

根据所述第二轨迹指示的轨迹上下行信息确定所述分层结果中各个所述水平层之间的上下楼层关系；

10 根据所述确定出的第二候选轨迹点的数量最多的水平层的绝对楼层以及所述上下楼层关系，确定所述分层结果中各个所述水平层的绝对楼层。

17.一种室内地图构建装置，其特征在于，包括：一个或多个处理器和存储器；其中，所述存储器中存储有计算机可读指令；

15 所述一个或多个处理器读取所述计算机可读指令，以使所述计算机设备实现如权利要求 1 至 8 任一所述的方法。

18.一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括计算机可读指令，当所述计算机可读指令在计算机设备上运行时，使得所述计算机设备执行权利要求 1 至 8 任一项所述的方法。

20 19.一种计算机程序产品，其特征在于，包括计算机可读指令，当所述计算机可读指令在计算机设备上运行时，使得所述计算机设备执行如权利要求 1 至 8 任一所述的方法。

25 20. 一种服务器，其特征在于，包括：一个或多个处理器和存储器；其中，所述存储器中存储有计算机可读指令；所述一个或多个处理器读取所述计算机可读指令，以使所述计算机设备执行如权利要求 1 至 8 任一所述的方法。

21.根据权利要求 20 所述的服务器，其特征在于，所述服务器还包括通讯接口；所述通讯接口用于接收终端设备的位置查询指令；

30 所述一个或多个处理器还用于根据所述位置查询指令和所述室内地图，确定位置查询结果；

所述通讯接口还用于将所述位置查询结果发送至所述终端设备。

35 22.一种芯片，其特征在于，包括处理器，用于支持计算设备实现如权利要求 1 至 8 任一所述的方法。

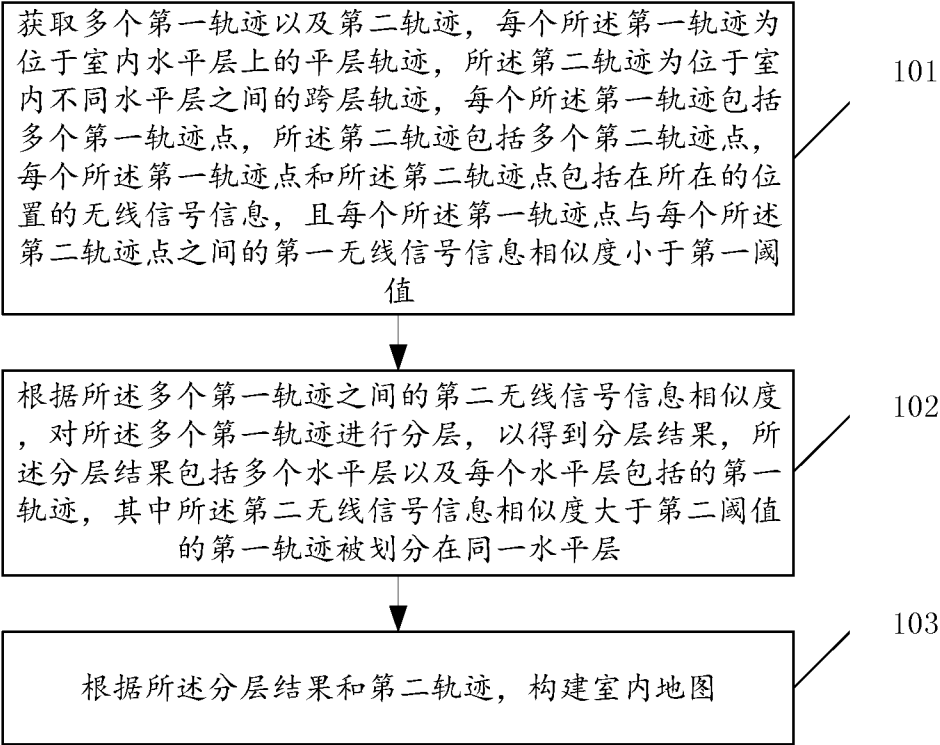


图 1

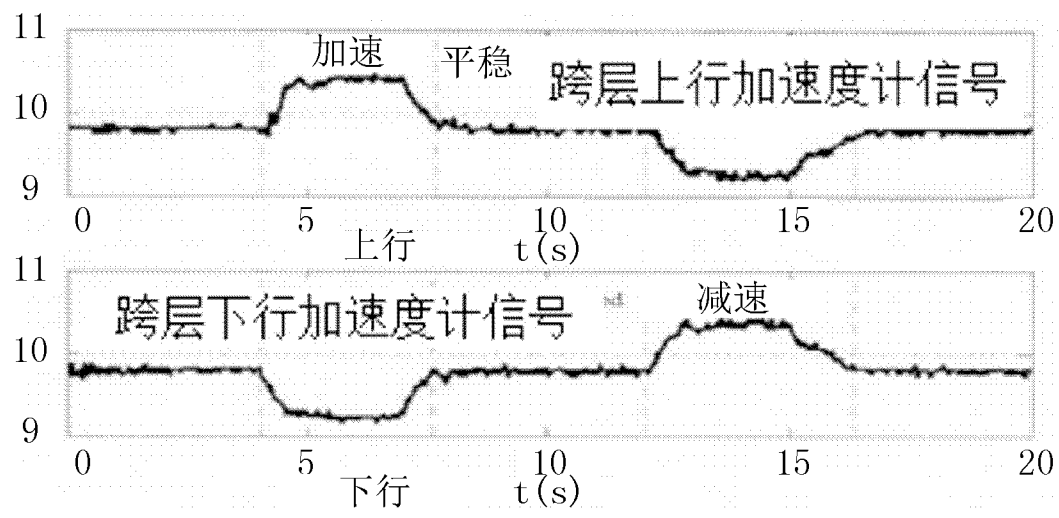


图 2

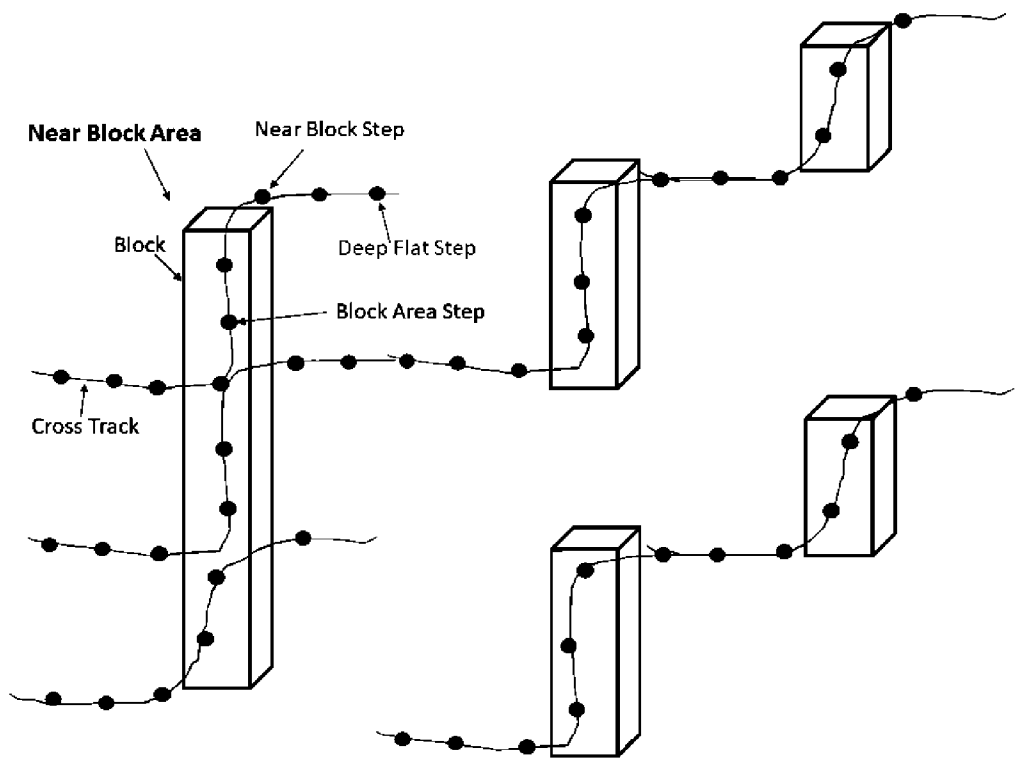


图 3

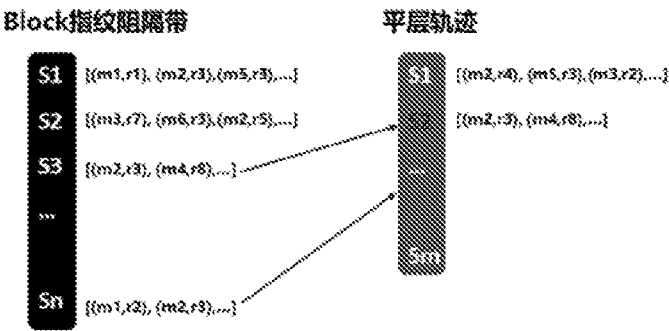


图 4

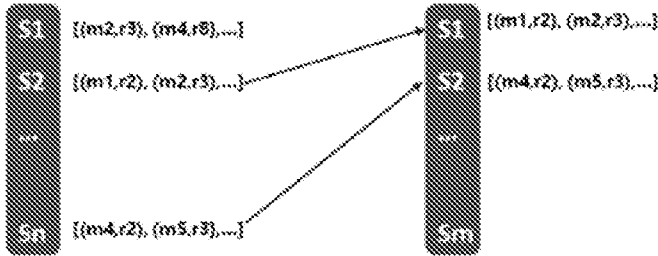


图 5

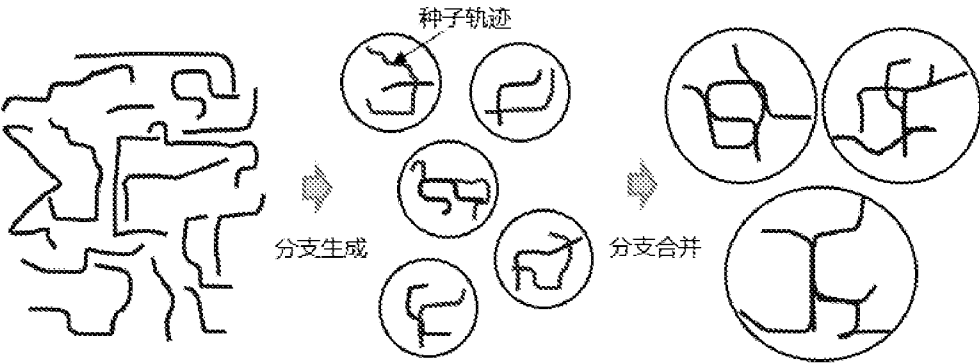


图 6

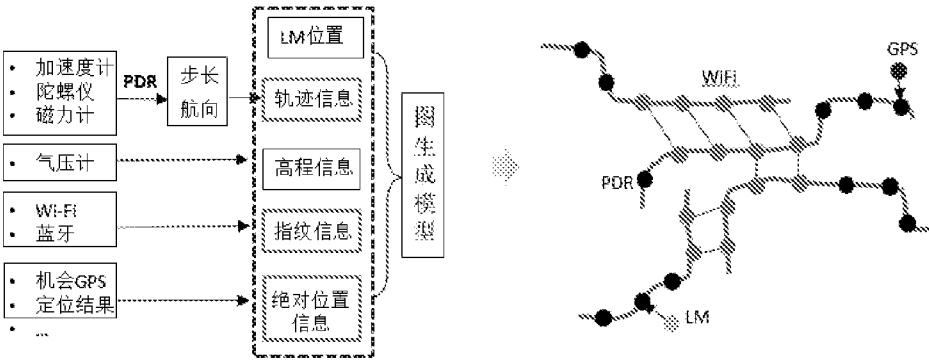


图 7

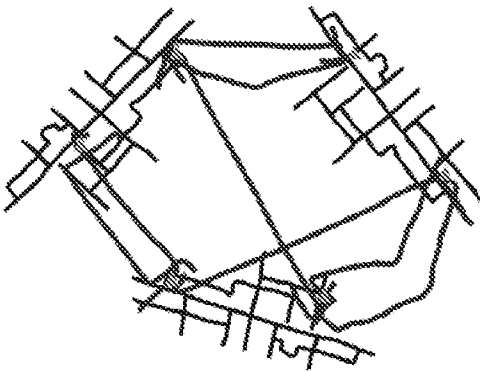


图 8

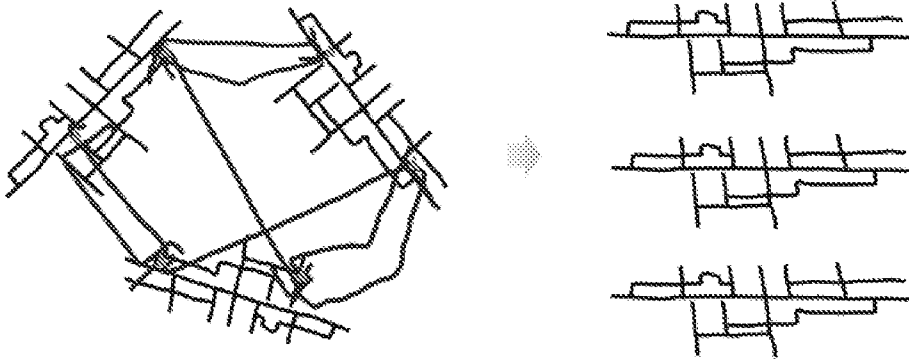


图 9

—5/10—

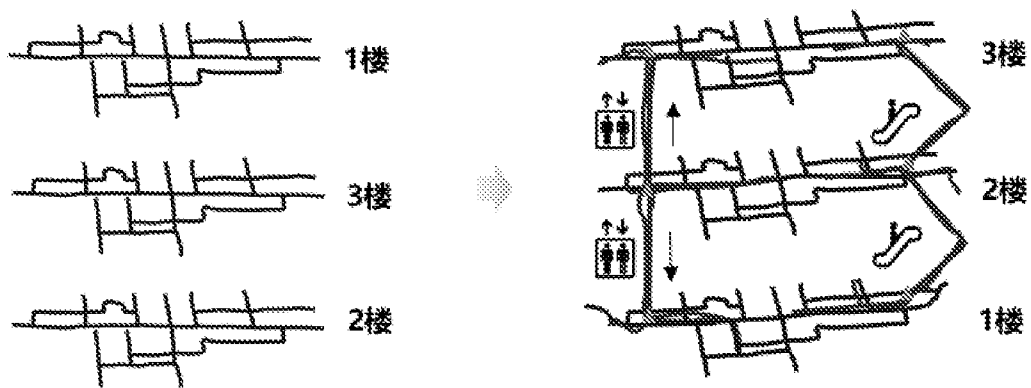


图 10

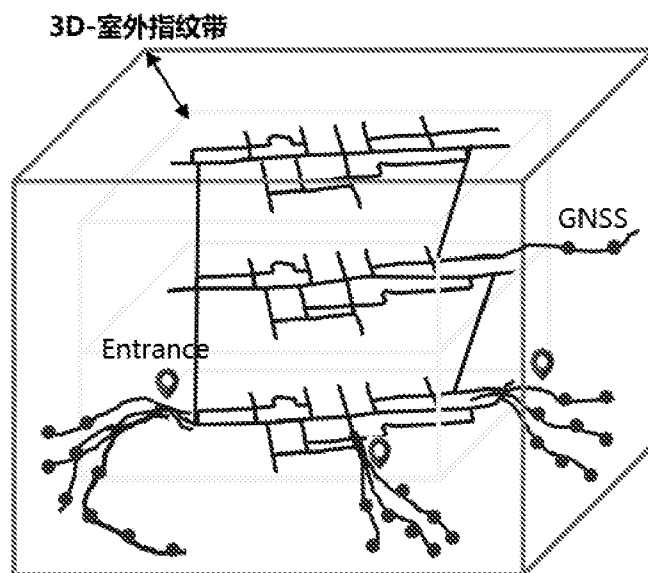


图 11a

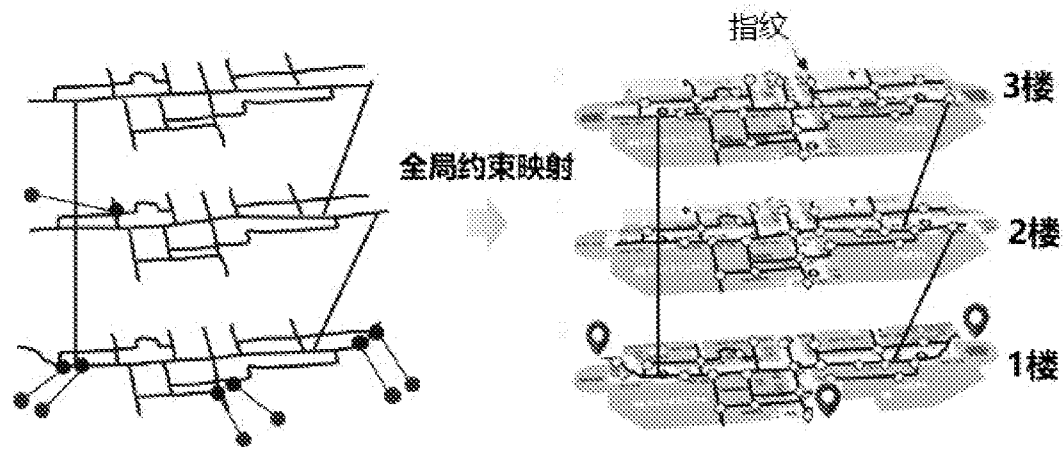


图 11b

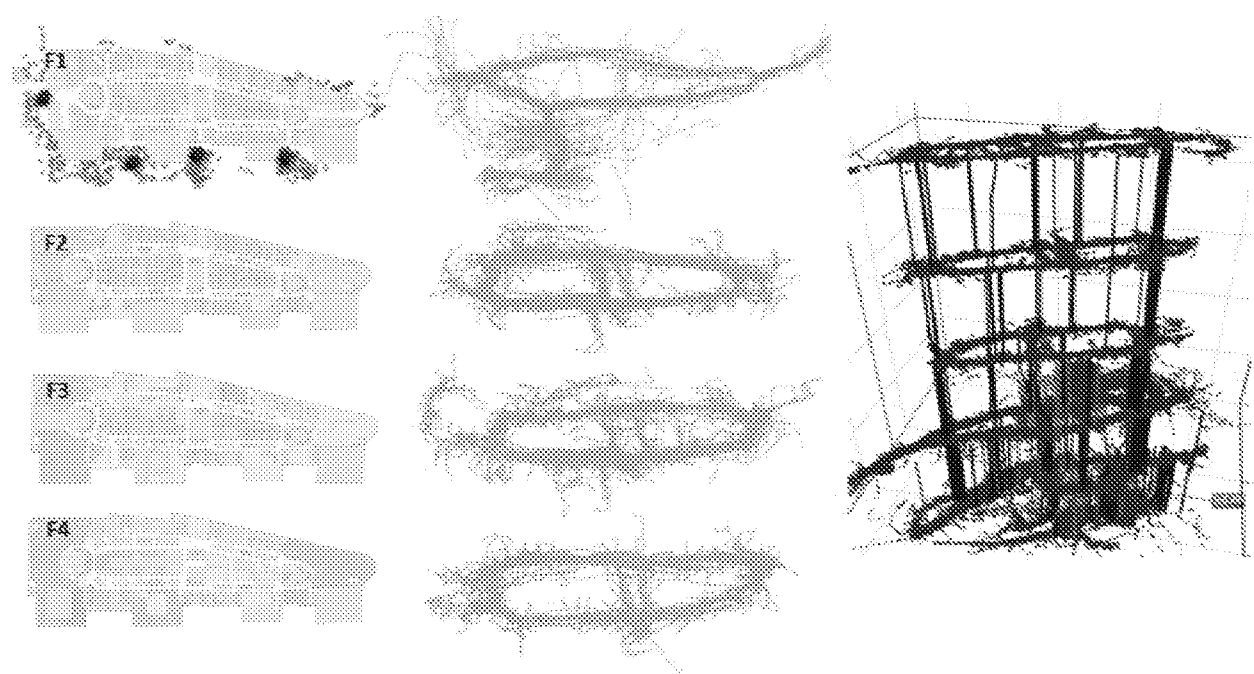


图 12

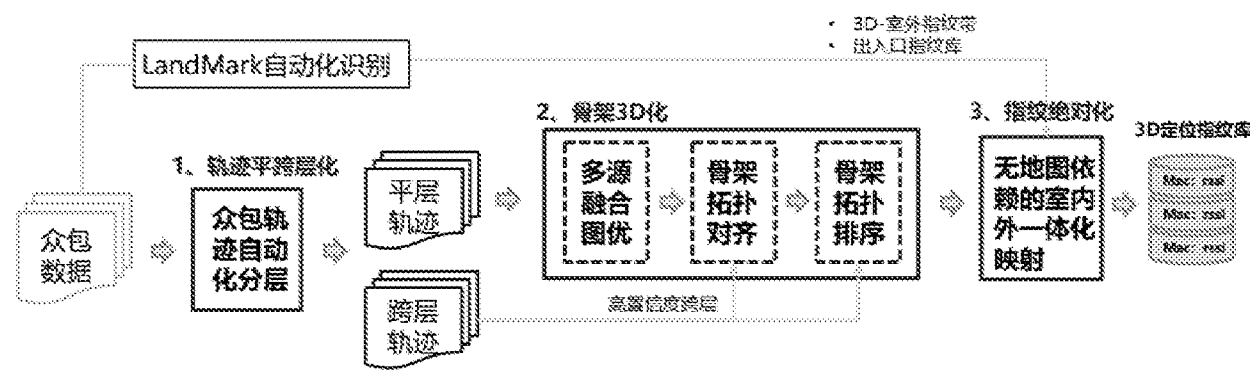


图 13a

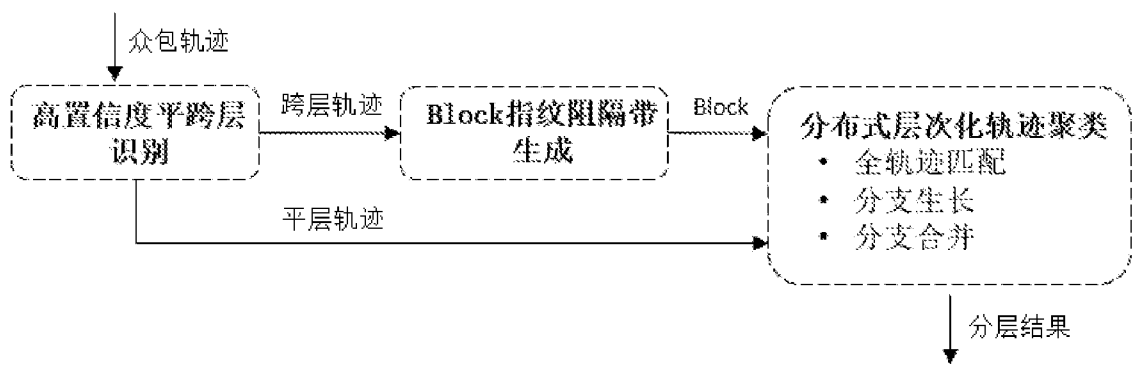


图 13b

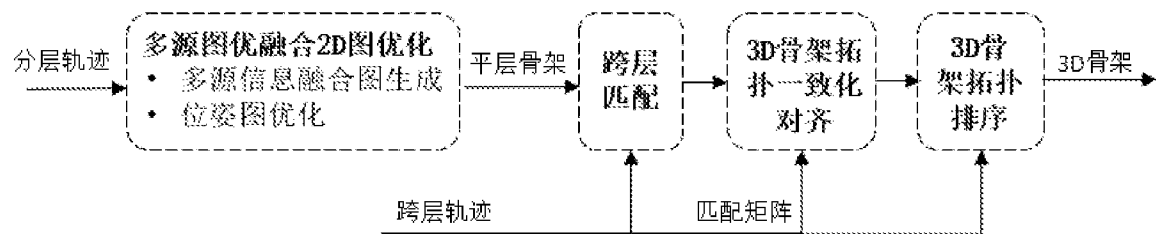


图 13c

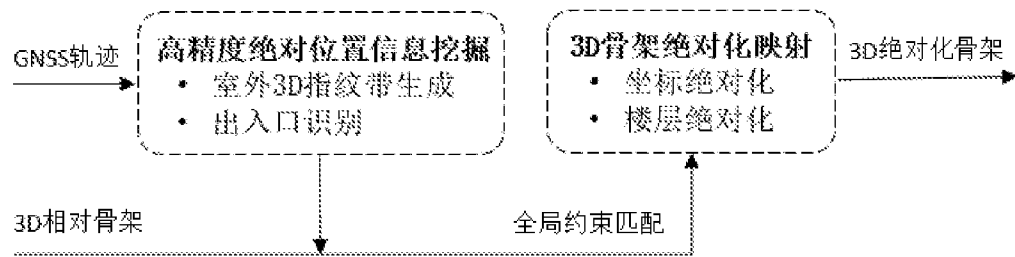


图 13d

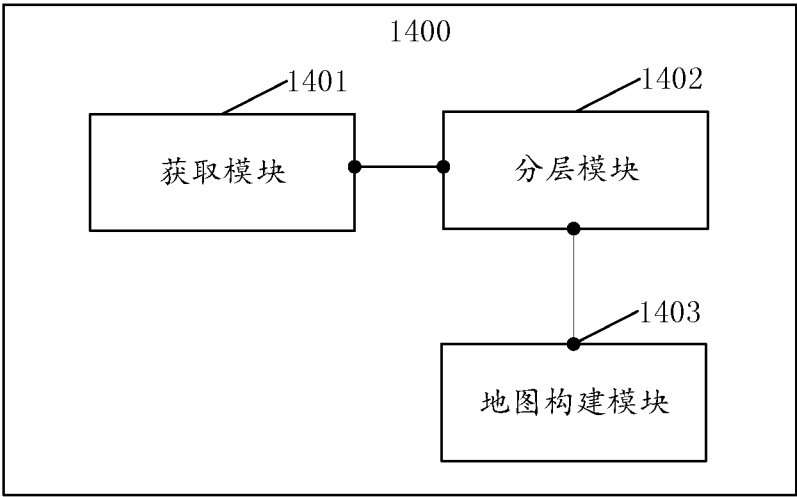


图 14

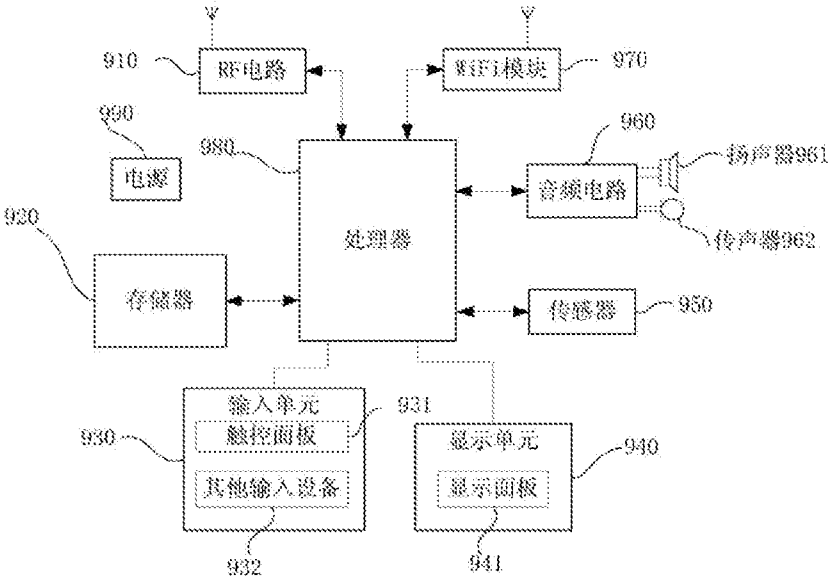


图 15

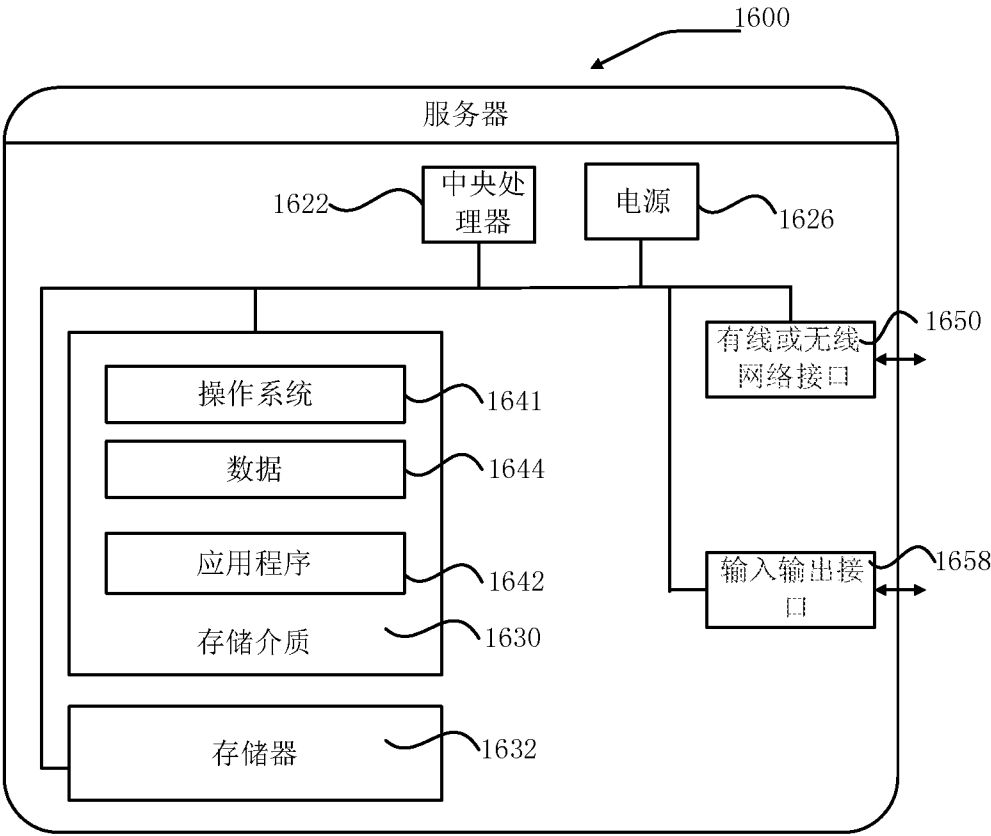


图 16

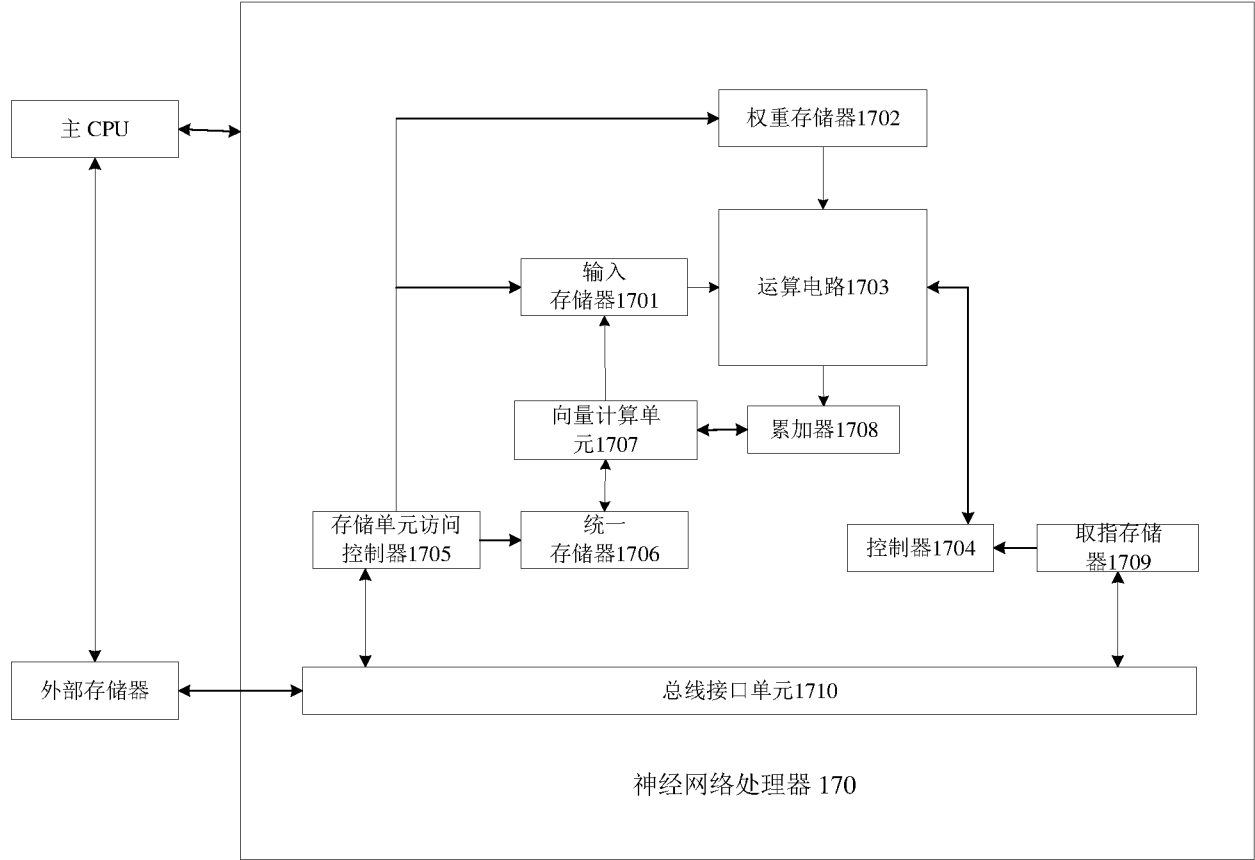


图 17

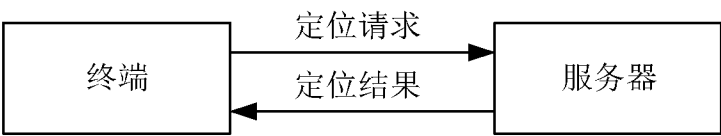


图 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/107579

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 4/33(2018.01)i; H04W 4/029(2018.01)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)

H04W4/-

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; CJFD; CNKI: 室内, 地图, 定位, 层, 相似, 近似, 相近, 相关, 轨迹, 路径, 路线, 点, 位置, 同; WPABS; DWPI; EPTXT; USTXT; WOTXT; IEEE: indoor, map, locat+, position+, similar+, correlat+, track, route, path, floor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108709557 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 26 October 2018 (2018-10-26) description, paragraphs [0004]-[0005]	1-22
A	CN 105787104 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 20 July 2016 (2016-07-20) entire document	1-22
A	CN 108534779 A (HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 14 September 2018 (2018-09-14) entire document	1-22
A	CN 104736968 A (GOOGLE INC.) 24 June 2015 (2015-06-24) entire document	1-22
A	US 2018109910 A1 (WESTFIELD RETAIL SOLUTIONS INC.) 19 April 2018 (2018-04-19) entire document	1-22
A	CN 107018495 A (XU KANGTING) 04 August 2017 (2017-08-04) entire document	1-22
A	CN 106448431 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 22 February 2017 (2017-02-22) entire document	1-22



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 September 2022

Date of mailing of the international search report

31 October 2022

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/107579

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107003395 A (NAVER BUSINESS PLATFORM CORP.) 01 August 2017 (2017-08-01) entire document	1-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/107579

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108709557	A	26 October 2018	CN	108709557	B	24 September 2021
CN	105787104	A	20 July 2016	CN	105787104	B	11 February 2020
CN	108534779	A	14 September 2018	CN	108534779	B	08 September 2020
CN	104736968	A	24 June 2015	WO	2014026338	A1	20 February 2014
				EP	2885609	A1	24 June 2015
				US	2015204676	A1	23 July 2015
				EP	2885609	A1	30 September 2015
				US	9335175	B2	10 May 2016
				CN	104736968	B	29 August 2017
				EP	2885609	B1	21 April 2021
US	2018109910	A1	19 April 2018	US	2019098441	A1	28 March 2019
				US	2018106618	A1	19 April 2018
				WO	2018071782	A2	19 April 2018
				AU	2017341823	A1	11 April 2019
				US	2019058965	A1	21 February 2019
				US	2018109921	A1	19 April 2018
				EP	3527016	A2	21 August 2019
				US	2020041605	A1	06 February 2020
				CA	3039050	A1	19 April 2018
CN	107018495	A	04 August 2017	CN	107018495	B	30 January 2018
CN	106448431	A	22 February 2017	None			
CN	107003395	A	01 August 2017	JP	2017536784	A	07 December 2017
				WO	2016208838	A1	29 December 2016
				JP	2019176490	A	10 October 2019
				KR	101676571	B1	15 November 2016
				US	2017265043	A1	14 September 2017
				TW	201700992	A	01 January 2017
				TW	607228	B1	01 December 2017
				US	10149112	B2	04 December 2018
				CN	107003395	B	31 July 2020

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/107579

A. 主题的分类 H04W 4/33 (2018.01) i; H04W 4/029 (2018.01) 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) H04W4/- 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; CJFD; CNKI: 室内, 地图, 定位, 层, 相似, 近似, 相近, 相关, 轨迹, 路径, 路线, 点, 位置, 同 WPABS; DWPI; EPTXT; USTXT; WOTXT; IEEE: indoor, map, locat+, position+, similar+, correlat+, track, route, path, floor																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 108709557 A (东南大学) 2018年10月26日 (2018 - 10 - 26) 说明书第[0004]段-第[0005]段</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105787104 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2016年7月20日 (2016 - 07 - 20) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108534779 A (华中科技大学) 2018年9月14日 (2018 - 09 - 14) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104736968 A (谷歌公司) 2015年6月24日 (2015 - 06 - 24) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018109910 A1 (WESTFIELD RETAIL SOLUTIONS INC.) 2018年4月19日 (2018 - 04 - 19) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107018495 A (徐康庭) 2017年8月4日 (2017 - 08 - 04) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106448431 A (电子科技大学) 2017年2月22日 (2017 - 02 - 22) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 108709557 A (东南大学) 2018年10月26日 (2018 - 10 - 26) 说明书第[0004]段-第[0005]段	1-22	A	CN 105787104 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2016年7月20日 (2016 - 07 - 20) 全文	1-22	A	CN 108534779 A (华中科技大学) 2018年9月14日 (2018 - 09 - 14) 全文	1-22	A	CN 104736968 A (谷歌公司) 2015年6月24日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-22	A	US 2018109910 A1 (WESTFIELD RETAIL SOLUTIONS INC.) 2018年4月19日 (2018 - 04 - 19) 全文	1-22	A	CN 107018495 A (徐康庭) 2017年8月4日 (2017 - 08 - 04) 全文	1-22	A	CN 106448431 A (电子科技大学) 2017年2月22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-22
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
A	CN 108709557 A (东南大学) 2018年10月26日 (2018 - 10 - 26) 说明书第[0004]段-第[0005]段	1-22																								
A	CN 105787104 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2016年7月20日 (2016 - 07 - 20) 全文	1-22																								
A	CN 108534779 A (华中科技大学) 2018年9月14日 (2018 - 09 - 14) 全文	1-22																								
A	CN 104736968 A (谷歌公司) 2015年6月24日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-22																								
A	US 2018109910 A1 (WESTFIELD RETAIL SOLUTIONS INC.) 2018年4月19日 (2018 - 04 - 19) 全文	1-22																								
A	CN 107018495 A (徐康庭) 2017年8月4日 (2017 - 08 - 04) 全文	1-22																								
A	CN 106448431 A (电子科技大学) 2017年2月22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-22																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																						
* 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 2022年9月30日		国际检索报告邮寄日期 2022年10月31日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (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 胡浩 电话号码 (86-28)62969219																								

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 107003395 A (NAVER商务平台株式会社) 2017年8月1日 (2017 - 08 - 01) 全文	1-22

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/107579

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	108709557	A	2018年10月26日	CN	108709557	B	2021年9月24日
CN	105787104	A	2016年7月20日	CN	105787104	B	2020年2月11日
CN	108534779	A	2018年9月14日	CN	108534779	B	2020年9月8日
CN	104736968	A	2015年6月24日	WO	2014026338	A1	2014年2月20日
				EP	2885609	A1	2015年6月24日
				US	2015204676	A1	2015年7月23日
				EP	2885609	A1	2015年9月30日
				US	9335175	B2	2016年5月10日
				CN	104736968	B	2017年8月29日
				EP	2885609	B1	2021年4月21日
US	2018109910	A1	2018年4月19日	US	2019098441	A1	2019年3月28日
				US	2018106618	A1	2018年4月19日
				WO	2018071782	A2	2018年4月19日
				AU	2017341823	A1	2019年4月11日
				US	2019058965	A1	2019年2月21日
				US	2018109921	A1	2018年4月19日
				EP	3527016	A2	2019年8月21日
				US	2020041605	A1	2020年2月6日
				CA	3039050	A1	2018年4月19日
CN	107018495	A	2017年8月4日	CN	107018495	B	2018年1月30日
CN	106448431	A	2017年2月22日	无			
CN	107003395	A	2017年8月1日	JP	2017536784	A	2017年12月7日
				WO	2016208838	A1	2016年12月29日
				JP	2019176490	A	2019年10月10日
				KR	101676571	B1	2016年11月15日
				US	2017265043	A1	2017年9月14日
				TW	201700992	A	2017年1月1日
				TW	607228	B1	2017年12月1日
				US	10149112	B2	2018年12月4日
				CN	107003395	B	2020年7月31日