



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116358528 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 30

(21) 申请号 202310352278.4

(22) 申请日 2023.03.24

(71) 申请人 深圳市正浩创新科技股份有限公司  
地址 518000 广东省深圳市宝安区石岩街道龙腾社区松白公路北侧方正科技工业园厂房A202

(72) 发明人 刘元财 张浚舜 陈浩宇

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414  
专利代理师 丁月蓉

(51) Int. Cl.  
G01C 21/00 (2006.01)  
G06V 20/60 (2022.01)

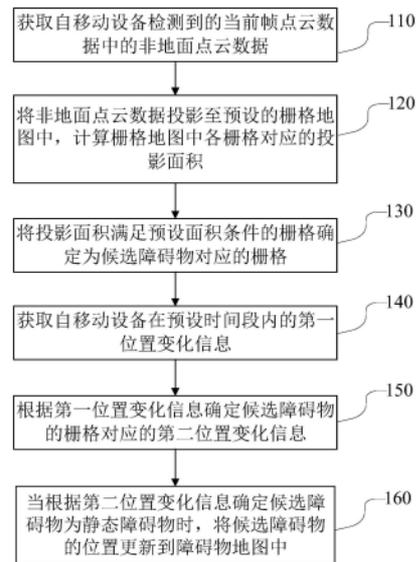
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

地图更新方法、地图更新装置、自移动设备及存储介质

(57) 摘要

本申请公开了一种地图更新方法、地图更新装置、自移动设备及计算机存储介质,该更新方法包括:获取自移动设备检测到的当前帧点云数据中的非地面点云数据;将非地面点云数据投影至预设的栅格地图中,计算栅格地图中各栅格对应的投影面积;将投影面积满足预设面积条件的栅格确定为候选障碍物对应的栅格;获取自移动设备在预设时间段内的第一位置变化信息;预设时间段为检测到前一帧点云数据和检测到当前帧点云数据之间的时间段;根据第一位置变化信息确定候选障碍物的栅格对应的第二位置变化信息;当根据第二位置变化信息确定候选障碍物为静态障碍物时,将候选障碍物的位置更新到障碍物地图中。该方法能够提高障碍物地图的准确率。



1. 一种地图更新方法,其特征在于,所述地图更新方法包括:
  - 获取自移动设备检测到的当前帧点云数据中的非地面点云数据;
  - 将所述非地面点云数据投影至预设的栅格地图中,计算所述栅格地图中各栅格对应的投影面积;
  - 将所述投影面积满足预设面积条件的栅格确定为候选障碍物对应的栅格;
  - 获取所述自移动设备在预设时间段内的第一位置变化信息;所述预设时间段为检测到前一帧点云数据和检测到所述当前帧点云数据之间的时间段;
  - 根据所述第一位置变化信息确定所述候选障碍物的栅格对应的第二位置变化信息;
  - 当根据所述第二位置变化信息确定所述候选障碍物为静态障碍物时,将所述候选障碍物的位置更新到障碍物地图中。
2. 如权利要求1所述的地图更新方法,其特征在于,所述计算所述栅格地图中各栅格对应的投影面积,包括:
  - 分别对投影至各所述栅格内的非地面点云数据进行区域拟合,得到点云投影区域;
  - 对所述点云投影区域进行积分,得到所述投影面积。
3. 如权利要求1所述的地图更新方法,其特征在于,所述根据所述第一位置变化信息确定所述候选障碍物的栅格对应的第二位置变化信息,包括:
  - 根据所述候选障碍物的栅格确定第一位置信息;
  - 根据所述第一位置变化信息和所述第一位置信息,确定所述候选障碍物在前一次的栅格地图中的投影位置信息;
  - 获取所述前一次的栅格地图中所述候选障碍物对应的第二位置信息;
  - 根据所述第二位置信息和所述投影位置信息,确定所述第二位置变化信息。
4. 如权利要求1所述的地图更新方法,其特征在于,在所述当根据所述第二位置变化信息确定所述候选障碍物为静态障碍物时,将所述候选障碍物的位置更新到障碍物地图中之前,所述方法还包括:
  - 根据所述第二位置变化信息,确定当前帧点云数据中所述候选障碍物对应的得分值;
  - 确定最近的N帧点云数据中所述候选障碍物对应的N个得分值;所述N为预设的正整数;
  - 根据N个所述得分值,确定所述候选障碍物的平均得分;
  - 若所述平均得分大于预设的得分阈值,则确定所述候选障碍物为静态障碍物。
5. 如权利要求4所述的地图更新方法,其特征在于,所述根据所述第二位置变化信息,确定当前帧点云数据中所述候选障碍物对应的得分值,包括:
  - 若所述第二位置变化信息小于或等于预设距离阈值,则将当前帧点云数据中所述候选障碍物对应的得分值设置为第一分值;
  - 若所述第二位置变化信息大于预设距离阈值,则将当前帧点云数据中所述候选障碍物对应的得分值设置为第二分值;所述第一分值大于所述第二分值。
6. 如权利要求1所述的地图更新方法,其特征在于,在所述当根据所述第二位置变化信息确定所述候选障碍物为静态障碍物时,将所述候选障碍物的位置更新到障碍物地图中之前,所述方法还包括:
  - 若所述第二位置变化信息小于或等于预设距离阈值,则确定所述候选障碍物为静态障碍物。

7. 如权利要求1所述的地图更新方法,其特征在于,所述将所述投影面积满足预设面积条件的栅格确定为候选障碍物对应的栅格,包括:

分别计算各个栅格对应的投影面积与预设栅格面积的比值;

将所述比值大于预设比例阈值的栅格确定为候选障碍物对应的栅格。

8. 一种地图更新装置,其特征在于,包括:

第一获取模块,用于获取自移动设备检测到的当前帧点云数据中的非地面点云数据;

第一计算模块,用于将所述非地面点云数据投影至预设的栅格地图中,计算所述栅格地图中各栅格对应的投影面积;

第一确定模块,用于将所述投影面积满足预设面积条件的栅格确定为候选障碍物对应的栅格;

第二获取模块,用于获取所述自移动设备在预设时间段内的第一位置变化信息;所述预设时间段为检测到前一帧点云数据和检测到所述当前帧点云数据之间的时间段;

第二确定模块,用于根据所述第一位置变化信息确定所述候选障碍物的栅格对应的第二位置变化信息;

更新模块,用于当根据所述第二位置变化信息确定所述候选障碍物为静态障碍物时,将所述候选障碍物的位置更新到障碍物地图中。

9. 一种自移动设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至7任一项所述的地图更新方法。

10. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7任一项所述的地图更新方法。

## 地图更新方法、地图更新装置、自移动设备及存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请属于地图构建技术领域,尤其涉及一种地图更新方法、地图更新装置、自移动设备及计算机可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 随着机器的智能化,自移动设备逐渐融入了日常的生产生活中,目前自移动设备可应用于家庭、商场、工厂及户外等多种场景。在不同的场景下,自移动设备可先根据作业要求规划可通行的移动路线,而后基于该移动路线实现自移动,以完成相应作业。

[0003] 为了规划得到符合场景地形的移动路径,自移动设备在移动路径规划前,可先构建作业区域的障碍地图,以保证规划得到的移动路径能够避开作业区域内的障碍物。然而,在障碍物地图构建的过程中,容易将动态障碍物识别为静态障碍物,使得得到的障碍物地图的准确率偏低。

### 发明内容

[0004] 本申请提供了一种地图更新方法、地图更新装置、自移动设备及计算机可读存储介质,能够提高障碍物地图的准确率。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种地图更新方法,包括:

[0006] 获取自移动设备检测到的当前帧点云数据中的非地面点云数据;

[0007] 将非地面点云数据投影至预设的栅格地图中,计算栅格地图中各栅格对应的投影面积;

[0008] 将投影面积满足预设面积条件的栅格确定为候选障碍物对应的栅格;

[0009] 获取自移动设备在预设时间段内的第一位置变化信息;预设时间段为检测到前一帧点云数据和检测到当前帧点云数据之间的时间段;

[0010] 根据第一位置变化信息确定候选障碍物的栅格对应的第二位置变化信息;

[0011] 当根据第二位置变化信息确定候选障碍物为静态障碍物时,将候选障碍物的位置更新到障碍物地图中。

[0012] 第二方面,本申请提供了一种地图更新装置,包括:

[0013] 第一获取模块,用于获取自移动设备检测到的当前帧点云数据中的非地面点云数据;

[0014] 第一计算模块,用于将非地面点云数据投影至预设的栅格地图中,计算栅格地图中各栅格对应的投影面积;

[0015] 第一确定模块,用于将投影面积满足预设面积条件的栅格确定为候选障碍物对应的栅格;

[0016] 第二获取模块,用于获取自移动设备在预设时间段内的第一位置变化信息;预设时间段为检测到前一帧点云数据和检测到当前帧点云数据之间的时间段;

[0017] 第二确定模块,用于根据第一位置变化信息确定候选障碍物的栅格对应的第二位

置变化信息；

[0018] 更新模块,用于当根据第二位置变化信息确定候选障碍物为静态障碍物时,将候选障碍物的位置更新到障碍物地图中。

[0019] 第三方面,本申请提供了一种自移动设备,该自移动设备包括存储器、处理器以及存储在上述存储器中并可在上述处理器上运行的计算机程序,上述处理器执行上述计算机程序时实现如上述第一方面的方法的步骤。

[0020] 第四方面,本申请提供了一种计算机可读存储介质,上述计算机可读存储介质存储有计算机程序,上述计算机程序被处理器执行时实现如上述第一方面的方法的步骤。

[0021] 第五方面,本申请提供了一种计算机程序产品,上述计算机程序产品包括计算机程序,上述计算机程序被一个或多个处理器执行时实现如上述第一方面的方法的步骤。

[0022] 本申请与相关技术相比存在的有益效果是:通过将当前帧点云数据中的非地面点云投影至预设的栅格地图中,并计算得到栅格地图中各栅格对应的投影面积;投影面积越大说明映射到栅格地图上的点云数据越多,即聚集在同一栅格的点云数据越密集说明点云数据识别为障碍物的可能性越大。障碍物的类别包括动态障碍物和静态障碍物,因此,先将投影面积满足预设面积条件的栅格确定候选障碍物对应的栅格。鉴于动态障碍物在预设时间段内存在位置变化的特点,因此,可以通过计算预设时间段内自移动设备的第一位置变化信息来计算候选障碍物的第二变化信息,以消除自移动设备的运动对候第二位置变化信息的确定带来的影响。通过第二位置变化信息可准确确定候选障碍物在预设时间段内是否出现变化,从而在候选障碍物为静态障碍物时,将候选障碍物的位置更新至障碍物地图中,提高了静态障碍物的识别准确性,从而提高了障碍物地图更新的准确率。

[0023] 可以理解的是,上述第二方面至第五方面的有益效果可以参见上述第一方面中的相关描述,在此不再赘述。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1是本申请实施例提供的地图更新方法的流程示意图;

[0026] 图2是本申请实施例提供的投影面积确定方法的流程示意图;

[0027] 图3是本申请实施例提供的候选障碍物对应的栅格的确定方法的流程示意图;

[0028] 图4是本申请实施例提供的第二位置变化信息确定方法的流程示意图;

[0029] 图5是本申请实施例提供的静态障碍物确定方法的流程示意图;

[0030] 图6是本申请实施例提供的候选障碍物对应的得分值确定方法的流程示意图;

[0031] 图7是本申请实施例提供的地图更新装置的结构示意图;

[0032] 图8是本申请实施例提供的自移动设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0033] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具

体细节,以便透彻理解本申请实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本申请。在其它情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本申请的描述。

[0034] 相关技术中,在障碍物地图构建的过程中,容易将动态障碍物识别为静态障碍物,使得得到的障碍物地图存在准确率偏低的问题。

[0035] 针对上述问题,本申请提出了一种地图更新方法,能够提高障碍物地图的准确率。

[0036] 可以理解的是,本申请实施例提供的地图更新方法除了可以应用在自移动设备上,还可以应用于其它能够控制自移动设备的电子设备,例如手机、平板电脑、车载设备、增强现实(augmented reality,AR)/虚拟现实(virtual reality,VR)设备、笔记本电脑、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer,UMPC)、上网本、个人数字助理(personal digital assistant,PDA)等电子设备上,本申请实施例对电子设备的具体类型不作任何限制。具体地,电子设备与自移动设备之间可建立通信连接通道,电子设备可通过该通信连接通道实现对自移动设备的控制。

[0037] 上述自移动设备可以是包含自移动辅助功能的设备。其中,自移动辅助功能可以是车载终端实现,相应的自移动设备可以是具有该车载终端的车辆。自移动设备还可以是半自移动设备或者完全自主移动设备。例如,割草机、扫地机或者其它具有导航功能的机器人等。

[0038] 为了便于说明,下面将以自移动设备作为下述各个实施例的执行主体,通过具体实施例说明本申请所提出的地图更新方法。

[0039] 图1示出了本申请提供的地图更新方法的示意性流程图,该地图更新方法包括:

[0040] 步骤110、获取自移动设备检测到的当前帧点云数据中的非地面点云数据。

[0041] 其中,当前帧点云数据可以从深度图像中确定,该深度图像可以通过自移动设备上搭载的深度相机、激光扫描仪或者激光雷达等其他仪器获得。

[0042] 当前帧点云数据中包括地面点云数据和非地面点云数据,对于障碍物的识别来说,地面点云数据属于识别过程中的干扰数据,一般将自移动设备可以移动空间范围内的点作为地面点云数据。例如,自移动设备为割草机时,地面点云数据为坡度较低的草地点云数据,自移动设备为扫地机时,地面点云数据为地板点云数据等。

[0043] 在一些实施例中,确定非地面点云数据的过程包括:确定当前帧点云数据中的各点对应的法向量分别与自移动设备所在坐标系的Z轴正方向的夹角;若夹角小于预设夹角阈值,则将该点确定为地面点云数据,并从当前帧点云数据中去除地面点云数据,得到非地面点云数据。通过对当前帧点云数据过滤得到的非地面点云数据,能够减少干扰点云数据的计算,同时间接提高障碍物的识别准确率和效率。

[0044] 步骤120、将非地面点云数据投影至预设的栅格地图中,计算栅格地图中各栅格对应的投影面积。

[0045] 其中,栅格地图为二维地图,栅格地图上的栅格可以表示对应的位置信息,每个栅格的分辨率大小一致,可以通过投影的方式将非地面点云数据的三维坐标(x,y,z)转换为栅格上的二维坐标(x,y)。投影过程实际为将非地面点云数据中的z取0,将x和y直接映射到栅格地图中。通过将非点云数据投影到栅格地图中的栅格上,可以观测非地面点云数据在二维的栅格地图中的分布情况。也就是说,若栅格中的投影面积越大,则落在栅格内的非地

面点云数据的点的数量越多,说明在栅格内聚集的非地面点云数据的点个数越密集,该栅格上的非地面点云数据属于障碍物的点云数据的可能性越大。

[0046] 步骤130、将投影面积满足预设面积条件的栅格确定为候选障碍物对应的栅格。

[0047] 由前述内容可知,障碍物是具有一定体积的,即将对自移动设备运动造成阻碍的最小障碍物的点云数据量进行投影,并将得到的投影面积值作为预设面积条件的面积阈值,即面积阈值可以根据积最小的障碍物的点云数据进行确定。或者将上述投影面积和对应栅格面积的比例值作为预设面积条件的比例阈值。

[0048] 在一些实施例中,投影面积满足预设面积条件可以为投影面积大于面积阈值或者投影面积与对应栅格面积的比例值大于预设比例阈值。当投影面积满足预设面积条件时,可以确定非地面点云数据所在的栅格为候选障碍物所在的位置。其中,候选障碍物表示非地面点云数据可能属于障碍物的点云数据,该障碍物可以是静态障碍物或动态障碍物。

[0049] 步骤140、获取自移动设备在预设时间段内的第一位置变化信息。

[0050] 动态障碍物在在同一位置的存在时长较短,或者动态障碍物的位置预设时间段内位置变化频繁;而静态障碍物在同一位置上存在时长较长,或者预设时间段内位置不变。故此,基于静态障碍物在区域中的稳定存在性,在障碍物地图中一般仅记录静态障碍物,使得基于障碍物地图进行路径规划得到的移动路径更符合自移动设备的高效避障和移动。由此,可利用两种障碍物在栅格地图中不同时刻下的位置变化信息来精准识别静态障碍物,并基于静态障碍物对障碍物地图进行更新,以提升障碍物地图的准确率。

[0051] 由于投影后会存在虚警、动静障碍物造成栅格中的点的投影不均衡以及跳动等问题,使得获得投影后的栅格地图并不能更准确判断候选障碍物是否为静态障碍物。为解决上述问题,可以将自移动设备在预设时间段内的第一位置变化信息用于相邻的两帧点云数据中的候选障碍物的第二位置变化信息的计算,通过第二位置变化信息确定该候选障碍物的位置是否发生变化。

[0052] 其中,预设时间段指的是检测到前一帧点云数据到当前帧点云数据之间的时间间隔。仅作为示例,假定检测到前一帧点云数据的时刻为 $t_0$ ,检测到当前帧点云数据的时刻为 $t_1$ ,预设时间段即为 $t_0-t_1$ 的时间段,例如可以将预设时间段设置为 $0.2s$ 。

[0053] 示例性的,获取自移动设备分别在 $t_0$ 时刻和 $t_1$ 时刻的位姿分别为A点的位姿 $(x_0, y_0, z_0, roll_0, pitch_0, yaw_0)$ 和B点的位姿 $(x_1, y_1, z_1, roll_1, pitch_1, yaw_1)$ ,通过计算A点和B点对应的位姿差 $\Delta P = (B-A) = (x_1-x_0, y_1-y_0, z_1-z_0, roll_1-roll_0, pitch_1-pitch_0, yaw_1-yaw_0)$ ,位姿差 $\Delta P$ 即为第一位置变化信息。其中, $(x_0, y_0, z_0)$ 和 $(x_1, y_1, z_1)$ 表示A点和B点分别在x轴、y轴和z轴上的坐标, $roll_0$ 和 $roll_1$ 表示自移动设备的翻滚角, $pitch_0$ 和 $pitch_1$ 表示自移动设备的俯仰角, $yaw_0$ 和 $yaw_1$ 表示自移动设备的偏航角。当然,该第一位置变化信息可以换算为距离,从而更直观地表示自移动设备的在预设时间段内的位置变化。

[0054] 上述描述中,自移动设备和候选障碍物均有可能发生位置变化,由此,为了便于区分,可将自移动设备在预设时间段的位置变化信息记作第一位置变化信息,将候选障碍物在预设时间段内的位置变化信息记作第二位置变化信息。

[0055] 步骤150、根据第一位置变化信息确定候选障碍物的栅格对应的第二位置变化信息。

[0056] 自移动设备在确定出第一位置变化信息后,可基于第一位置变化信息确定候选障

障碍物的栅格在预设时间段内对应的第二位置变化信息,以消除自移动设备运动所带来的影响,提高候选障碍物的位置信息判断的准确性。

[0057] 步骤160、当根据第二位置变化信息确定候选障碍物为静态障碍物时,将候选障碍物的位置更新到障碍物地图中。

[0058] 在确定出第二位置变化信息后,便可以直接基于该第二位置变化信息确定候选障碍物是否为静态障碍物。在确定候选障碍物为静态障碍物的情况下,可以根据候选障碍物的位置信息对障碍物地图进行更新,以提升障碍物地图的准确性。

[0059] 在本申请实施例中,自移动设备对检测到的当前帧点云数据进行过滤,可得到该帧点云数据中的非地面点云数据,而后基于非地面点云数据来识别障碍物,能提高自移动设备对障碍物识别的准确性。为了识别出具有一定体积的障碍物,可以将非地面点云数据投影至预设的栅格地图中,计算每个栅格对应的投影面积,之后通过预设的面积条件来筛选出候选障碍物对应的栅格,即确定了候选障碍物的位置信息。由于静态障碍物在预设时间段内位置信息不会发生变化,基于此,可以通过自移动设备预设时间段内的第一位置变化信息,计算候选障碍物的第二位置变化信息,以消除自移动设备的运动对第二位置变化信息带来的影响,进而提高静态障碍物的准确识别。在基于第二位置变化信息确定候选障碍物为静态障碍物的情况下,自移动设备可基于候选障碍物的位置更新障碍物地图。显然,通过该方法来更新障碍物地图,能够降低将动态障碍物更新至障碍物地图中的可能,提升障碍物地图的准确率。

[0060] 在一些实施例中,为了准确识别出候选障碍物,参阅图2示出了投影面积确定方法的示意性流程图,该投影面积确定方法包括:

[0061] 步骤210、分别对投影至各栅格内的非地面点云数据进行区域拟合,得到点云投影区域。

[0062] 如果落在栅格内的非地面点云数据为候选障碍物对应的点云数据,那么该点云数据通常会相对聚集且能够形成一定的投影区域。由此,针对每个栅格,自移动设备可以先确定落在该栅格内的非地面点云数据;而后基于栅格内的非地面点云数据进行区域拟合,得到对应的点云投影区域。

[0063] 步骤220、对点云投影区域进行积分,得到投影面积。

[0064] 可以理解,该点云投影区域的面积可以用于表征各栅格对应的非地面点云数据占据的大小。为了准确确定候选障碍物,自移动设备可以对该点云投影区域进行积分,得到点云投影区域的面积,也即投影面积。自移动设备在确定出每个栅格对应的投影面积后,可将该投影面积与预设面积条件中的面积阈值比较,以确定栅格内的非地面点云数据是否为候选障碍物的点云数据。

[0065] 在本申请实施例中,通过对各栅格内的非地面点云进行区域拟合,得到点云投影区域,该点云投影区域可用于表征各栅格对应的对象的轮廓;通过对点云投影区域进行积分,即可得到投影面积。这样,后续即可基于该投影面积从各栅格中确定出候选障碍物对应的栅格,也即确定出候选障碍物所在的位置。

[0066] 在一些实施例中,栅格地图中的栅格尺寸可以根据待识别的障碍物尺寸确定,例如栅格尺寸略大于体积最小的障碍物的尺寸。由此,为了准确确定候选障碍物的栅格,可参阅图3示出的候选障碍物对应的栅格的确定方法的示意性流程图。该确定方法具体包括:

[0067] 步骤310、分别计算各个栅格对应的投影面积与预设栅格面积的比值。

[0068] 由前述内容可知,为了能够识别到体积最小的障碍物,栅格尺寸可以设置的大于体积最小的障碍物的尺寸。故此,如果落入某个栅格内的非地面点云数据为障碍物的点云数据,可以认为该栅格内的投影面积与预设栅格面积的比值比较大;相反,如果落入某个栅格内的非地面点云数据为非障碍物的点云数据,可以认为该栅格内的投影面积与预设栅格面积的比值比较小。在此基础上,自移动设备可分别计算各个栅格内对应的投影面积与预设栅格面积的比值,以便于通过该比值从各个栅格中确定出候选障碍物的栅格。

[0069] 步骤320、将比值大于预设比例阈值的栅格确定为候选障碍物对应的栅格。

[0070] 为了准确判断栅格是否为候选障碍物的栅格,自移动设备可以依据经验确定一个预设比例阈值;例如0.6,该预设比例阈值可用于从多个比值中筛选出候选障碍物的栅格。具体地,自移动设备可以将各个比值与预设比例阈值进行比较,并将比值大于预设比例阈值的栅格确定为候选障碍物对应的栅格。

[0071] 在一些实施例中,图4示出了第二位置变化信息确定方法的示意性流程图,具体地,该第二位置变化信息确定方法包括:

[0072] 步骤410、根据候选障碍物的栅格确定第一位置信息。

[0073] 第二位置变化信息指的是候选障碍物在预设时间段内的位置变化信息,也即自移动设备采集到当前帧点云数据和前一帧点云数据所对应的时间段内,候选障碍物的位置变化信息。基于此,为了确定出该第二位置变化信息,自移动设备可以先确定采集到当前帧点云数据的时刻下,将候选障碍物的栅格对应的位置信息记作第一位置信息。

[0074] 步骤420、根据第一位置变化信息和第一位置信息,确定候选障碍物在前一次的栅格地图中的投影位置信息。

[0075] 为了消除自移动设备在预设时间段内的位置变化对第二位置变化信息带来的影响,可以通过第一位置变化信息对第一位置信息进行补偿,以确定出候选障碍物在前一次栅格地图中的投影位置信息。可以理解,该投影位置信息为预测的位置信息,即假定候选障碍物为静态障碍物,在自移动设备采集到前一帧点云数据的时刻下,候选障碍物对应的栅格所对应的位置信息。

[0076] 具体地,由于第一位置变化信息为自移动设备的位置变化信息,即第一位置变化信息是在自移动设备坐标系下的三维数据,而栅格地图上的栅格位置信息为二维数据。因此,可以先将第一位置变化信息转换到自移动设备坐标系下,得到二维的第一位置变化信息,再将二维的第一位置信息和二维的第一位置变化信息进行变换,得到候选障碍物在前一次的栅格地图中的投影位置信息。

[0077] 步骤430、获取前一次的栅格地图中候选障碍物对应的第二位置信息。

[0078] 将前一次的栅格地图中候选障碍物对应的位置信息记作第二位置信息。通过前一次的非地面点云数据在栅格地图中的投影,得到投影面积,进而根据该投影面积确定前一次的候选障碍物的栅格。或者通过图像检测的方式将前一次检测到的候选障碍物记录在栅格地图中对应的栅格,得到第二位置信息。此处确定第二位置信息的方式不做限定。

[0079] 步骤440、根据第二位置信息和投影位置信息,确定第二位置变化信息。

[0080] 将第一位置变化信息获取的投影位置信息和第二位置信息进行比较,得到第二位置变化信息。第二位置变化信息越大,说明候选障碍物的位置变化波动大,即说明候选障碍

物为动态障碍物的可能性越大。

[0081] 在一些实施例中,如果候选障碍物为动态障碍物,有可能出现偶然情形,使得该动态障碍物被确定为静态障碍物。例如,该动态障碍物移动的速度较慢时,或者刚好在预设时间段内该动态障碍物未移动,预设时间段内该动态障碍物的位置变化不会很明显。此时,如果仅根据第二位置变化信息来确定候选障碍物是否为静态障碍物,静态障碍物确定的准确率偏低。基于此,为了进一步提升静态障碍物确定的准确性,参阅图5,可通过以下步骤来确定候选障碍物是否为静态障碍物:

[0082] 步骤510、根据第二位置变化信息,确定当前帧点云数据中候选障碍物对应的得分值。

[0083] 对于不同的第二位置变化信息,可以赋予其不同的得分值。也即自移动设备可以对第二位置变化信息与得分值之间的对应关系,确定当前帧点云数据中候选障碍物的得分值。

[0084] 可以理解,在当前帧点云数据中,之所以根据第二位置变化信息确定候选障碍物得分值,是为了更直观地评价预设时间段内候选障碍物的位置信息是否固定,即确定候选障碍物是否为静态障碍物。显然,评价结果有两种,一种评价结果为预设时间段内,候选障碍物的位置信息固定,即候选障碍物为静态障碍物;该情况下,可以赋予候选障碍物一个较高的得分值,例如100分。而另一种评价结果为预设时间段内,候选障碍物的位置信息不固定,即候选障碍物为动态障碍物;在该情况下,可以赋予候选障碍物一个较低的分值,例如0分。

[0085] 步骤520、确定最近的N帧点云数据中候选障碍物对应的N个得分值;N为预设的正整数。

[0086] 鉴于有的动态障碍物在短时间内位置变化可能会很小,这将使得动态障碍物被误判为静态障碍物概率增大。为了降低静态障碍物被误判的概率,提高静态障碍物确定的准确性,自移动设备可以基于多个预设时间段内候选障碍物的位置变化信息来确定候选障碍物是否真的为静态障碍物。

[0087] 具体地,可以选取最近的N帧点云数据,其中该N帧点云数据中的最后一帧点云数据即为前述的当前帧点云数据。对于N-1帧点云数据中的每一帧点云数据,自移动设备可以将其当作前述步骤中的当前帧点云数据;并可对其执行前述步骤中与当前帧点云数据相关的所有步骤,以确定N-1帧点云数据中各帧点云数据中候选障碍物对应的得分值,得到N-1个得分值。加上前述已得到的当前帧点云数据中候选障碍物的得分值,共可得到N个得分值。

[0088] 仅作为示例,假定N为3。可确定当前帧点云数据即为第3帧点云数据,经过前述步骤确定出第3帧点云数据中候选障碍物的得分值;为了得到每一帧点云数据中候选障碍物的得分值,针对第2帧点云数据,可以将其当作当前帧点云数据,并执行前述步骤中与当前帧点云数据相关的所有步骤,以确定出第2帧点云数据中候选障碍物的得分值;以此类推,还可得到第1帧点云数据中候选障碍物的得分值。也就是说,最终可得到3个得分值。

[0089] 步骤530、根据N个得分值,确定候选障碍物的平均得分。

[0090] 可以理解,对于每一帧点云数据中候选障碍物对应的得分值,可用于表征在自移动设备检测到该帧点云数据和前一帧点云数据的时间段内,候选障碍物被确定为静态障碍

物的可能性。

[0091] 为了降低每个预设时间段内误判的概率,可以将N个得分值累加,得到总的得分值,并基于总的得分值确定平均得分值;平均得分值可以消除偶然情况下所带来的消极影响,相对客观的表示每个预设时间段内候选障碍物确定为静态障碍物的可能性。

[0092] 步骤540、若平均得分大于预设的得分阈值,则确定候选障碍物为静态障碍物。

[0093] 假定得分值越高,候选障碍物被确定为静态障碍物可能性越大;相反,分值越低,候选障碍物被确定为动态障碍物的可能性越小。那么,当平均得分值大于预设的得分值时,可以确定候选障碍物为静态障碍物。

[0094] 在本申请实施例中,通过计算最近N帧点云数据中候选障碍物的得分值,可表征在N个预设时间段内,候选障碍物为静态障碍物的可能性;对N个得分值求平均,可得到候选障碍物的平均得分。该平均得分可表征每个预设时间段内候选障碍物为静态障碍物的可能性,从而避免某个时间段内的偶然事件发生导致静态障碍物确定的准确率偏低,能够更客观地确定候选障碍物是否为静态障碍物,提高静态障碍物确定的准确性。

[0095] 在一些实施例中,图6示出了候选障碍物对应的得分值确定方法的示意性流程图,具体地,该得分值确定方法包括:

[0096] 步骤610、确定第二位置变化信息是否小于或等于预设距离阈值。

[0097] 如果第二位置变化信息的值为距离,那么该第二位置信息可表示候选障碍物在预设时间段内移动的距离。在实际应用过程中,由于自移动设备自身的运动或者采集区域内其它因素的干扰,点云数据的准确性难免受到影响,也即无法保证自移动设备采集到的点云数据绝对准确,因此,预设距离阈值可以根据实际场景设定,例如将预设距离阈值设置在0cm~5cm范围内的任意数值。具体地,可以将第二位置变化信息与该预设距离阈值进行比较,若第二位置变化信息的距离值小于或等于预设距离阈值,说明候选障碍物的位置变化基本很小,可以确定候选障碍物为静态障碍物,否则可以确定候选障碍物为动态障碍物。

[0098] 步骤620、若第二位置变化信息小于或等于预设距离阈值,则将当前帧点云数据中候选障碍物对应的得分值设置为第一分值。

[0099] 在确定第二位置变化信息小于或等于预设距离阈值时,说明候选障碍物在预设时间段内位置变化很小,其变化在允许的波动范围内。因此候选障碍物为静态障碍物的可能性比较大,可以确定候选障碍物为静态障碍物。

[0100] 但由前述内容可知,仅根据一个预设时间段内的第二位置变化信息来确定后端障碍物是否为静态障碍物,在某些偶然的情形下,动态障碍物会被误判为静态障碍物。故此,虽然判断结果显示候选障碍物为静态障碍物,但为了提升对静态障碍物确定的准确性,可以先基于此次的判断结果来设置候选障碍物对应的得分值。例如将该得分值设置为第一分值,以便于基于多帧点云数据中候选障碍物的得分值得到最终的判断结果。

[0101] 步骤630、若第二位置变化信息大于预设距离阈值,则将当前帧点云数据中候选障碍物对应的得分值设置为第二分值。

[0102] 在确定第二位置变化信息大于预设距离阈值时,说明候选障碍物在预设时间段内位置变化较大,其变化超出允许的波动范围内。因此候选障碍物为静态障碍物的可能性比较小,可以确定候选障碍物为动态障碍物。

[0103] 实际应用过程中,无法排除因点云数据的误差较大而将静态障碍物误判为动态障

碍物的偶然情形。故此,虽然判断结果为候选障碍物为动态障碍物,但为了提升对静态障碍物确定的准确性,也可以先基于此次的判断结果来设置候选障碍物对应的得分值。例如将该得分值设置为第二分值,以便于基于多帧点云数据中候选障碍物的得分值得到最终的判断结果。

[0104] 其中,第一分值表示当前帧点云数据中候选障碍物为静态障碍物,第二分值表示当前帧点云数据中候选障碍物为动态障碍物;如果用高分表示静态障碍物,低分表示动态障碍物,那么上述的第二分值小于第一分值。

[0105] 在本申请实施例中,自移动设备将第二位置变化信息与预设距离阈值进行比较,可以确定出候选障碍物是否为静态障碍物。鉴于不能仅依据一个预设时间段内候选障碍物的位置变化来确定候选障碍物是否真的为静态障碍物,故此可以基于当前的判断结果来设置当前帧点云数据中候选障碍物的得分值。依据不同的判断结果,可将得分值设置为不同的数值;这样,自移动设备基于多帧点云数据中候选障碍物的得分值,可准确确定候选障碍物是否真的为静态障碍物。

[0106] 在一些实施例中,如果动态障碍物被误判为静态障碍物的可能性较小,为了提高静态障碍物确定的效率,可简化静态障碍物确定的过程。例如仅通过一个预设时间段内候选障碍物的位置变化信息来确定候选障碍物是否为静态障碍物。当第二位置变化信息小于或等于预设距离阈值时,可以直接确定候选障碍物为静态障碍物,以便于根据该静态障碍物的位置信息对障碍物地图进行更新。

[0107] 对应于上文实施例的地图更新方法,图7示出了本申请实施例提供的地图更新装置1的结构框图。需要说明的是,图7仅示出了与本申请实施例相关的部分。

[0108] 参照图7,该地图更新装置1包括:

[0109] 第一获取模块11,用于获取自移动设备检测到的当前帧点云数据中的非地面点云数据;

[0110] 第一计算模块12,用于将非地面点云数据投影至预设的栅格地图中,计算栅格地图中各栅格对应的投影面积;

[0111] 第一确定模块13,用于将投影面积满足预设面积条件的栅格确定为候选障碍物对应的栅格;

[0112] 第二获取模块14,用于获取自移动设备在预设时间段内的第一位置变化信息;预设时间段为检测到前一帧点云数据和检测到当前帧点云数据之间的时间段;

[0113] 第二确定模块15,用于根据第一位置变化信息确定候选障碍物的栅格对应的第二位置变化信息;

[0114] 更新模块16,用于当根据第二位置变化信息确定候选障碍物为静态障碍物时,将候选障碍物的位置更新到障碍物地图中。

[0115] 可选地,计算模块12可以包括:

[0116] 拟合单元,用于分别对投影至各栅格内的非地面点云数据进行区域拟合,得到点云投影区域;

[0117] 积分单元,用于对点云投影区域进行积分,得到投影面积。

[0118] 可选地,第二确定模块15可以包括:

[0119] 第一确定单元,用于根据候选障碍物的栅格确定第一位置信息;

[0120] 第二确定单元,用于根据第一位置变化信息和第一位置信息,确定候选障碍物在前一次的栅格地图中的投影位置信息;

[0121] 获取单元,用于获取前一次的栅格地图中候选障碍物对应的第二位置信息;

[0122] 第三确定单元,用于根据第二位置信息和投影位置信息,确定第二位置变化信息。

[0123] 可选地,地图更新装置1还可以包括:

[0124] 第三确定模块,用于在当根据第二位置变化信息确定候选障碍物为静态障碍物时,将候选障碍物的位置更新到障碍物地图中之前,根据第二位置变化信息,确定当前帧点云数据中候选障碍物对应的得分值;

[0125] 第四确定模块,用于确定最近的N帧点云数据中候选障碍物对应的N个得分值;N为预设的正整数;

[0126] 第五确定模块,用于根据N个得分值,确定候选障碍物的平均得分;若平均得分大于预设的得分阈值,则确定候选障碍物为静态障碍物。

[0127] 可选地,上述第三确定模块具体用于:若第二位置变化信息小于或等于预设距离阈值,则将当前帧点云数据中候选障碍物对应的得分值设置为第一分值;若第二位置变化信息大于预设距离阈值,则将当前帧点云数据中候选障碍物对应的得分值设置为第二分值;第一分值大于第二分值。

[0128] 可选地,上述更新模块16具体用于:在当根据第二位置变化信息确定候选障碍物为静态障碍物时,将候选障碍物的位置更新到障碍物地图中之前,还包括:若第二位置变化信息小于或等于预设距离阈值,则确定候选障碍物为静态障碍物。

[0129] 可选地,上述第一确定模块13可以包括:

[0130] 第二计算模块,用于分别计算各个栅格对应的投影面积与预设栅格面积的比值;

[0131] 第六确定模块,用于将比值大于预设比例阈值的栅格确定为候选障碍物对应的栅格。

[0132] 需要说明的是,上述装置/单元之间的信息交互和执行过程等内容,由于与本申请方法实施例基于同一构思,其具体功能及带来的技术效果,具体可参见方法实施例部分,此处不再赘述。

[0133] 图8为本申请一实施例提供的自移动设备的物理层面的结构示意图。如图8所示,该实施例的自移动设备2包括:至少一个处理器20(图8中仅示出一个)处理器、存储器21以及存储在存储器21中并可在至少一个处理器20上运行的计算机程序22,处理器20执行计算机程序22时实现上述任意地图更新方法实施例中的步骤,例如图1所示出的步骤110-160。

[0134] 所称处理器20可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),该处理器20还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0135] 存储器21在一些实施例中可以是自移动设备2的内部存储单元,例如自移动设备2的硬盘或内存。存储器21在另一些实施例中也可以是自移动设备2的外部存储设备,例如自移动设备2上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure

Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。

[0136] 进一步地,存储器21还可以既包括自移动设备2的内部存储单元也包括外部存储设备。存储器21用于存储操作装置、应用程序、引导装载程序(BootLoader)、数据以及其他程序等,例如计算机程序的程序代码等。存储器21还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0137] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将上述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中,上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。另外,各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0138] 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现可实现上述各个方法实施例中的步骤。

[0139] 本申请实施例提供了一种计算机程序产品,当计算机程序产品在移动终端上运行时,使得移动终端执行时实现可实现上述各个方法实施例中的步骤。

[0140] 该集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程,可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,上述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,上述计算机程序包括计算机程序代码,上述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。上述计算机可读介质至少可以包括:能够将计算机程序代码携带到拍照装置/电子设备的任何实体或装置、记录介质、计算机存储器、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、车载波信号、电信信号以及软件分发介质。例如U盘、移动硬盘、磁碟或者光盘等。

[0141] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述或记载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0142] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0143] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置/网络设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置/网络设备实施例仅仅是示意性的,例如,上述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0144] 上述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

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

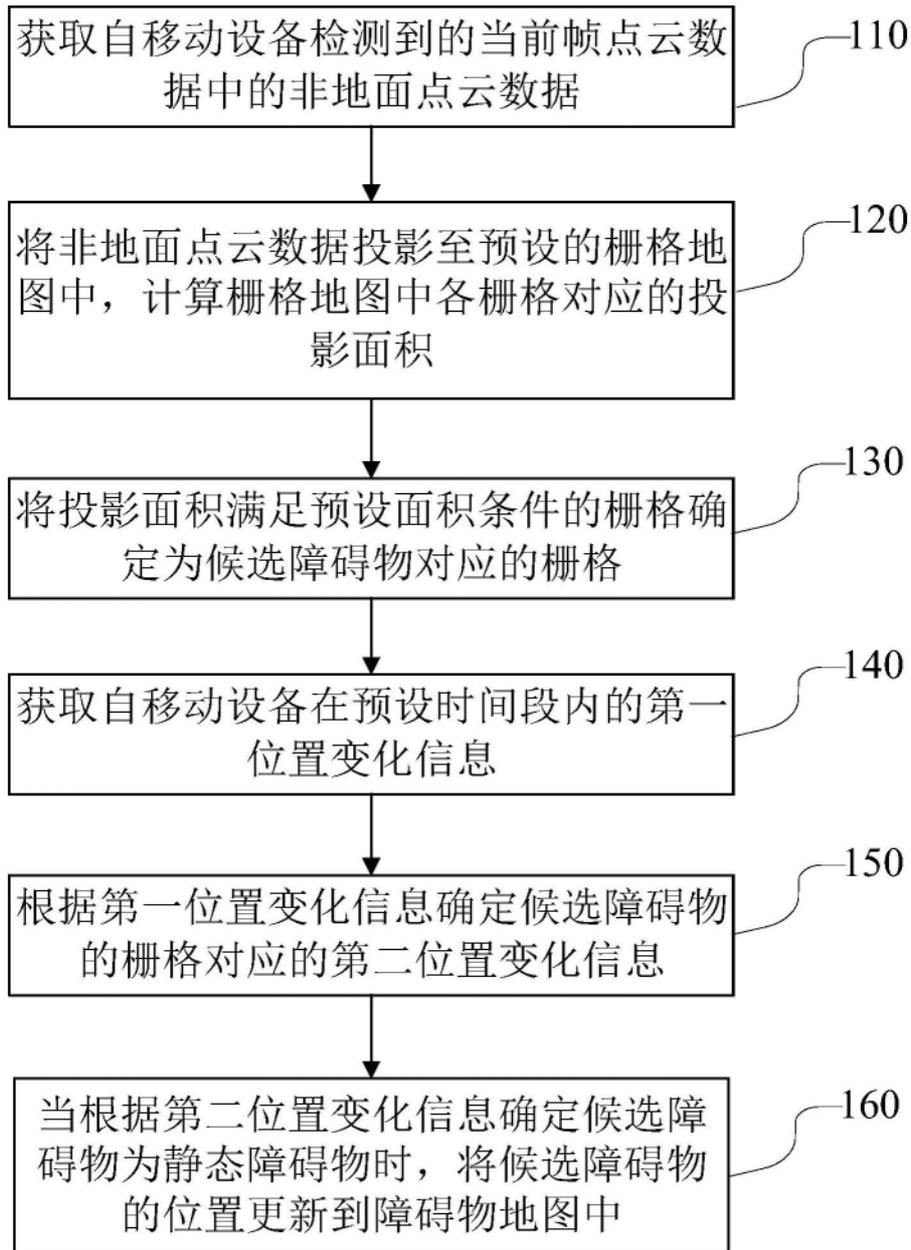


图1

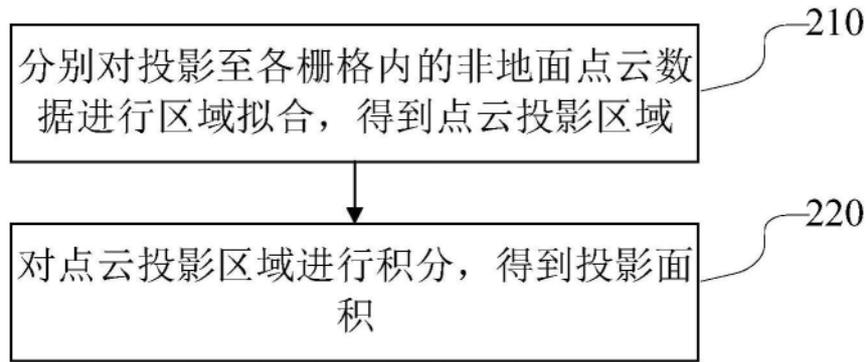


图2

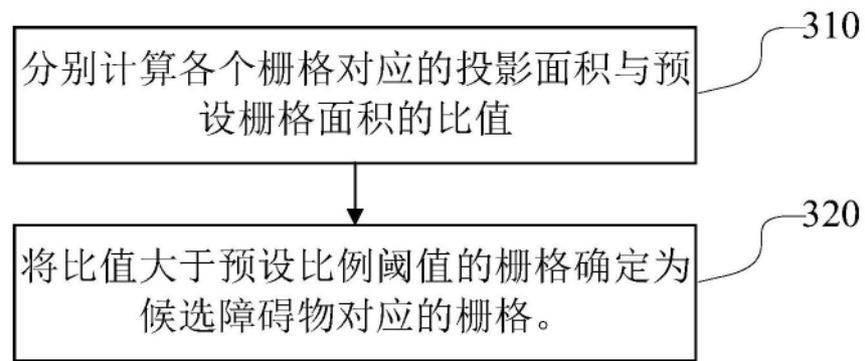


图3

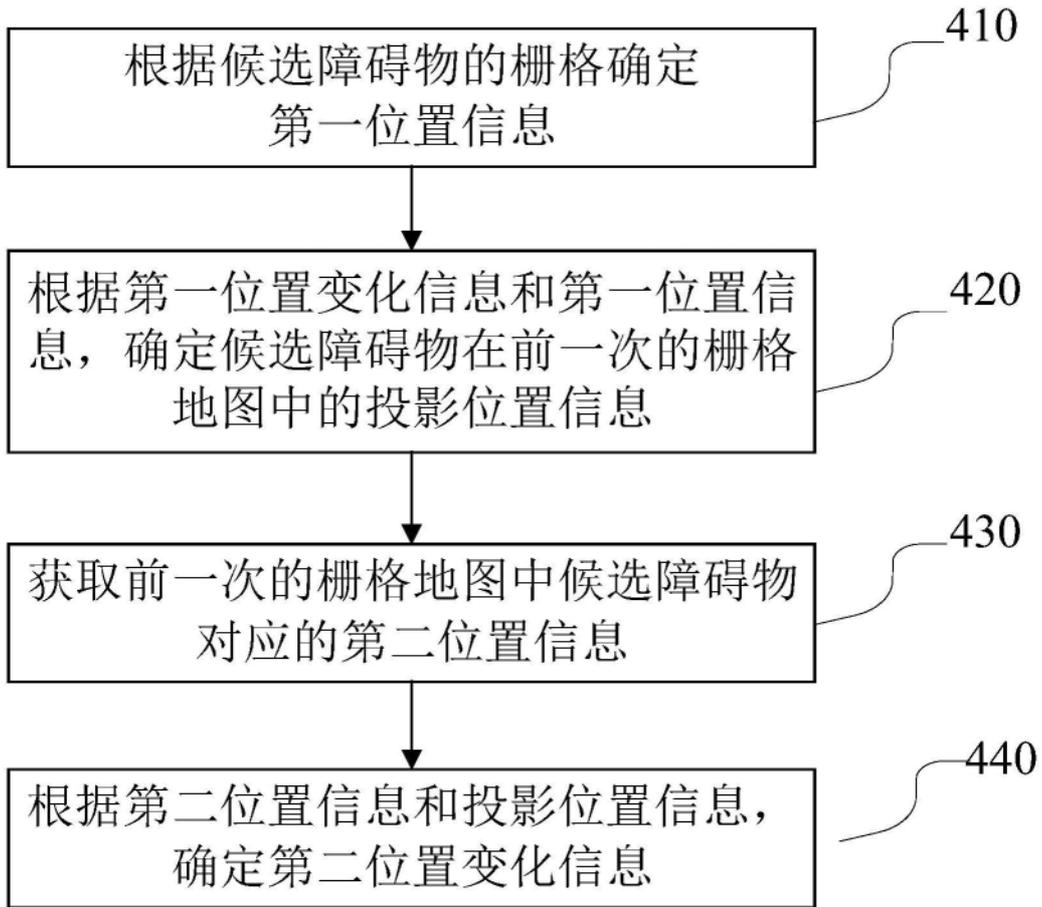


图4

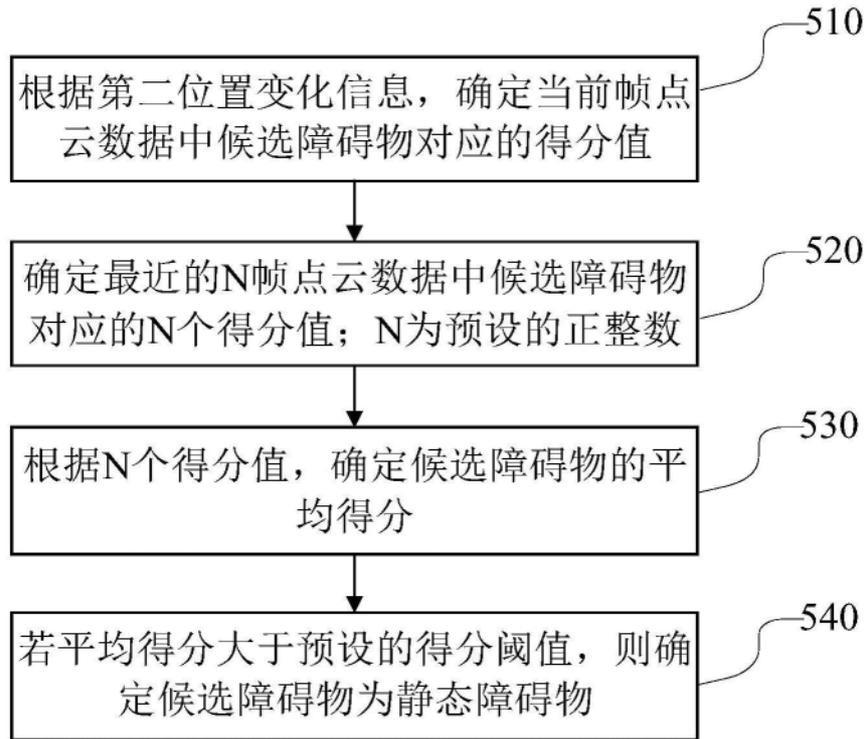


图5

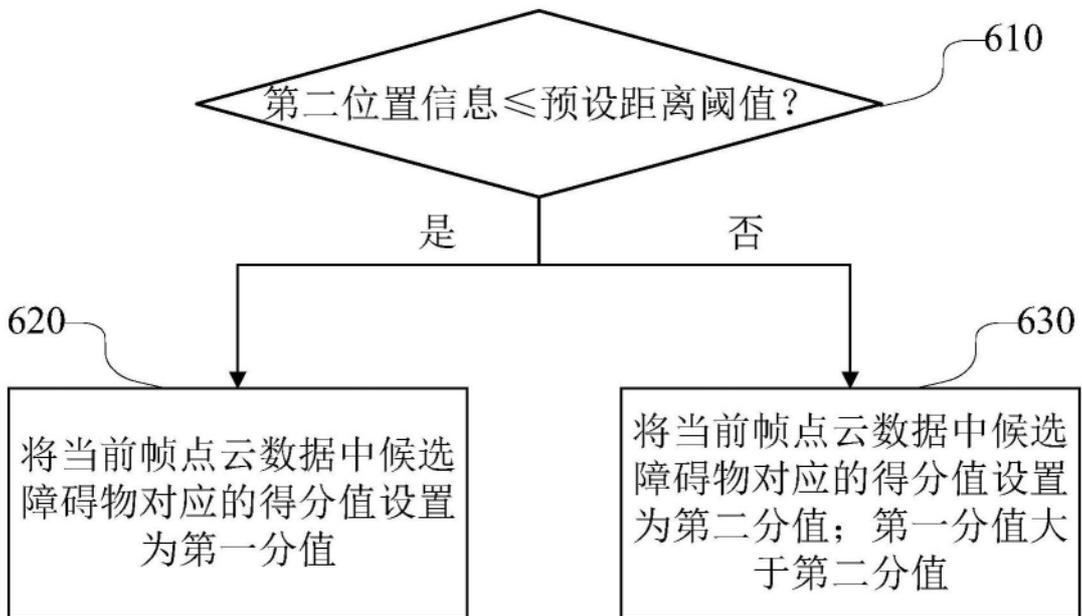


图6

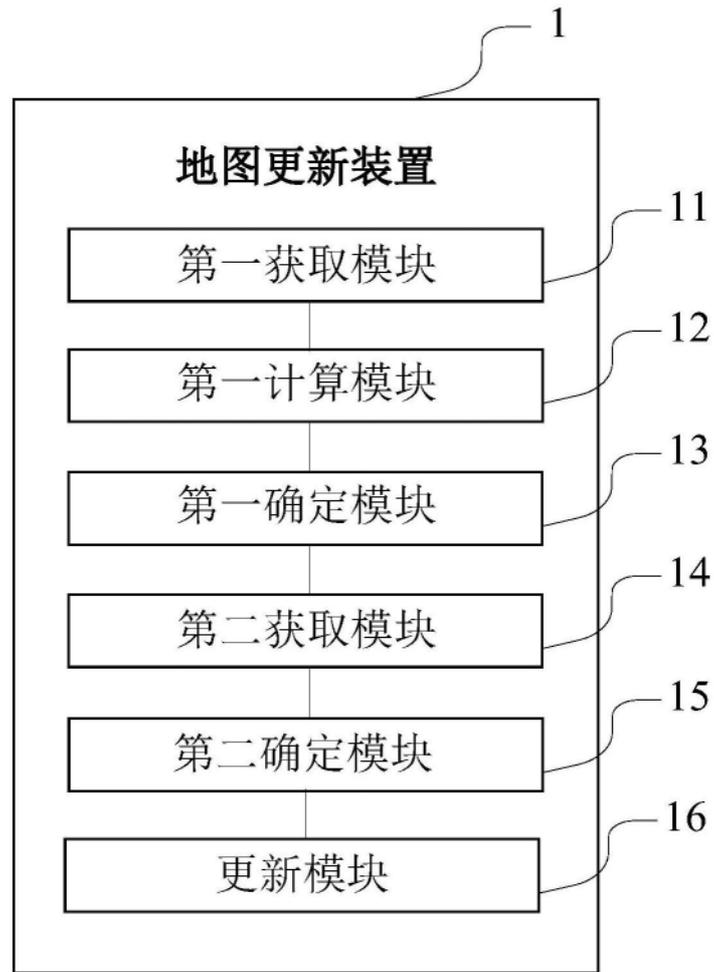


图7

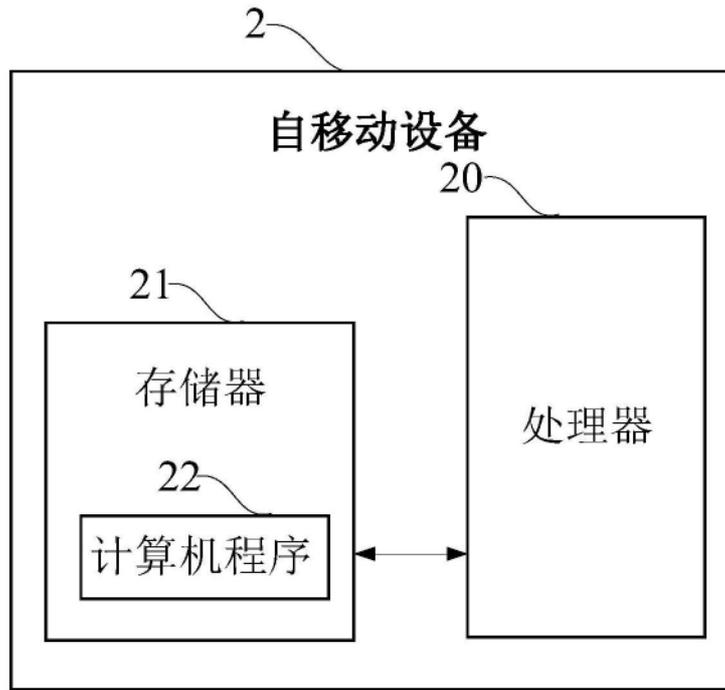


图8