



(21) 申请号 202010777027.7

(22) 申请日 2020.08.05

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114066739 A

(43) 申请公布日 2022.02.18

(73) 专利权人 北京万集科技股份有限公司  
地址 100089 北京市海淀区中关村软件园  
12号楼A区

(72) 发明人 马源 王亚军 王邓江 邓永强

(74) 专利代理机构 北京华进京联知识产权代理  
有限公司 11606  
专利代理师 孙岩

(51) Int. Cl.  
G06T 5/77 (2024.01)

(56) 对比文件

CN 110019609 A, 2019.07.16

CN 110349192 A, 2019.10.18

杨思远. 城市交通场景下基于三维激光雷达的交通信息检测方法研究. 中国优秀硕士学位论文全文数据库工程科技II辑. 2020, (第4期), 16-25.

审查员 李钰

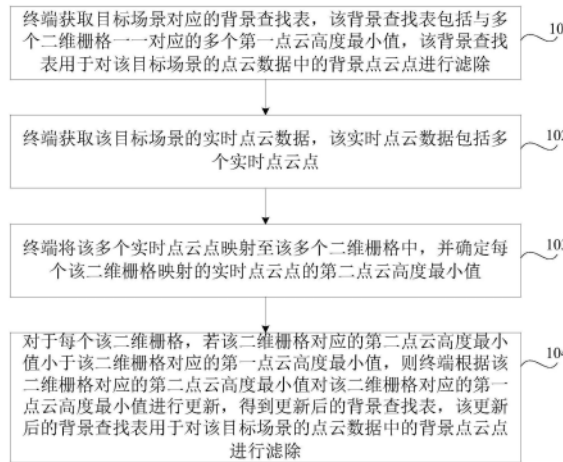
权利要求书2页 说明书12页 附图5页

#### (54) 发明名称

背景点云滤除方法、装置、计算机设备和存储介质

#### (57) 摘要

本申请涉及一种背景点云滤除方法、装置、计算机设备和存储介质。所述方法包括：获取目标场景对应的背景查找表，所述背景查找表包括与多个二维栅格一一对应的多个第一点云高度最小值，获取目标场景的实时点云数据，所述实时点云数据包括多个实时点云点；将所述多个实时点云点映射至所述多个二维栅格中，并确定每个所述二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值；对于每个所述二维栅格，若所述二维栅格对应的第二点云高度最小值小于所述二维栅格对应的第一点云高度最小值，则根据所述二维栅格对应的第二点云高度最小值对所述二维栅格对应的第一点云高度最小值进行更新，得到更新后的背景查找表。采用本方法能够提高滤除背景点云的准确性。



1. 一种背景点云滤除方法,其特征在于,所述方法包括:

获取目标场景对应的背景查找表,所述背景查找表包括与多个二维栅格一一对应的多个第一点云高度最小值,所述背景查找表用于对所述目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除;获取所述目标场景的实时点云数据,所述实时点云数据包括多个实时点云点;其中,所述背景查找表还包括与所述多个二维栅格一一对应的多个属性参数,各所述属性参数用于指示对应的二维栅格是否与所述目标场景中的感兴趣区域相对应;

将所述多个实时点云点映射至所述多个二维栅格中,并确定每个所述二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值;对于每个所述二维栅格,在所述背景查找表中确定所述二维栅格对应的属性参数,若所述二维栅格对应的属性参数指示所述二维栅格与所述感兴趣区域相对应,则检测所述二维栅格对应的第二点云高度最小值是否小于所述二维栅格对应的第一点云高度最小值;

对于每个所述二维栅格,若所述二维栅格对应的第二点云高度最小值小于所述二维栅格对应的第一点云高度最小值,则根据所述二维栅格对应的第二点云高度最小值对所述二维栅格对应的第一点云高度最小值进行更新,得到更新后的背景查找表,所述更新后的背景查找表用于对所述目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除;

获取所述目标场景的实时点云数据之后,利用所述背景查找表对所述实时点云数据中的背景点云点进行滤除;对于每个所述实时点云点,在所述多个二维栅格中确定所述实时点云点对应的目标二维栅格,在所述背景查找表中确定所述目标二维栅格对应的第一点云高度最小值,若所述第一点云高度最小值与预设阈值之和不小于所述实时点云点的高度值,则将所述实时点云点作为背景点云点进行滤除。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述确定每个所述二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值,包括:

对于每个所述二维栅格,将所述二维栅格映射的实时点云点中高度最低的实时点云点的高度值作为所述二维栅格对应的第二点云高度最小值。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取目标场景对应的背景查找表之前,所述方法还包括:

获取初始背景查找表,所述初始背景查找表中每个二维栅格都对应一个初始值;

获取所述目标场景的参照点云数据,所述参照点云数据包括多个参照点云点;

将所述多个参照点云点映射至所述多个二维栅格中,并将每个所述二维栅格映射的参照点云点的点云高度最小值作为每个所述二维栅格对应的第一点云高度最小值;

基于每个所述二维栅格对应的第一点云高度最小值对所述初始值进行更新,生成所述背景查找表。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述背景查找表还包括与所述多个二维栅格一一对应的多个属性参数,各所述属性参数用于指示对应的二维栅格是否与所述目标场景中的感兴趣区域相对应;所述方法还包括:

对于每个所述实时点云点,在所述背景查找表中确定所述目标二维栅格对应的属性参数,若所述目标二维栅格对应的属性参数指示所述目标二维栅格与所述感兴趣区域不对应,则将所述实时点云点作为背景点云点进行滤除。

5. 一种背景点云滤除装置,其特征在于,所述装置包括:

第一获取模块,用于获取目标场景对应的背景查找表,所述背景查找表包括与多个二维栅格一一对应的多个第一点云高度最小值,所述背景查找表用于对所述目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除;其中,所述背景查找表还包括与所述多个二维栅格一一对应的多个属性参数,各所述属性参数用于指示对应的二维栅格是否与所述目标场景中的感兴趣区域相对应;

第二获取模块,用于获取所述目标场景的实时点云数据,所述实时点云数据包括多个实时点云点;

确定模块,用于将所述多个实时点云点映射至所述多个二维栅格中,并确定每个所述二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值;对于每个所述二维栅格,在所述背景查找表中确定所述二维栅格对应的属性参数,若所述二维栅格对应的属性参数指示所述二维栅格与所述感兴趣区域相对应,则检测所述二维栅格对应的第二点云高度最小值是否小于所述二维栅格对应的第一点云高度最小值;

更新模块,用于对于每个所述二维栅格,若所述二维栅格对应的第二点云高度最小值小于所述二维栅格对应的第一点云高度最小值,则根据所述二维栅格对应的第二点云高度最小值对所述二维栅格对应的第一点云高度最小值进行更新,得到更新后的背景查找表,所述更新后的背景查找表用于对所述目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除;

滤除模块用于获取所述目标场景的实时点云数据之后,利用所述背景查找表对所述实时点云数据中的背景点云点进行滤除;对于每个所述实时点云点,在所述多个二维栅格中确定所述实时点云点对应的目标二维栅格,在所述背景查找表中确定所述目标二维栅格对应的第一点云高度最小值,若所述第一点云高度最小值与预设阈值之和不小于所述实时点云点的高度值,则将所述实时点云点作为背景点云点进行滤除。

6. 一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至4中任一项所述的方法的步骤。

7. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至4中任一项所述的方法的步骤。

## 背景点云滤除方法、装置、计算机设备和存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及计算机技术领域,特别是涉及一种背景点云滤除方法、装置、计算机设备和存储介质。

### 背景技术

[0002] 实际应用中,可以在道路旁设置路侧雷达,路侧雷达可以采集道路上的交通信息,然后对采集到的交通信息进行背景滤除处理,从而实现对道路上行人或车辆的识别。

[0003] 相关技术中,路侧雷达可以采集道路上的点云数据(也即是上文所述交通信息),然后利用预先存储的背景查找表对点云数据进行滤除背景点云点的处理,滤除背景点云点之后,可以基于剩下的点云点得到道路上车辆和行人的识别结果。

[0004] 然而,实际应用中,路侧雷达经常会由于外界因素的影响发生晃动或者位移,因此,难以保证路侧雷达每次采集到的点云数据都是针对道路中的同一场景,场景发生变化相应地会伴随背景的变化,当前,在滤除背景点云点的处理过程中,如何适应于上文所述的背景变化,从而提高滤除背景点云点的准确性,已经成为了一个亟待解决的问题。

### 发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种能够提高滤除背景点云点准确性的背景点云滤除方法、装置、计算机设备和存储介质。

[0006] 第一方面,提供一种背景点云滤除方法,该方法包括:

[0007] 获取目标场景对应的背景查找表,该背景查找表包括与多个二维栅格一一对应的多个第一点云高度最小值,该背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除;

[0008] 获取该目标场景的实时点云数据,该实时点云数据包括多个实时点云点;

[0009] 将该多个实时点云点映射至该多个二维栅格中,并确定每个该二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值;

[0010] 对于每个该二维栅格,若该二维栅格对应的第二点云高度最小值小于该二维栅格对应的第一点云高度最小值,则根据该二维栅格对应的第二点云高度最小值对该二维栅格对应的第一点云高度最小值进行更新,得到更新后的背景查找表,该更新后的背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除。

[0011] 在其中一个实施例中,该背景查找表还包括与该多个二维栅格一一对应的多个属性参数,各该属性参数用于指示对应的二维栅格是否与该目标场景中的感兴趣区域相对应;该方法还包括:

[0012] 对于每个该二维栅格,在该背景查找表中确定该二维栅格对应的属性参数,若该二维栅格对应的属性参数指示该二维栅格与该感兴趣区域相对应,则检测该二维栅格对应的第二点云高度最小值是否小于该二维栅格对应的第一点云高度最小值。

[0013] 在其中一个实施例中,该确定每个该二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度

最小值,包括:

[0014] 对于每个该二维栅格,将该二维栅格映射的实时点云中高度最低的实时点云点的高度值作为该二维栅格对应的第二点云高度最小值。

[0015] 在其中一个实施例中,该获取目标场景对应的背景查找表之前,该方法还包括:

[0016] 获取初始背景查找表,该初始背景查找表中每个二维栅格都对应一个初始值;

[0017] 获取该目标场景的参照点云数据,该参照点云数据包括多个参照点云点;

[0018] 将该多个参照点云点映射至该多个二维栅格中,并将每个该二维栅格映射的参照点云点的点云高度最小值作为每个该二维栅格对应的第一点云高度最小值;

[0019] 基于每个该二维栅格对应的第一点云高度最小值对该初始值进行更新,生成该背景查找表。

[0020] 在其中一个实施例中,该获取该目标场景的实时点云数据之后,该方法还包括:

[0021] 利用该背景查找表对该实时点云数据中的背景点云点进行滤除。

[0022] 在其中一个实施例中,该利用该背景查找表对该实时点云数据中的背景点云点进行滤除,包括:

[0023] 对于每个该实时点云点,在该多个二维栅格中确定该实时点云点对应的目标二维栅格,在该背景查找表中确定该目标二维栅格对应的第一点云高度最小值,若该第一点云高度最小值与预设阈值之和不小于该实时点云点的高度值,则将该实时点云点作为背景点云点进行滤除。

[0024] 在其中一个实施例中,该背景查找表还包括与该多个二维栅格一一对应的多个属性参数,各该属性参数用于指示对应的二维栅格是否与该目标场景中的感兴趣区域相对应;该方法还包括:

[0025] 对于每个该实时点云点,在该背景查找表中确定该目标二维栅格对应的属性参数,若该目标二维栅格对应的属性参数指示该目标二维栅格与该感兴趣区域不对应,则将该实时点云点作为背景点云点进行滤除。

[0026] 第二方面,提供一种背景点云滤除装置,该装置包括:

[0027] 第一获取模块,用于获取目标场景对应的背景查找表,该背景查找表包括与多个二维栅格一一对应的多个第一点云高度最小值,该背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除;

[0028] 第二获取模块,用于获取该目标场景的实时点云数据,该实时点云数据包括多个实时点云点;

[0029] 确定模块,用于将该多个实时点云点映射至该多个二维栅格中,并确定每个该二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值;

[0030] 更新模块,用于对于每个该二维栅格,若该二维栅格对应的第二点云高度最小值小于该二维栅格对应的第一点云高度最小值,则根据该二维栅格对应的第二点云高度最小值对该二维栅格对应的第一点云高度最小值进行更新,得到更新后的背景查找表,该更新后的背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除。

[0031] 第三方面,提供一种计算机设备,包括存储器和处理器,该存储器存储有计算机程序,该处理器执行该计算机程序时实现以下步骤:

[0032] 获取目标场景对应的背景查找表,该背景查找表包括与多个二维栅格一一对应的

多个第一点云高度最小值,该背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除;

[0033] 获取该目标场景的实时点云数据,该实时点云数据包括多个实时点云点;

[0034] 将该多个实时点云点映射至该多个二维栅格中,并确定每个该二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值;

[0035] 对于每个该二维栅格,若该二维栅格对应的第二点云高度最小值小于该二维栅格对应的第一点云高度最小值,则根据该二维栅格对应的第二点云高度最小值对该二维栅格对应的第一点云高度最小值进行更新,得到更新后的背景查找表,该更新后的背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除。

[0036] 第四方面,提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0037] 获取目标场景对应的背景查找表,该背景查找表包括与多个二维栅格一一对应的多个第一点云高度最小值,该背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除;

[0038] 获取该目标场景的实时点云数据,该实时点云数据包括多个实时点云点;

[0039] 将该多个实时点云点映射至该多个二维栅格中,并确定每个该二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值;

[0040] 对于每个该二维栅格,若该二维栅格对应的第二点云高度最小值小于该二维栅格对应的第一点云高度最小值,则根据该二维栅格对应的第二点云高度最小值对该二维栅格对应的第一点云高度最小值进行更新,得到更新后的背景查找表,该更新后的背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除。

[0041] 上述背景点云滤除方法、装置、计算机设备和存储介质,通过获取目标场景对应的背景查找表,该背景查找表包括与多个二维栅格一一对应的多个第一点云高度最小值,该背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除;然后获取该目标场景的实时点云数据,该实时点云数据包括多个实时点云点;接着将该多个实时点云点映射至该多个二维栅格中,并确定每个该二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值;最后对于每个该二维栅格,若该二维栅格对应的第二点云高度最小值小于该二维栅格对应的第一点云高度最小值,则根据该二维栅格对应的第二点云高度最小值对该二维栅格对应的第一点云高度最小值进行更新,得到更新后的背景查找表,该更新后的背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除。因为本申请提供的背景点云滤除方法,在利用背景查找表对目标场景的实时点云数据中的背景点云点进行滤除之后,还利用实时点云点对目标场景对应的背景查找表中每个二维栅格的第一点云高度最小值进行了更新,更新后的背景查找表继续被用来对该目标场景的实时点云数据中的背景点云点进行滤除。也就是说,在本申请中,由于可以利用目标场景的实时点云数据对背景查找表进行更新,所以,即使当前的背景发生了变化,背景查找表也可以立即根据变化后的背景进行更新。因此,本申请中每次在对目标场景的实时点云数据中的背景点云点进行滤除时,所依据的都是最新的背景查找表。如此,整个背景点云滤除过程可以很好地适应不同的背景变化,从而提高了滤除背景点云点的准确性。

## 附图说明

- [0042] 图1为一个实施例中背景点云滤除方法的流程示意图；  
[0043] 图2为另一个实施例中背景点云滤除方法的流程示意图；  
[0044] 图3为一个实施例中背景点云滤除装置的结构框图；  
[0045] 图4为另一个实施例中背景点云滤除装置的结构框图；  
[0046] 图5为一个实施例中计算机设备的内部结构图。

## 具体实施方式

[0047] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0048] 在本申请实施例中,如图1所示,提供了一种背景点云滤除方法,本实施例以该方法应用于终端进行举例说明,可以理解的是,该方法也可以应用于服务器,还可以应用于包括终端和服务器的系统,并通过终端和服务器的交互实现。其中,终端可以但不限于各种路侧激光雷达、路侧毫米波雷达、个人计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑和便携式可穿戴设备,服务器可以用独立的服务器或者是多个服务器组成的服务器集群来实现本实施例中,该方法包括以下步骤:

[0049] 步骤101,终端获取目标场景对应的背景查找表,该背景查找表包括与多个二维栅格一一对应的多个第一点云高度最小值,该背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除。

[0050] 在本步骤中,终端可以实时地获取目标场景对应的背景查找表,也可以定时获取目标场景对应的背景查找表,背景查找表包括多组二维栅格与第一点云高度最小值的对应关系。在后续的使用背景查找表的过程中,可以利用目标场景中实时点云数据的高度值和每个二维栅格对应的第一点云高度最小值,来判断目标场景的实时点云数据中哪些实时点云点是目标点,哪些实时点云点是背景点。一般来说,目标场景中靠近地面的部分,例如道路和草坪对应的实时点云点,会被认为是背景点;而离地面一定距离的物体,例如车辆和行人对应的实时点云点,会被认为是目标点。

[0051] 步骤102,终端获取该目标场景的实时点云数据,该实时点云数据包括多个实时点云点。

[0052] 在实际应用中,终端需要对目标场景中的背景点和目标点进行识别,因此,终端会获取目标场景的实时点云数据。当终端是路侧激光雷达时,路侧激光雷达可以通过向目标场景中的物体发射激光以及接收目标场景中的物体反射的激光,建立目标场景的三维立体模型,从而获取目标场景中的实时点云数据。

[0053] 步骤103,终端将该多个实时点云点映射至该多个二维栅格中,并确定每个该二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值。

[0054] 基于上述步骤中,终端获取到目标场景的实时点云点之后,需要对三维的实时点云点进行处理,便于后续步骤中利用背景查找表对实时点云点中的背景点进行滤除。其中,二维栅格化处理是处理实时点云点的常用手段,二维栅格化处理的核心思想是将路侧激光雷达所扫描到的三维的实时点云点映射到二维平面,然后对映射到二维平面的三维的实时

点云点利用网格进行处理,得到多个二维栅格,每个二维栅格对应空间的一小块区域,内含一部分映射之后的实时点云点。在对实时点云数据中的实时点云点进行二维栅格化处理之后,需要统计每个二维栅格所对应的实时点云点的第二点云高度最小值。因为实时点云点的高度值可以作为判断该实时点云点是目标点还是背景点的依据,并且每个二维栅格对应的实时点云点的第二点云高度最小值可以用于后续的更新背景查找表的过程中,因此,本步骤中需要统计每个二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值。最终可以按照网格的行列号对每个二维栅格进行编号,那么本步骤中在确定每个二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值之后,就可以将每个二维栅格的编号以及每个二维栅格对应的第二点云高度最小值存储起来。

[0055] 步骤104,对于每个该二维栅格,若该二维栅格对应的第二点云高度最小值小于该二维栅格对应的第一点云高度最小值,则终端根据该二维栅格对应的第二点云高度最小值对该二维栅格对应的第一点云高度最小值进行更新,得到更新后的背景查找表,该更新后的背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除。

[0056] 在统计完每个二维栅格对应的第二点云高度最小值之后,会将每个二维栅格对应的第二点云高度最小值与第一点云高度最小值进行对比,若第二点云高度最小值小于第一点云高度最小值,则利用第二点云高度最小值替换第一点云高度最小值,若第二点云高度最小值大于第一点云高度最小值,则不进行替换。在对每个二维栅格都进行上述操作之后,就会得到更新后的背景查找表,获取到更新后的背景查找表之后,若终端继续获取了目标场景中的实时点云数据,则可以利用更新后的背景查找表对目标场景中的实时点云数据中的背景点云点进行滤除。

[0057] 按照上述过程,终端可以按照利用背景查找表对目标场景中的实时点云数据A中的背景点云点进行滤除,然后利用目标场景的实时点云数据A更新背景查找表,得到更新后的背景查找表,接着继续获取目标场景的实时点云数据B,利用更新后的背景查找表对目标场景中的实时点云数据B中的背景点云点进行滤除这样的基本思路,完成背景查找表的实时更新以及利用实时更新的背景查找表对实时点云数据中背景点云点进行滤除的整个过程。以上内容记载的实时点云数据A和实时点云数据B,利用A和B将实时点云数据进行区分,是为了说明实时点云数据B与实时点云数据A是不同时刻的实时点云数据,并且实时点云数据B是在实时点云数据A的下一时刻获取的,并不用于限定本申请实施例中所用的实时点云数据仅仅为实时点云数据A和实时点云数据B。

[0058] 上述背景点云滤除方法中,通过获取目标场景对应的背景查找表,该背景查找表包括与多个二维栅格一一对应的多个第一点云高度最小值,该背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除;然后获取该目标场景的实时点云数据,该实时点云数据包括多个实时点云点;接着将该多个实时点云点映射至该多个二维栅格中,并确定每个该二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值;最后对于每个该二维栅格,若该二维栅格对应的第二点云高度最小值小于该二维栅格对应的第一点云高度最小值,则根据该二维栅格对应的第二点云高度最小值对该二维栅格对应的第一点云高度最小值进行更新,得到更新后的背景查找表,该更新后的背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除。因为本申请提供的背景点云滤除方法,在利用背景查找表对目标场景的实时点云数据中的背景点云点进行滤除之后,还利用实时点云点对目标场景对应的



背景查找表中每个二维栅格的第一点云高度最小值进行了更新,更新后的背景查找表继续被用来对该目标场景的实时点云数据中的背景点云点进行滤除。也就是说,在本申请中,由于可以利用目标场景的实时点云数据对背景查找表进行更新,所以,即使当前的背景发生了变化,背景查找表也可以立即根据变化后的背景进行更新。因此,本申请中每次在对目标场景的实时点云数据中的背景点云点进行滤除时,所依据的都是最新的背景查找表。如此,整个背景点云滤除过程可以很好地适应不同的背景变化,从而提高了滤除背景点云点的准确性。

[0059] 在本申请实施例中,该背景查找表还包括与该多个二维栅格一一对应的多个属性参数,各该属性参数用于指示对应的二维栅格是否与该目标场景中的感兴趣区域相对应;该方法还包括:

[0060] 对于每个该二维栅格,终端在该背景查找表中确定该二维栅格对应的属性参数,若该二维栅格对应的属性参数指示该二维栅格与该感兴趣区域相对应,则检测该二维栅格对应的第二点云高度最小值是否小于该二维栅格对应的第一点云高度最小值。

[0061] 在本申请实施例中,每个二维栅格都会对应一个属性参数,属性参数包括有效状态和无效状态。有效状态表示该二维栅格属于感兴趣区域,无效状态表示该二维栅格不属于感兴趣区域。关于感兴趣区域,在获取到目标场景的实时点云数据后,可以将三维的实时点云数据映射至二维图像,然后在该二维图像中划定感兴趣区域,然后对划定了感兴趣区域的二维图像进行栅格化处理。其中,可以将二维栅格是否属于感兴趣区域作为判断该二维栅格的属性参数是无效状态还是有效状态的依据。

[0062] 在本申请实施例中,通过首先判断二维栅格的属性参数,只有当二维栅格的属性参数指示该二维栅格属于感兴趣区域的时候,才进行下一步的检测第二点云高度最小值的操作。如此,可以避免对感兴趣区域之外的区域进行无效的检测,只对感兴趣区域进行检测,提高了检测效率。

[0063] 在本申请实施例中,提供了一种背景点云滤除方法中确定每个该二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值的方法,该方法包括:

[0064] 对于每个该二维栅格,终端将该二维栅格映射的实时点云点中高度最低的实时点云点的高度值作为该二维栅格对应的第二点云高度最小值。

[0065] 在本申请实施例中,将目标场景的实时点云数据进行二维栅格化处理之后,需要统计每个二维栅格对应的实时点云点的高度最小值,然后将每个二维栅格对应的实时点云点的高度最小值作为第二点云高度最小值。但是,在映射时,某些二维栅格内并不存在对应的实时点云点,那么,此时并不会对该二维栅格进行任何处理,也就是说,在后续利用第二点云高度最小值对第一点云高度最小值进行更新时,该二维栅格更新后所对应的依旧还是第一点云高度最小值。

[0066] 在本申请实施例中,通过计算每个二维栅格对应的实时点云点的高度最小值可以简便地得到第二点云高度最小值,并且当二维栅格不存在对应的实时点云点时,不对二维栅格进行更新处理,保证了整个技术方案在实施过程中,数据的真实可靠性。

[0067] 在本申请实施例中,请参考图2,提供了另一种背景点云滤除方法,该方法包括:

[0068] 步骤201,终端获取初始背景查找表,该初始背景查找表中每个二维栅格都对应一个初始值。

[0069] 在对目标场景的背景点云点进行滤除的时候,首先要存储一张初始背景查找表,初始背景查找表是没有被目标场景的实时点云数据更新过的查找表,初始背景查找表包含的所有二维栅格都对应初始值,这里提到的初始值可以是0。

[0070] 步骤202,终端获取该目标场景的参照点云数据,该参照点云数据包括多个参照点云点。

[0071] 关于目标场景的参照点云数据,当终端是路侧激光雷达时,需要在路侧激光雷达一开始被设置在路侧时对路侧激光雷达进行初始化,路侧激光雷达需要首先采集目标场景的参考点云数据,参考点云数据指的是当目标场景中没有任何目标物时所采集到的点云数据,也就是说参照点云数据中所有的点云点都可以被认为是背景点云点,该参考点云数据用于更新初始背景查找表,基于该初始的背景查找表,才能完成后续的背景点云点滤除以及更新背景查找表的步骤。

[0072] 步骤203,终端将该多个参照点云点映射至该多个二维栅格中,并将每个该二维栅格映射的参照点云点的点云高度最小值作为每个该二维栅格对应的第一点云高度最小值。

[0073] 本步骤中提到的映射至多个二维栅格中,就是上述内容记载的二维栅格化处理。二维栅格化处理之后,需要统计每个二维栅格对应的参照点云点的点云高度最小值,然后将每个二维栅格对应的参照点云点的点云高度最小值进行存储。若某个二维栅格没有对应的参考点云点时,则将初始值作为该二维栅格对应的点云高度最小值进行存储。这样保证每个二维栅格都可以对应一个第一点云高度最小值。

[0074] 步骤204,终端基于每个该二维栅格对应的第一点云高度最小值对该初始值进行更新,生成该背景查找表。

[0075] 在统计出每个二维栅格对应的参照点云点的点云高度最小值之后,相当于获取了每个二维栅格对应的第一点云高度最小值,接着会将每个二维栅格与其对应的第一点云高度最小值进行存储,背景查找表中具有多组二维栅格与第一点云高度最小值的对应关系。终端可以利用该背景查找表对目标场景中的实时点云数据中的背景点云点进行滤除。其中,还可以在对参考点云数据进行二维栅格化处理的过程中,划定感兴趣区域,这样,最终得到的背景查找表不仅包含二维栅格和第一点云高度最小值的对应关系,还可以包含每个二维栅格的属性参数。

[0076] 在本申请实施例中,通过对目标场景中的参考点云数据进行二维栅格化处理,可以快速得到初始的背景查找表。

[0077] 在本申请实施例中,提供了一种背景点云滤除方法中利用该背景查找表对该实时点云数据中的背景点云点进行滤除的方法,该方法包括:

[0078] 对于每个该实时点云点,终端在该多个二维栅格中确定该实时点云点对应的目标二维栅格,在该背景查找表中确定该目标二维栅格对应的第一点云高度最小值,若该第一点云高度最小值与预设阈值之和不小于该实时点云点的高度值,则将该实时点云点作为背景点云点进行滤除。

[0079] 在本申请实施例中,终端在获取到实时点云点之后,会按照上述内容提供的二维栅格化方法,将实时点云点映射到多个二维栅格中,二维栅格的数量和大小与背景查找表对应的二维栅格保持一致,这样便于对二维栅格进行一一对应的对比处理。对于每个实时点云点来说,在判断它属于目标点还是背景点时,需要首先确定该实时点云点对应的目标

二维栅格,然后在背景查找表中确定与该目标二维栅格对应的第一点云高度最小值,若该第一点云高度最小值与预设阈值之和不小于该实时点云点的高度值,则将该实时点云点作为背景点云点进行滤除。相当于,当实时点云点的高度值大于目标二维栅格对应的第一点云高度最小值一定阈值时,会判定该实时点云点属于目标点,反之,则属于背景点。

[0080] 在本申请实施例中,通过首先确定实时点云点对应的目标二维栅格,然后对比实时点云点的高度值与目标二维栅格对应的第一点云高度值之间的差值,可以快速且便捷地识别出实时点云点是目标点还是背景点,提高了滤除背景点云点的效率。

[0081] 在本申请实施例中,该背景查找表还包括与该多个二维栅格一一对应的多个属性参数,各该属性参数用于指示对应的二维栅格是否与该目标场景中的感兴趣区域相对应;该背景点云滤除方法还包括:

[0082] 对于每个该实时点云点,终端在该背景查找表中确定该目标二维栅格对应的属性参数,若该目标二维栅格对应的属性参数指示该目标二维栅格与该感兴趣区域不对应,则将该实时点云点作为背景点云点进行滤除。

[0083] 在本申请实施例中,除了可以利用实时点云点的高度值来判断实时点云点是目标点还是背景点之外,还可以利用上述内容记载的二维栅格的属性参数来判断。因为二维栅格的属性参数可以表征该二维栅格是否属于感兴趣区域,因此,当目标二维栅格的属性参数表示该目标二维栅格与感兴趣区域不对应时,那么就可以直接将该目标二维栅格对应的实时点云点作为背景点云点进行滤除。

[0084] 其中,感兴趣区域一般是人为划定的区域,例如,可以人为地在映射后的二维图像上划定感兴趣区域,一般来说,目标场景中的道路上会经常出现车辆和行人,而车辆和行人是需要重点检测的目标,目标场景中道路之外的植物和建筑一般作为背景存在,不需要特地进行检测。因此通常会将二维图像中的道路区域划分为感兴趣区域,那么,就可以认为感兴趣区域之外的部分属于背景点。因此,本申请实施例中,可以通过判断目标二维栅格对应的属性参数是否指示感兴趣区域来判断是否将实时点云点作为背景点云点进行滤除。

[0085] 在本申请实施例中,通过目标二维栅格对应的属性参数可以直接判断实时点云点是否属于背景点云点,提高了本申请滤除背景点云点的效率。

[0086] 应该理解的是,虽然图1至图2的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图1至图2中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0087] 在本申请实施例中,如图3所示,提供了一种背景点云滤除装置300,包括:第一获取模块301、第二获取模块302、确定模块303和更新模块304其中:

[0088] 第一获取模块301,用于获取目标场景对应的背景查找表,该背景查找表包括与多个二维栅格一一对应的多个第一点云高度最小值,该背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除;

[0089] 第二获取模块302,用于获取该目标场景的实时点云数据,该实时点云数据包括多

个实时点云点；

[0090] 确定模块303,用于将该多个实时点云点映射至该多个二维栅格中,并确定每个该二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值；

[0091] 更新模块304,用于对于每个该二维栅格,若该二维栅格对应的第二点云高度最小值小于该二维栅格对应的第一点云高度最小值,则根据该二维栅格对应的第二点云高度最小值对该二维栅格对应的第一点云高度最小值进行更新,得到更新后的背景查找表,该更新后的背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除。

[0092] 在本申请实施例中,请参考图4,提供了另一种背景点云滤除装置400,该背景点云滤除装置400除了包含上述背景点云滤除装置300包含的个模块外,可选的,该背景点云滤除装置400还包括:检测模块305、生成模块306和滤除模块307。

[0093] 在本申请实施例中,该背景查找表还包括与该多个二维栅格一一对应的多个属性参数,各该属性参数用于指示对应的二维栅格是否与该目标场景中的感兴趣区域相对应;该检测模块305用于:对于每个该二维栅格,在该背景查找表中确定该二维栅格对应的属性参数,若该二维栅格对应的属性参数指示该二维栅格与该感兴趣区域相对应,则检测该二维栅格对应的第二点云高度最小值是否小于该二维栅格对应的第一点云高度最小值。

[0094] 在本申请实施例中,该确定模块303具体用于:对于每个该二维栅格,将该二维栅格映射的实时点云点中高度最低的实时点云点的高度值作为该二维栅格对应的第二点云高度最小值。

[0095] 在本申请实施例中,该生成模块306用于:获取初始背景查找表,该初始背景查找表中每个二维栅格都对应一个初始值;获取该目标场景的参照点云数据,该参照点云数据包括多个参照点云点;将该多个参照点云点映射至该多个二维栅格中,并将每个该二维栅格映射的参照点云点的点云高度最小值作为每个该二维栅格对应的第一点云高度最小值;基于每个该二维栅格对应的第一点云高度最小值对该初始值进行更新,生成该背景查找表。

[0096] 在本申请实施例中,该滤除模块307用于:利用该背景查找表对该实时点云数据中的背景点云点进行滤除。

[0097] 在本申请实施例中,该滤除模块307具体用于:对于每个该实时点云点,在该多个二维栅格中确定该实时点云点对应的目标二维栅格,在该背景查找表中确定该目标二维栅格对应的第一点云高度最小值,若该第一点云高度最小值与预设阈值之和不小于该实时点云点的高度值,则将该实时点云点作为背景点云点进行滤除。

[0098] 在本申请实施例中,该背景查找表还包括与该多个二维栅格一一对应的多个属性参数,各该属性参数用于指示对应的二维栅格是否与该目标场景中的感兴趣区域相对应;该滤除模块307具体用于:对于每个该实时点云点,在该背景查找表中确定该目标二维栅格对应的属性参数,若该目标二维栅格对应的属性参数指示该目标二维栅格与该感兴趣区域不对应,则将该实时点云点作为背景点云点进行滤除。

[0099] 关于背景点云滤除装置的具体限定可以参见上文中对于背景点云滤除方法的限定,在此不再赘述。上述背景点云滤除装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的

操作。

[0100] 在本申请实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是终端,其内部结构图可以如图5所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、通信接口、显示屏和输入装置。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为非易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的通信接口用于与外部的终端进行有线或无线方式的通信,无线方式可通过WIFI、运营商网络、NFC(近场通信)或其他技术实现。该计算机程序被处理器执行时以实现一种背景点云滤除方法。该计算机设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏,该计算机设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层,也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板,还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

[0101] 本领域技术人员可以理解,图5中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0102] 在本申请实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现以下步骤:

[0103] 获取目标场景对应的背景查找表,该背景查找表包括与多个二维栅格一一对应的多个第一点云高度最小值,该背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除;

[0104] 获取该目标场景的实时点云数据,该实时点云数据包括多个实时点云点;

[0105] 将该多个实时点云点映射至该多个二维栅格中,并确定每个该二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值;

[0106] 对于每个该二维栅格,若该二维栅格对应的第二点云高度最小值小于该二维栅格对应的第一点云高度最小值,则根据该二维栅格对应的第二点云高度最小值对该二维栅格对应的第一点云高度最小值进行更新,得到更新后的背景查找表,该更新后的背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除。

[0107] 在本申请实施例中,该背景查找表还包括与该多个二维栅格一一对应的多个属性参数,各该属性参数用于指示对应的二维栅格是否与该目标场景中的感兴趣区域相对应;处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:对于每个该二维栅格,在该背景查找表中确定该二维栅格对应的属性参数,若该二维栅格对应的属性参数指示该二维栅格与该感兴趣区域相对应,则检测该二维栅格对应的第二点云高度最小值是否小于该二维栅格对应的第一点云高度最小值。

[0108] 在本申请实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0109] 对于每个该二维栅格,将该二维栅格映射的实时点云点中高度最低的实时点云点的高度值作为该二维栅格对应的第二点云高度最小值。

[0110] 在本申请实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0111] 获取初始背景查找表,该初始背景查找表中每个二维栅格都对应一个初始值;获取该目标场景的参照点云数据,该参照点云数据包括多个参照点云点;将该多个参照点云点映射至该多个二维栅格中,并将每个该二维栅格映射的参照点云点的点云高度最小值作

为每个该二维栅格对应的第一点云高度最小值;基于每个该二维栅格对应的第一点云高度最小值对该初始值进行更新,生成该背景查找表。

[0112] 在本申请实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0113] 利用该背景查找表对该实时点云数据中的背景点云点进行滤除。

[0114] 在本申请实施例中,处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0115] 对于每个该实时点云点,在该多个二维栅格中确定该实时点云点对应的目标二维栅格,在该背景查找表中确定该目标二维栅格对应的第一点云高度最小值,若该第一点云高度最小值与预设阈值之和不小于该实时点云点的高度值,则将该实时点云点作为背景点云点进行滤除。

[0116] 在本申请实施例中,该背景查找表还包括与该多个二维栅格一一对应的多个属性参数,各该属性参数用于指示对应的二维栅格是否与该目标场景中的感兴趣区域相对应;处理器执行计算机程序时还实现以下步骤:

[0117] 对于每个该实时点云点,在该背景查找表中确定该目标二维栅格对应的属性参数,若该目标二维栅格对应的属性参数指示该目标二维栅格与该感兴趣区域不对应,则将该实时点云点作为背景点云点进行滤除。

[0118] 在本申请实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0119] 获取目标场景对应的背景查找表,该背景查找表包括与多个二维栅格一一对应的多个第一点云高度最小值,该背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除;

[0120] 获取该目标场景的实时点云数据,该实时点云数据包括多个实时点云点;

[0121] 将该多个实时点云点映射至该多个二维栅格中,并确定每个该二维栅格映射的实时点云点的第二点云高度最小值;

[0122] 对于每个该二维栅格,若该二维栅格对应的第二点云高度最小值小于该二维栅格对应的第一点云高度最小值,则根据该二维栅格对应的第二点云高度最小值对该二维栅格对应的第一点云高度最小值进行更新,得到更新后的背景查找表,该更新后的背景查找表用于对该目标场景的点云数据中的背景点云点进行滤除。

[0123] 在本申请实施例中,该背景查找表还包括与该多个二维栅格一一对应的多个属性参数,各该属性参数用于指示对应的二维栅格是否与该目标场景中的感兴趣区域相对应;计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:对于每个该二维栅格,在该背景查找表中确定该二维栅格对应的属性参数,若该二维栅格对应的属性参数指示该二维栅格与该感兴趣区域相对应,则检测该二维栅格对应的第二点云高度最小值是否小于该二维栅格对应的第一点云高度最小值。

[0124] 在本申请实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0125] 对于每个该二维栅格,将该二维栅格映射的实时点云点中高度最低的实时点云点的高度值作为该二维栅格对应的第二点云高度最小值。

[0126] 在本申请实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0127] 获取初始背景查找表,该初始背景查找表中每个二维栅格都对应一个初始值;获取该目标场景的参照点云数据,该参照点云数据包括多个参照点云点;将该多个参照点云

点映射至该多个二维栅格中,并将每个该二维栅格映射的参照点云点的点云高度最小值作为每个该二维栅格对应的第一点云高度最小值;基于每个该二维栅格对应的第一点云高度最小值对该初始值进行更新,生成该背景查找表。

[0128] 在本申请实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0129] 利用该背景查找表对该实时点云数据中的背景点云点进行滤除。

[0130] 在本申请实施例中,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0131] 对于每个该实时点云点,在该多个二维栅格中确定该实时点云点对应的目标二维栅格,在该背景查找表中确定该目标二维栅格对应的第一点云高度最小值,若该第一点云高度最小值与预设阈值之和不小于该实时点云点的高度值,则将该实时点云点作为背景点云点进行滤除。

[0132] 在本申请实施例中,该背景查找表还包括与该多个二维栅格一一对应的多个属性参数,各该属性参数用于指示对应的二维栅格是否与该目标场景中的感兴趣区域相对应;计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0133] 对于每个该实时点云点,在该背景查找表中确定该目标二维栅格对应的属性参数,若该目标二维栅格对应的属性参数指示该目标二维栅格与该感兴趣区域不对应,则将该实时点云点作为背景点云点进行滤除。

[0134] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、磁带、软盘、闪存或光存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)或外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM可以是多种形式,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory,SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory,DRAM)等。

[0135] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0136] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

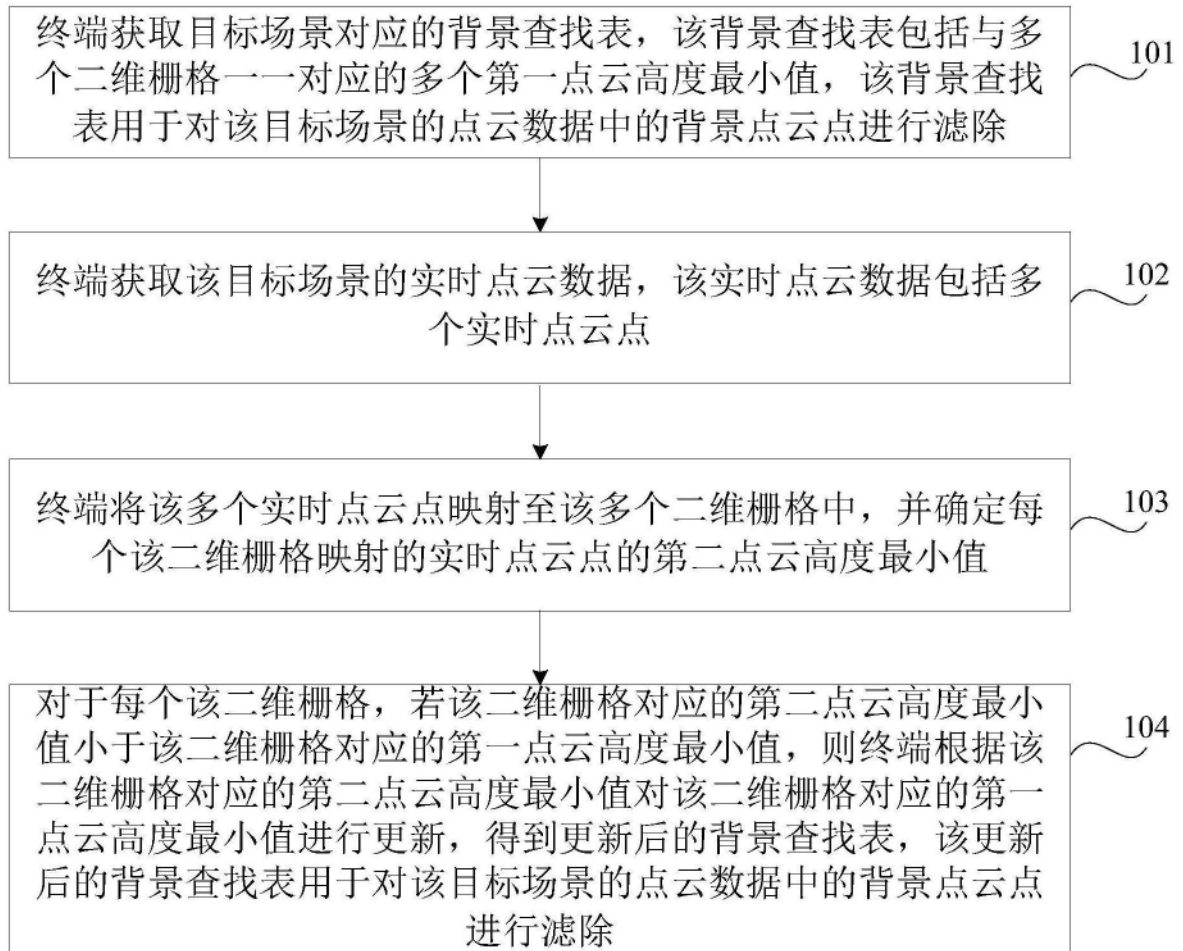


图1



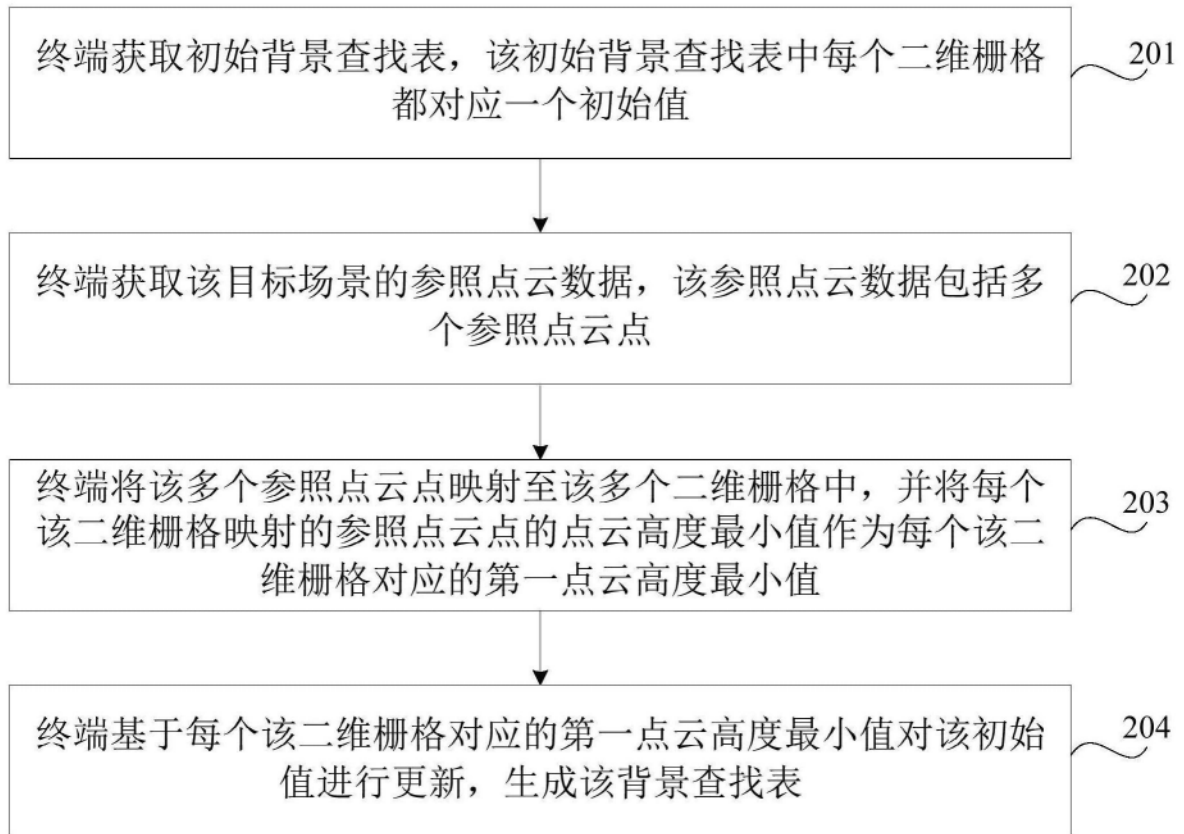


图2

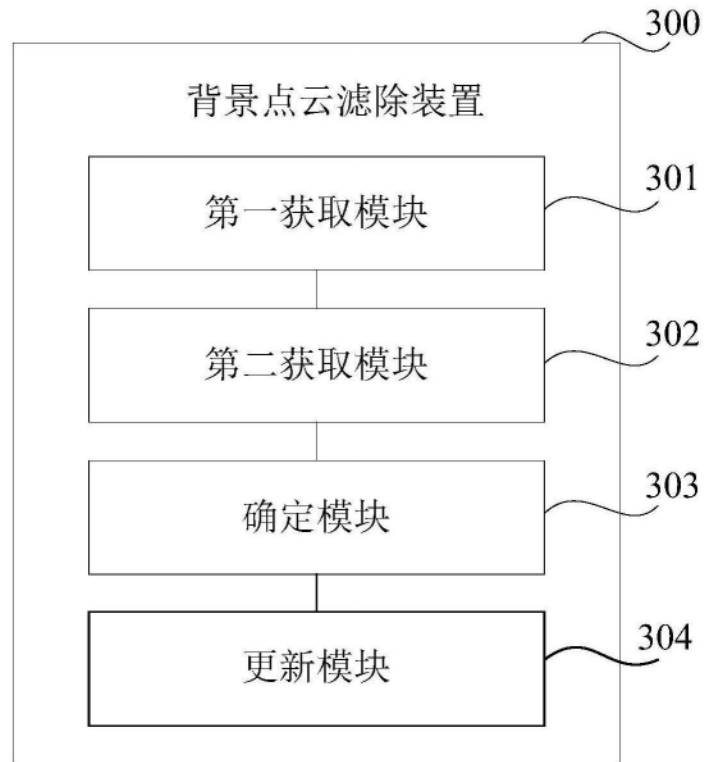


图3

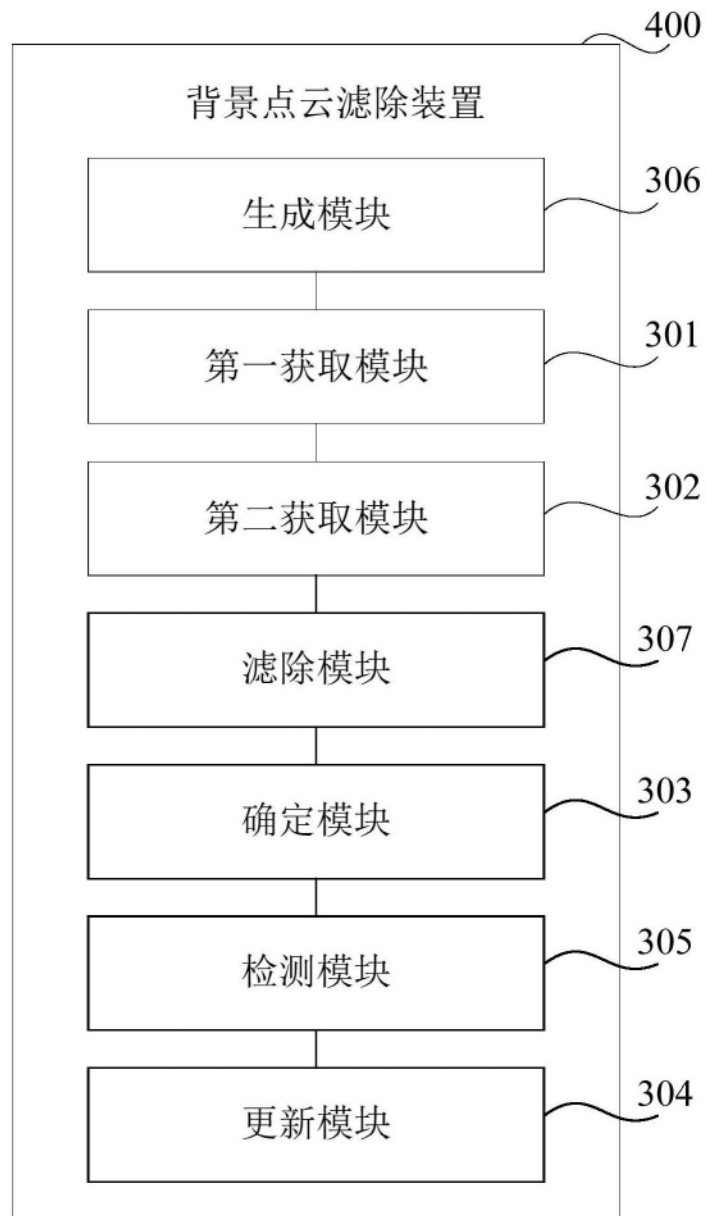


图4

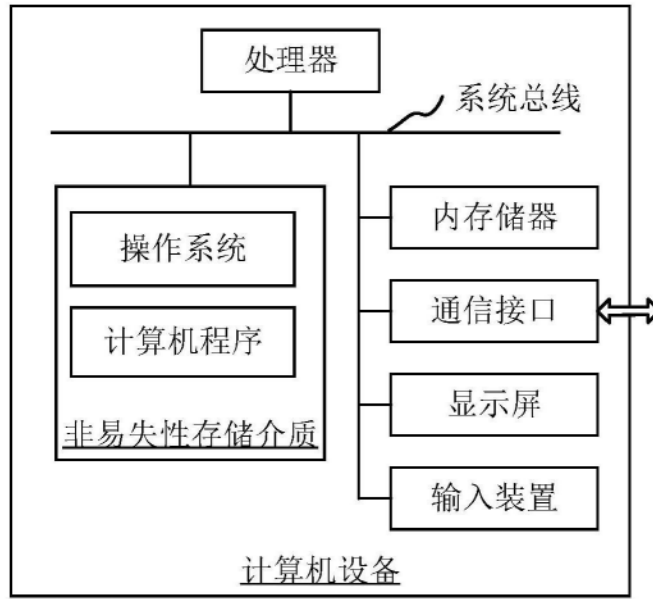


图5