



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111666797 A
(43)申请公布日 2020.09.15

(21)申请号 201910178051.6

(22)申请日 2019.03.08

(71)申请人 深圳市速腾聚创科技有限公司
地址 518051 广东省深圳市南山区桃源街
道众冠红花岭工业区南区1区

(72)发明人 方宇凡

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224
代理人 王宁

(51)Int.Cl.
G06K 9/00(2006.01)

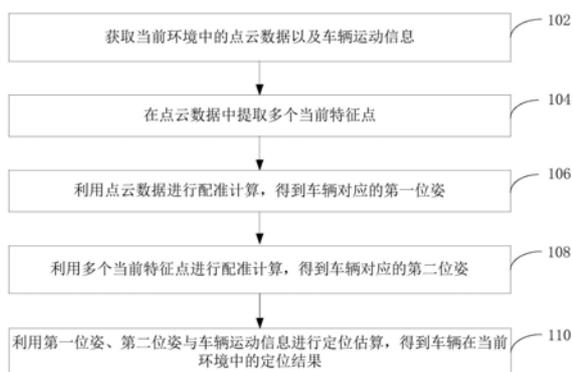
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

车辆定位方法、装置和计算机设备

(57)摘要

本申请涉及一种车辆定位方法、装置、计算机设备和存储介质。所述方法包括：获取当前环境中的点云数据以及车辆运动信息；在所述点云数据中提取多个当前特征点；利用所述点云数据进行配准计算，得到车辆对应的第一位姿；利用所述多个当前特征点进行配准计算，得到车辆对应的第二位姿；利用所述第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算，得到车辆在当前环境中的定位结果。采用本方法在不同的驾驶环境中，能够有效提高定位结果的准确性。



1. 一种车辆定位方法,所述方法包括:
 - 获取当前环境中的点云数据以及车辆运动信息;
 - 在所述点云数据中提取多个当前特征点;
 - 利用所述点云数据进行配准计算,得到车辆对应的第一位姿;
 - 利用所述多个当前特征点进行配准计算,得到车辆对应的第二位姿;
 - 利用所述第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算,得到车辆在当前环境中的定位结果。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
 - 利用所述当前特征点识别当前环境对应的环境类型;
 - 根据所述环境类型调节当前环境对应的置信度。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述利用所述第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算包括:
 - 调用预设滤波器,所述预设滤波器包括协方差矩阵;所述协方差矩阵根据所述置信度进行配置;
 - 利用包含所述协方差矩阵的预设滤波器对所述第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算,得到车辆在当前环境中的定位结果。
4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述利用所述当前特征点识别当前环境对应的环境类型包括:
 - 对当前特征点的类别和数量进行统计;
 - 计算每种类别对应的统计数量与所有当前特征点总量的比例;
 - 根据所述比例识别当前环境对应的环境类型。
5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述环境类型调节当前环境对应的置信度包括:
 - 读取所述环境类型与所述置信度的映射关系;
 - 根据所述映射关系获取对应的置信度;
 - 根据所述置信度对预设滤波器所包含的协方差矩阵进行重新配置。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述点云数据中提取多个当前特征点之后,所述方法还包括:
 - 获取所述当前特征点对应的历史特征点;
 - 通过所述历史特征点与所述车辆运动信息进行特征点跟踪,输出所述当前特征点的状态信息;
 - 根据所述状态信息对当前特征点进行滤波处理。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述利用所述多个当前特征点进行配准计算,得到车辆对应的第二位姿包括:
 - 利用滤波后的当前特征点与对应的历史特征点计算车辆对应的第二位姿。
8. 一种车辆定位装置,其特征在于,所述装置包括:
 - 数据获取模块,用于获取当前环境中的点云数据以及车辆运动信息;
 - 特征提取模块,用于在所述点云数据中提取多个当前特征点;
 - 第一配准模块,用于利用所述点云数据进行配准计算,得到车辆对应的第一位姿;

第二配准模块,用于利用所述多个当前特征点进行配准计算,得到车辆对应的第二位姿;

定位估算模块,用于利用所述第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算,得到车辆在当前环境中的定位结果。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

置信度调节模块,用于利用所述当前特征点识别当前环境对应的环境类型;根据所述环境类型调节当前环境对应的置信度。

10. 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7中任一项所述方法的步骤。

车辆定位方法、装置和计算机设备

技术领域

[0001] 本申请涉及自动驾驶技术领域，特别是涉及一种车辆定位方法、装置和计算机设备。

背景技术

[0002] 定位技术是自动驾驶系统的核心技术，自动驾驶系统的感知、规划、控制等都依赖于高精度的定位结果。基于点云数据的定位方法目前主要可以包括两种，即扫描匹配方法和正态分布变换方法。其中，扫描匹配方式是使用激光雷达的扫描和事先构建的高精度地图进行点云匹配，以此确定车辆在地图中的位置。正态分布变化方法是基于点云特征直方图来进行配置，以此确定车辆在地图中的位置。

[0003] 上述两种方法分别具有各自的优点，但是在真实驾驶场景中其缺陷也十分明显。通过扫描匹配方法进行定位时，在结构相似的环境(如隧道)中容易造成较大误差，造成定位结果不准确。通过正态分布变换方法进行定位时，在高动态的环境(如拥挤的城市道路)中，会在动态障碍物上得到许多特征点，从而干扰最终的定位结果。因此，在不同的驾驶环境中，如何有效提高定位结果的准确性成为目前需要解决的一个技术问题。

发明内容

[0004] 基于此，有必要针对上述技术问题，提供一种在不同的驾驶环境中，能够有效提高定位结果的准确性的车辆定位方法、装置、计算机设备和存储介质。

[0005] 一种车辆定位方法，所述方法包括：

[0006] 获取当前环境中的点云数据以及车辆运动信息；

[0007] 在所述点云数据中提取多个当前特征点；

[0008] 利用所述点云数据进行配准计算，得到车辆对应的第一位姿；

[0009] 利用所述多个当前特征点进行配准计算，得到车辆对应的第二位姿；

[0010] 利用所述第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算，得到车辆在当前环境中的定位结果。

[0011] 在其中一个实施例中，所述方法还包括：

[0012] 利用所述当前特征点识别当前环境对应的环境类型；

[0013] 根据所述环境类型调节当前环境对应的置信度。

[0014] 在其中一个实施例中，所述利用所述第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算包括：

[0015] 调用预设滤波器，所述预设滤波器包括协方差矩阵；所述协方差矩阵根据所述置信度进行配置；

[0016] 利用包含所述协方差矩阵的预设滤波器对所述第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算，得到车辆在当前环境中的定位结果。

[0017] 在其中一个实施例中，所述利用所述当前特征点识别当前环境对应的环境类型包

括：

[0018] 对当前特征点的类别和数量进行统计；

[0019] 计算每种类别对应的统计数量与所有当前特征点总量的比例；

[0020] 根据所述比例识别当前环境对应的环境类型。

[0021] 在其中一个实施例中，所述根据所述环境类型调节当前环境对应的置信度包括：

[0022] 读取所述环境类型与所述置信度的映射关系；

[0023] 根据所述映射关系获取对应的置信度；

[0024] 根据所述置信度对预设滤波器所包含的协方差矩阵进行重新配置。

[0025] 在其中一个实施例中，在所述点云数据中提取多个当前特征点之后，所述方法还包括：

[0026] 获取所述当前特征点对应的历史特征点；

[0027] 通过所述历史特征点与所述车辆运动信息进行特征点跟踪，输出所述当前特征点的状态信息；

[0028] 根据所述状态信息对当前特征点进行滤波处理。

[0029] 在其中一个实施例中，所述利用所述多个当前特征点进行配准计算，得到车辆对应的第二位姿包括：

[0030] 利用滤波后的当前特征点与对应的历史特征点计算车辆对应的第二位姿。

[0031] 一种车辆定位装置，所述装置包括：

[0032] 数据获取模块，用于获取当前环境中的点云数据以及车辆运动信息；

[0033] 特征提取模块，用于在所述点云数据中提取多个当前特征点；

[0034] 第一配准模块，用于利用所述点云数据进行配准计算，得到车辆对应的第一位姿；

[0035] 第二配准模块，用于利用所述多个当前特征点进行配准计算，得到车辆对应的第二位姿；

[0036] 定位估算模块，用于利用所述第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算，得到车辆在当前环境中的定位结果。

[0037] 在其中一个实施例中，所述装置还包括：

[0038] 置信度调节模块，用于利用所述当前特征点识别当前环境对应的环境类型；根据所述环境类型调节当前环境对应的置信度。

[0039] 在其中一个实施例中，所述定位估算模块还用于调用预设滤波器，所述预设滤波器包括协方差矩阵；所述协方差矩阵根据所述置信度进行配置；利用包含所述协方差矩阵的预设滤波器对所述第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算，得到车辆在当前环境中的定位结果。

[0040] 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，所述处理器执行所述计算机程序时实现上述各个方法实施例中的步骤。

[0041] 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述各个方法实施例中的步骤。

[0042] 上述车辆定位方法、装置、计算机设备和存储介质，通过采集当前环境中的点云数据以及车辆运动信息，可以分别通过点云数据配准计算得到车辆对应的第一位姿，以及通过当前特征点配准技术得到车辆对应的第二位姿，利用第一位姿、第二位姿与车辆运动信

息进行定位估算,从而得到车辆在当前环境中准确的定位结果。由于定位结果是通过通过对不同的配准结果进行融合运算所得到的,能够克服传统方式中根据单一配准结果进行定位时所导致的特定环境中定位不准确的问题。由此实现了在不同的驾驶环境中,能够有效提高定位结果的准确性。

附图说明

[0043] 图1为一个实施例中车辆定位方法的流程示意图;

[0044] 图2为另一个实施例中车辆定位方法的流程示意图;

[0045] 图3为一个实施例中车辆定位装置的结构框图;

[0046] 图4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] 在一个实施例中,如图1所示,提供了一种车辆定位方法,以该方法应用于图1中的计算机设备为例进行说明,包括以下步骤:

[0049] 步骤102,获取当前环境中的点云数据以及车辆运动信息。

[0050] 步骤104,在点云数据中提取多个当前特征点。

[0051] 步骤106,利用点云数据进行配准计算,得到车辆对应的第一位姿。

[0052] 步骤108,利用多个当前特征点进行配准计算,得到车辆对应的第二位姿。

[0053] 步骤110,利用第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算,得到车辆在当前环境中的定位结果。

[0054] 车辆在行驶过程中,可以通过激光雷达以及车辆运动传感器对车辆所在的当前环境进行数据采集。其中,激光雷达可以对当前环境中的障碍物进行扫描,得到相应的点云数据。车辆运动传感器采集车辆的运动信息。车辆的运动信息包括车速、角速度、加速度等。

[0055] 车辆中安装了计算机设备,计算机设备可以与激光雷达以及车辆运动传感器进行通信,接收其所传输的数据。计算机设备根据激光雷达采集到的点云数据,进行特征点提取。其中,计算机设备对点云中的每个点,计算其邻域的曲率特征,当曲率特征满足一定的判断条件时,在将其作为一个特征点进行提取。特征点具有相应的类别,包括平面点、角点和线点等。不同类别的特征点所对应的曲率特征不同,其相应的判断条件也不同。计算机设备在当前帧点云数据中提取到的特征点标记为当前特征点。

[0056] 计算机设备还存储了多个历史特征点。计算机设备可以根据历史特征点的位置信息与当前特征点的位置信息,计算多个历史特征点与当前特征点的对应概率,通过对概率进行筛选,可以识别到当前特征点与历史特征点之间的对应关系,根据该对应关系,将当前特征点与历史特征点进行关联。

[0057] 计算机设备可以利用点云数据中的所有点以及车辆运动信息建立点云地图。计算机设备可以扫描匹配方法对点云进行配准计算。计算机设备事先使用激光雷达采集到的点云数据构建相应的点云地图。点云地图中包括了点云对应的位置信息。位置信息可以采用

经纬度表示。计算机设备利用当前帧的点云数据中的所有点与点云地图进行点云匹配,得到相应的配准结果,该匹配结果也可以称为车辆对应的第一位姿。根据第一位姿可以初步得到车辆在当前环境中的位置。

[0058] 计算机设备还可以采用正态分布变换方法对点云进行配准计算。计算机设备将点云地图转换为多维变量的正态分布,将当前提取到的特征点与正态分布中的特征点进行配准计算,得到相应的配准结果,该匹配结果也可以称为车辆对应的第二位姿。根据第二位姿可以初步得到车辆在当前环境中的位置。

[0059] 计算机设备将第一位姿、第二位姿与车辆运动信息输入至卡尔曼滤波器,通过卡尔曼滤波器进行定位估算,得到车辆在当前环境中的定位结果。

[0060] 本实施例中,通过采集当前环境中的点云数据以及车辆运动信息,可以分别通过点云数据配准计算得到车辆对应的第一位姿,以及通过当前特征点配准技术得到车辆对应的第二位姿,利用第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算,从而得到车辆在当前环境中准确的定位结果。由于定位结果是通过不同的配准结果进行融合运算所得到的,能够克服传统方式中根据单一配准结果进行定位时所导致的特定环境中定位不准确的问题。由此实现了在不同的驾驶环境中,能够有效提高定位结果的准确性。

[0061] 在一个实施例中,如图2所示,提供了一种车辆定位方法,该方法包括以下步骤:

[0062] 步骤202,获取当前环境中的点云数据以及车辆运动信息。

[0063] 步骤204,在点云数据中提取多个当前特征点。

[0064] 步骤206,利用当前特征点识别当前环境对应的环境类型。

[0065] 步骤208,根据环境类型调节当前环境对应的置信度。

[0066] 步骤210,利用点云数据进行配准计算,得到车辆对应的第一位姿。

[0067] 步骤212,利用多个当前特征点进行配准计算,得到车辆对应的第二位姿。

[0068] 步骤214,调用预设滤波器,预设滤波器包括协方差矩阵;协方差矩阵根据置信度进行配置。

[0069] 步骤216,利用包含协方差矩阵的预设滤波器对第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算,得到车辆在当前环境中的定位结果。

[0070] 计算机设备可以参照上述实施例中提供的方式在点云数据中提取多个当前特征点,还可以参照上述实施例中提供的方式分别计算车辆对应的第一位姿和第二位姿。为了针对不同的环境进行更加精准的定位,计算机设备还可以根据环境类型进行定位估算。其中,计算机设备可以利用当前特征点识别当前环境对应的环境类型,根据环境类型调节当前环境对应的置信度。从而可以根据置信度配置相应的滤波器以此对车辆进行定位估算。

[0071] 其中,在计算车辆对应的第一位姿与第二位姿时,计算机设备可以根据点云数据分别进行配准计算。即计算机设备可以对第一位姿与第二位姿并行进行配准计算。在配准计算的过程中,如图2所示,步骤210与步骤202~步骤208以及步骤212之间可以是并行的。再计算得到车辆对应的第一位姿与第二位姿之后,计算机设备可以再执行步骤214以及步骤216。

[0072] 计算机设备在调节当前环境对应的置信度时,需要先识别当前环境的环境类型。具体的,计算机设备可以对每种类别的当前特征点的数量进行统计,得到每种类别对应的统计数量与所有当前特征点总量。计算机设备计算每种类别对应的统计数量与所有当前特

征点总量的比例,以此得到每种类别的当前特征点在所有当前特征点中所占的比例。当前特征点的类别包括平面点、角点和线点等。计算机设备还可以结合当前特征点对应的运行信息识别对当前环境进行识别。例如,当前静止的平面点对应的比例和线点对应的比例超过预设比例(预设比例表示平面点和线点在所有当前特征点中占大部分,例如,预设比例为75%或者80%等)时,将当前环境的环境类型识别为静态环境。例如,当前运动的平面点对应的比例超过预设比例时,将当前环境的环境类型识别为动态环境。如果车辆行驶过程中,经过不同的环境类型时,计算机设备可以根据当前环境的环境类型与上一环境的环境类型进行比对,如果发生变化,则可以根据环境类型调节相应的置信度。其中,静态环境对应的置信度比动态环境对应的置信度高。当环境类型从动态环境切换至静态环境时,计算机设备将相应的置信度调高。当环境类型从静态环境切换至动态环境时,计算机设备将相应的置信度调低。

[0073] 卡尔曼滤波器进行定位估算时,会受到协方差矩阵的影响。在传统的方式中,卡尔曼滤波器的协方差矩阵是根据车辆传感器的参数进行配置,或者是基于经验值进行配置的。所配置的协方差是一个固定值,会使得不同环境类型中的定位结果存在一定误差。本实施例中,计算机设备根据调节后的置信度可以对卡尔曼滤波器中的协方差矩阵进行配置。其中,计算机设备中预先建立了环境类型与置信度之间的映射关系。每个置信度都设置了相应的协方差矩阵。当环境类型发生变化时,计算机设备可以对卡尔曼滤波器中的协方差矩阵自动进行配置。计算机设备利用包含协方差矩阵的预设滤波器对第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算,得到车辆在当前环境中的定位结果。由于置信度是根据环境类型进行调节的,由此可以使得本实施例中的卡尔曼滤波器能够根据环境类型进行调整,有效降低不同环境中的定位误差,从而能够有效提高定位结果的准确性。

[0074] 在一个实施例中,在点云数据中提取多个当前特征点之后,该方法还包括:获取当前特征点对应的历史特征点;通过历史特征点与车辆运动信息进行特征点跟踪,输出当前特征点的状态信息;根据状态信息对当前特征点进行滤波处理。

[0075] 计算机设备可以采用上述实施例中提供的方式,将当前特征点与历史特征点进行关联。每个历史特征点都具有相应的历史状态信息,包括位置、速度、运动方向等。计算机设备可以根据车辆运动信息识别每个当前特征点的状态信息,根据当前特征点与历史特征点之间的对应关系,即根据当前特征点与上一帧历史特征点之间的对应关系,利用当前特征点的状态信息对相应的历史状态进行更新,以此对特征点进行跟踪。在对车辆的进行定位时,计算机设备可以只输出特征点的当前状态信息,即当前特征点对应的状态信息,该状态信息中包括位置、速度、运动方向等。计算机设备根据当前特征点的状态信息进行滤波处理。其中,计算机设备在多个当前特征点的状态信息中提取速度,根据速度对当前特征点进行筛选。当速度大于阈值时,表示当前特征点为动态的特征点。计算机设备将相应的当前特征点进行删除,并且删除相应的状态信息。在对当前特征点进行滤波之后,计算机设备可以利用滤波后的当前特征点与对应的历史特征点进行配准计算,得到车辆对应的第二位姿。

[0076] 对于利用滤波后的当前特征点进行配准计算所到的第二位姿,也可以称为滤波后的第二位姿。计算机设备将第一位姿、滤波后的第二位置输入至卡尔曼滤波器中,进行定位估算。由于对动态的特征点进行了过滤,有效减少由于动态环境的干扰造成的配准误差,提高了第二位置的准确性。从而能够在卡尔曼滤波器进行融合运算时,进一步提高定位结

果的准确性。

[0077] 进一步的,还可以按照上述实施例中提供的方式,对卡尔曼滤波器中的协方差矩阵根据置信度进行自动配置。该卡尔曼滤波器也可以称为重新配置后的卡尔曼滤波器。计算机设备将第一位姿、滤波后的第二位置输入至重新配置后的卡尔曼滤波器中进行定位估算。由于卡尔曼滤波器中的协方差矩阵是根据置信度进行自动配置的,置信度是可以根据环境类型进行调节的,因此重新配置后的卡尔曼滤波器能够对不同环境类型的配置结果和特征点进行融合处理,有效减少某一种环境类型对定位结果的误差影响,从而能够进一步提高定位结果的准确性。

[0078] 应该理解的是,虽然图1-2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1-2中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子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,这些子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的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0079] 在一个实施例中,如图3所示,提供了一种车辆定位装置,包括:数据获取模块302、特征提取模块304、第一配准模块306、第二配准模块308、定位估算模块310,其中:

[0080] 数据获取模块302,用于获取当前环境中的点云数据以及车辆运动信息。

[0081] 特征提取模块304,用于在点云数据中提取多个当前特征点。

[0082] 第一配准模块306,用于利用点云数据进行配准计算,得到车辆对应的第一位姿。

[0083] 第二配准模块308,用于利用多个当前特征点进行配准计算,得到车辆对应的第二位姿。

[0084] 定位估算模块310,用于利用第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算,得到车辆在当前环境中的定位结果。

[0085] 在一个实施例中,该装置还包括:置信度调节模块,用于利用当前特征点识别当前环境对应的环境类型;根据环境类型调节当前环境对应的置信度。

[0086] 在一个实施例中,定位估算模块还用于调用预设滤波器,预设滤波器包括协方差矩阵;协方差矩阵根据置信度进行配置;利用包含协方差矩阵的预设滤波器对第一位姿、第二位姿与车辆运动信息进行定位估算,得到车辆在当前环境中的定位结果。

[0087] 在一个实施例中,置信度调节模块还用于对当前特征点的类别和数量进行统计;计算每种类别对应的统计数量与所有当前特征点总量的比例;根据比例识别当前环境对应的环境类型。

[0088] 在一个实施例中,置信度调节模块还用于读取环境类型与置信度的映射关系;根据映射关系获取对应的置信度;根据置信度对预设滤波器所包含的协方差矩阵进行重新配置。

[0089] 在一个实施例中,该装置还包括:滤波模块,用于获取当前特征点对应的历史特征点;通过历史特征点与车辆运动信息进行特征点跟踪,输出当前特征点的状态信息;根据状态信息对当前特征点进行滤波处理。

[0090] 在一个实施例中,第二配准模块还用于利用滤波后的当前特征点与对应的历史特

征点计算车辆对应的第二位姿。

[0091] 关于车辆定位装置的具体限定可以参见上文中对于车辆定位方法的限定,在此不再赘述。上述车辆定位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。

[0092] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,其内部结构图可以如图4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、网络接口和数据库。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、内存存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统、计算机程序和数据库。该内存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。该计算机设备的数据库用于存储点云数据等。该计算机设备的通信接口用于与激光雷达进行连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种车辆定位方法。

[0093] 本领域技术人员可以理解,图4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。

[0094] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,该存储器存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现上述各个方法实施例中的步骤。

[0095] 在一个实施例中,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上述各个方法实施例中的步骤。

[0096] 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/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双数据率SDRAM(DDRSDRAM)、增强型SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink)DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM(RDRAM)等。

[0097] 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。

[0098] 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。

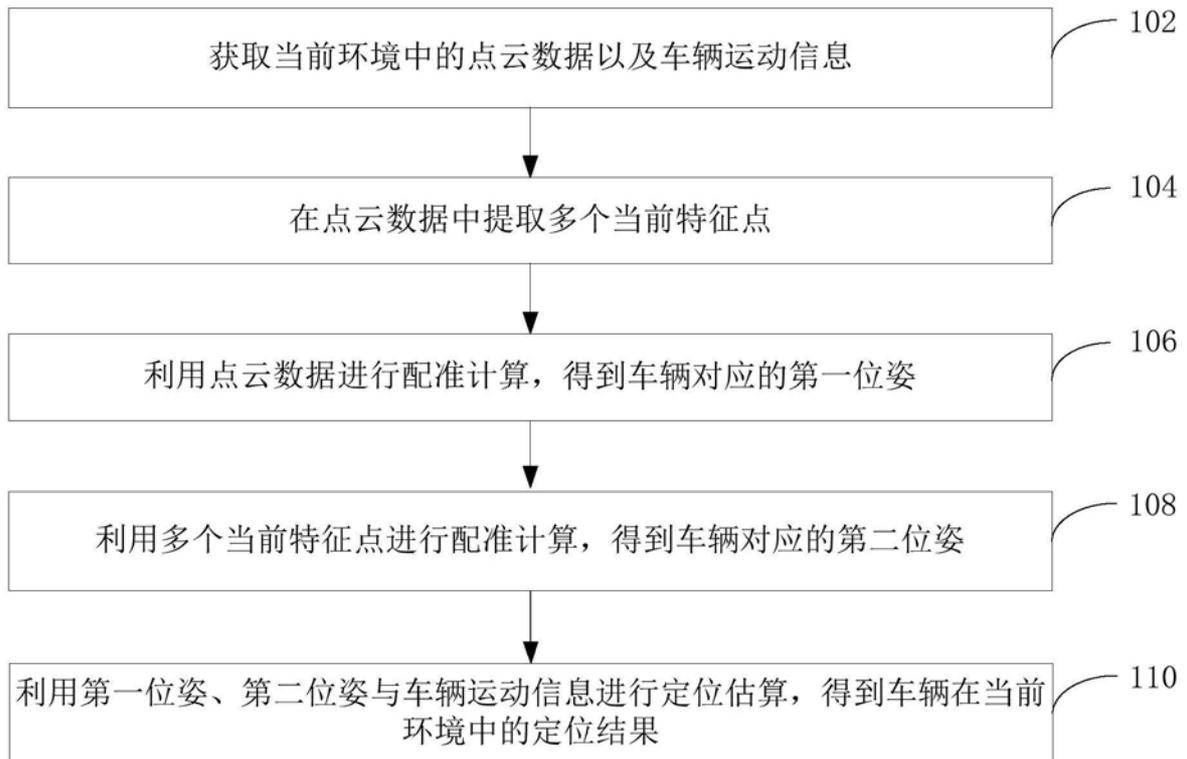


图1

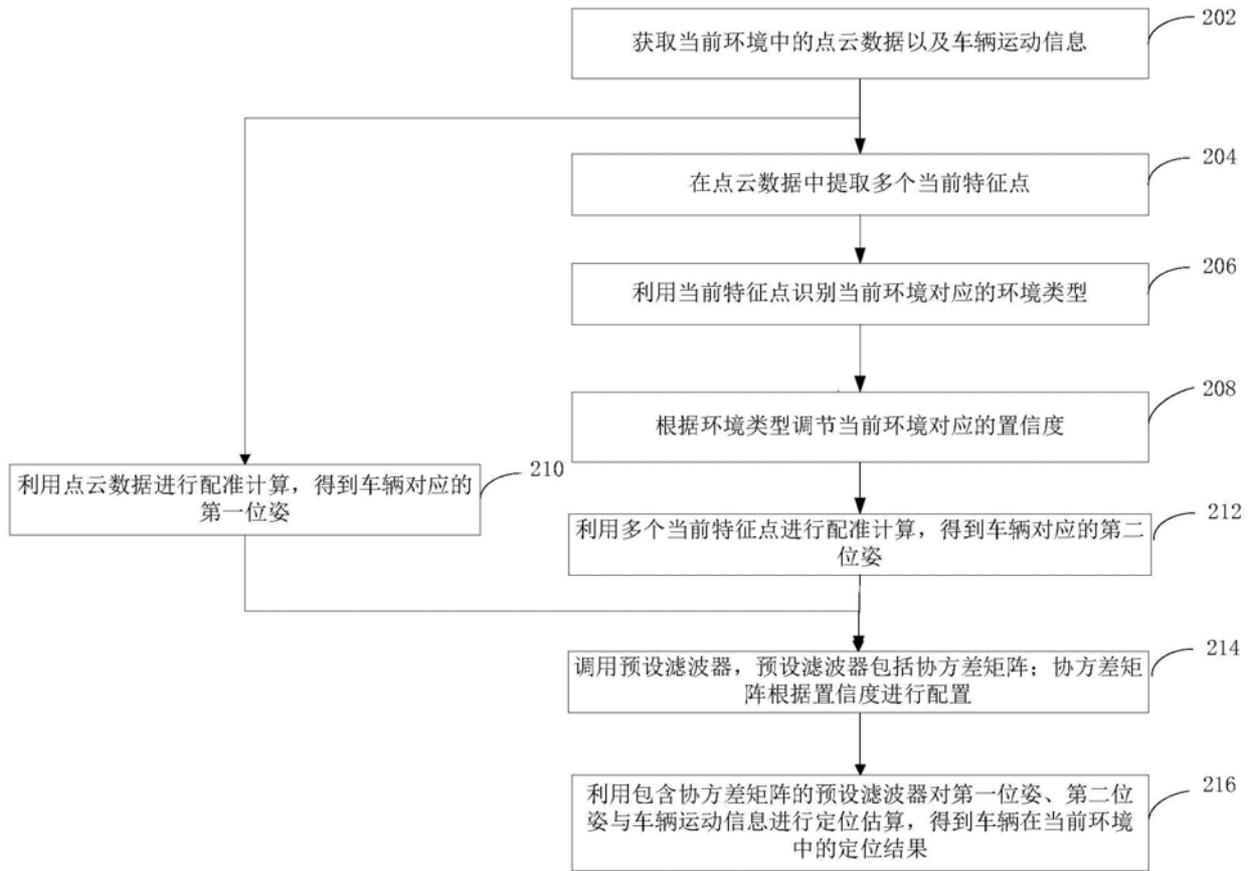


图2

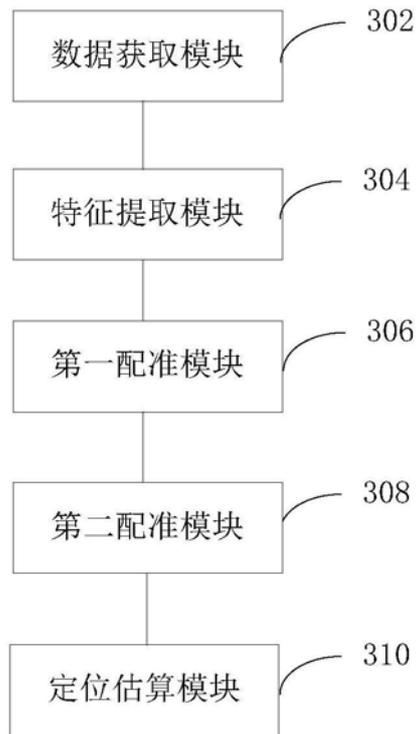


图3

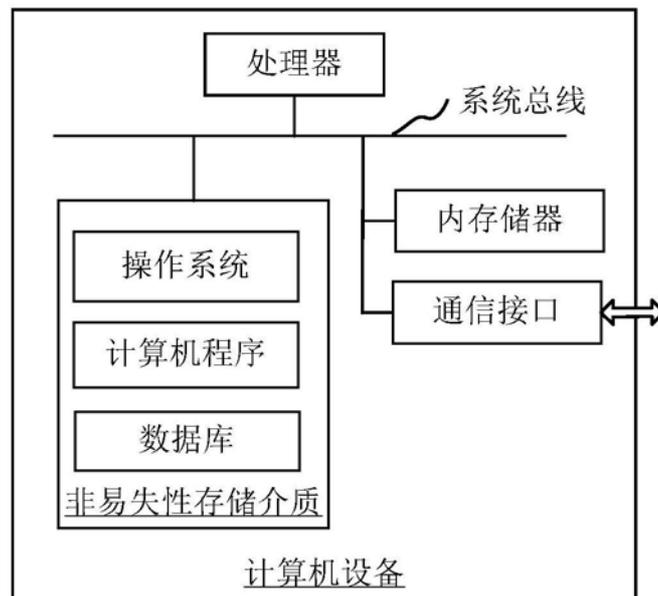


图4