



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113255619 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 23

(21) 申请号 202110774983.4

审查员 崔蓝芳

(22) 申请日 2021.07.09

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113255619 A

(43) 申请公布日 2021.08.13

(73) 专利权人 禾多科技(北京)有限公司
地址 100099 北京市海淀区紫雀路55号院9
号楼三层101-15

(72) 发明人 赵家兴 骆沛 杜艳维

(74) 专利代理机构 北京唯智勤实知识产权代理
事务所(普通合伙) 11557
代理人 陈佳

(51) Int. Cl.
G06K 9/00 (2006.01)
G06T 7/80 (2017.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

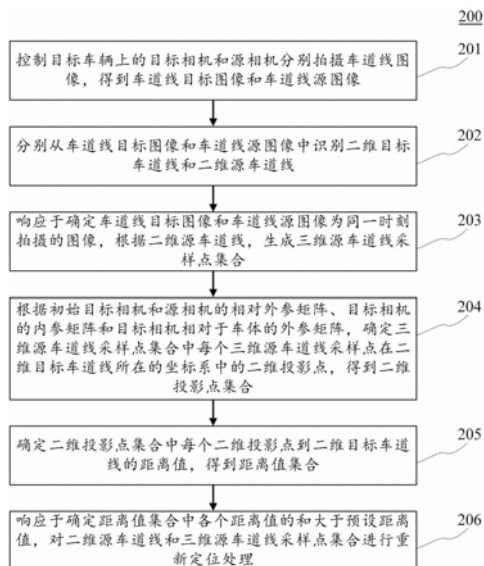
(54) 发明名称

车道线识别及定位方法、电子设备和计算机
可读介质

(57) 摘要

本公开的实施例公开了车道线识别及定位方法、电子设备和计算机可读介质。该方法的一具体实施方式包括:控制目标车辆上的目标相机和源相机分别拍摄车道线图像,得到车道线目标图像和车道线源图像;分别从车道线目标图像和车道线源图像中识别二维目标车道线和二维源车道线;响应于确定车道线目标图像和车道线源图像为同一时刻拍摄的图像,根据二维源车道线,生成三维源车道线采样点集合;根据初始目标相机和源相机的相对外参矩阵、目标相机的内参矩阵和目标相机相对于车体的外参矩阵,确定三维源车道线采样点集合中每个三维源车道线采样点在二维目标车道线所在的坐标系中的二维投影点,得到二维投影点集合;确定二维投影点集合中每个二维投影点到二维目标车道线的距离值,得到距离值集合;对二维源车道线和三维源车道线采样点集合进行重新定位处理。该实施方式可提高车道线识别和定位的灵活性,提高自动驾驶的可靠性和安全性。

CN 113255619 B



1. 一种车道线识别及定位方法,包括:

控制目标车辆上的目标相机和源相机分别拍摄车道线图像,得到车道线目标图像和车道线源图像;

分别从所述车道线目标图像和所述车道线源图像中识别二维目标车道线和二维源车道线;

响应于确定所述车道线目标图像和所述车道线源图像为同一时刻拍摄的图像,根据所述二维源车道线,生成三维源车道线采样点集合;

根据初始目标相机和源相机的相对外参矩阵、所述目标相机的内参矩阵和所述目标相机相对于车体的外参矩阵,确定所述三维源车道线采样点集合中每个三维源车道线采样点在所述二维目标车道线所在的坐标系中的二维投影点,得到二维投影点集合;

确定所述二维投影点集合中每个二维投影点到所述二维目标车道线的距离值,得到距离值集合;

响应于确定所述距离值集合中各个距离值的和大于预设距离值,对所述二维源车道线和所述三维源车道线采样点集合进行重新定位处理;

其中,所述方法还包括:

响应于确定所述车道线目标图像和所述车道线源图像为不同时刻拍摄的图像,确定所述车道线目标图像和所述车道线源图像是否具有共视区域;

响应于确定所述车道线目标图像和所述车道线源图像具有共视区域,根据所述二维源车道线,生成三维源车道线采样点集合;

所述对所述二维源车道线和所述三维源车道线采样点集合进行重新定位处理,包括:

利用所述初始目标相机和源相机的相对外参矩阵、所述目标相机的内参矩阵、所述目标相机相对于车体的外参矩阵、所述三维源车道线采样点集合和所述二维目标车道线,执行以下车道线定位步骤:

对初始目标相机和源相机的相对外参矩阵进行调整;

根据调整后的初始目标相机和源相机的相对外参矩阵、所述目标相机的内参矩阵和所述目标相机相对于车体的外参矩阵,确定所述三维源车道线采样点集合中每个三维源车道线采样点在所述二维目标车道线所在的坐标系中的二维投影点,得到二维投影点集合;

确定二维投影点集合中每个二维投影点到所述二维目标车道线的距离,得到距离集合;

响应于确定距离集合中各个距离的和小于或者等于预设距离阈值,将调整后的初始目标相机和源相机的相对外参矩阵确定为目标相对外参矩阵;

所述对所述二维源车道线和所述三维源车道线采样点集合进行重新定位处理,还包括:

利用所述目标相对外参矩阵、所述目标相机的内参矩阵和所述目标相机相对于车体的外参矩阵,将所述二维源车道线在所述二维目标车道线所在的坐标系中重新定位,得到重定位二维源车道线;

对所述重定位二维源车道线和所述二维目标车道线进行融合,得到车道线识别结果;

将所述车道线识别结果发送至所述目标车辆的显示终端以供显示。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述确定所述车道线目标图像和所述车道线源图

像是否具有共视区域,包括:

分别获取所述目标车辆拍摄所述车道线目标图像时的目标位姿,和拍摄所述车道线源图像时的源位姿;

确定所述目标位姿和所述源位姿之间的相对位姿。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述确定所述车道线目标图像和所述车道线源图像是否具有共视区域,还包括:

确定所述二维源车道线在预设范围内的起点和终点,得到源起点和源终点,以及确定所述二维目标车道线在所述预设范围内的起点和终点,得到目标起点和目标终点;

根据所述相对位姿和所述初始目标相机和源相机的相对外参矩阵,对所述源起点和所述源终点进行投影,得到投影起点和投影终点;

响应于确定所述投影起点和/或所述投影终点在所述目标起点和所述目标终点所限定的范围内,确定所述车道线目标图像和所述车道线源图像具有共视区域。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述车道线定位步骤,还包括:

响应于确定距离集合中的各个距离之和大于所述预设距离阈值,继续执行所述车道线定位步骤。

5. 一种电子设备,包括:

一个或多个处理器;

存储装置,其上存储有一个或多个程序,

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-4中任一所述的方法。

6. 一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,其中,所述程序被处理器执行时实现如权利要求1-4中任一所述的方法。

车道线识别及定位方法、电子设备和计算机可读介质

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及计算机技术领域,具体涉及车道线识别及定位方法、电子设备和计算机可读介质。

背景技术

[0002] 车道线识别及定位,是指在自动驾驶车辆行驶过程中,利用车载相机对当前道路的车道线进行识别和定位的一种方法。目前,在对车道线进行识别和定位时,通常采用的方式为:根据多个车载相机在同一时刻拍摄的具有共视区域的车道线图像对车道线进行识别和定位。

[0003] 然而,当采用上述方式对车道线进行识别和定位时,经常会存在如下技术问题:

[0004] 第一,仅在多个车载相机在同一时刻拍摄的多张车道线图像之间有共视区域时,才能对车道线进行识别和定位,在多张车道线图像之间不具有共视区域时,无法实现对车道线的识别和定位;

[0005] 第二,无法根据不同时刻拍摄的车道线图像对车道线进行识别和定位。

发明内容

[0006] 本公开的内容部分用于以简要的形式介绍构思,这些构思将在后面的具体实施方式部分被详细描述。本公开的内容部分并不旨在标识要求保护的技术方案的关键特征或必要特征,也不旨在用于限制所要求的保护的技术方案的范围。

[0007] 本公开的一些实施例提出了车道线识别及定位方法、电子设备和计算机可读介质,来解决以上背景技术部分提到的技术问题。

[0008] 第一方面,本公开的一些实施例提供了一种车道线识别及定位方法,该方法包括:控制目标车辆上的目标相机和源相机分别拍摄车道线图像,得到车道线目标图像和车道线源图像;分别从上述车道线目标图像和上述车道线源图像中识别二维目标车道线和二维源车道线;响应于确定上述车道线目标图像和上述车道线源图像为同一时刻拍摄的图像,根据上述二维源车道线,生成三维源车道线采样点集合;根据初始目标相机和源相机的相对外参矩阵、上述目标相机的内参矩阵和上述目标相机相对于车体的外参矩阵,确定上述三维源车道线采样点集合中每个三维源车道线采样点在上述二维目标车道线所在的坐标系中的二维投影点,得到二维投影点集合;确定上述二维投影点集合中每个二维投影点到上述二维目标车道线的距离值,得到距离值集合;响应于确定上述距离值集合中各个距离值的和大于预设距离值,对上述二维源车道线和上述三维源车道线采样点集合进行重新定位处理。

[0009] 第二方面,本公开的一些实施例提供了一种电子设备,包括:一个或多个处理器;存储装置,其上存储有一个或多个程序,当一个或多个程序被一个或多个处理器执行,使得一个或多个处理器实现上述第一方面任一实现方式所描述的方法。

[0010] 第三方面,本公开的一些实施例提供了一种计算机可读介质,其上存储有计算机

程序,其中,程序被处理器执行时实现上述第一方面任一实现方式所描述的方法。

[0011] 本公开的上述各个实施例具有如下有益效果:通过本公开的一些实施例的车道线定位以及识别方法,能够提高车道线识别和定位的灵活性,满足自动驾驶的实时性需求,提高自动驾驶的可靠性和安全性。具体来说,导致车道线识别和定位的灵活较低,难以满足自动驾驶的实时性需求的原因在于:在多张车道线图像之间不具有共视区域时,无法实现对车道线的识别和定位。基于此,本公开的一些实施例的车道线定位以及识别方法,首先,控制目标车辆上的目标相机和源相机分别拍摄车道线图像,得到车道线目标图像和车道线源图像。其中,上述车道线目标图像和上述车道线源图像可以有共视区域,也可以没有共视区域。然后,分别从上述车道线目标图像和上述车道线源图像中识别二维目标车道线和二维源车道线。再然后,响应于确定上述车道线目标图像和上述车道线源图像为同一时刻拍摄的图像,根据上述二维源车道线,生成三维源车道线采样点集合。接着,根据初始目标相机和源相机的相对外参矩阵、上述目标相机的内参矩阵和上述目标相机相对于车体的外参矩阵,确定上述三维源车道线采样点集合中每个三维源车道线采样点在上述二维目标车道线所在的坐标系中的二维投影点,得到二维投影点集合。再接着,确定上述二维投影点集合中每个二维投影点到上述二维目标车道线的距离值,得到距离值集合。由此,可以根据距离值集合确定目标相机和源相机拍摄的车道线目标图像和车道线源图像中车道线之间的定位偏差。最后,响应于确定上述距离值集合中各个距离值的和大于预设距离值,对上述二维源车道线和上述三维源车道线采样点集合进行重新定位处理。由此,在目标相机和源相机拍摄的车道线目标图像和车道线源图像中车道线之间的定位偏差较大时,对上述二维源车道线进行重新定位。从而,统一上述二维目标车道线和上述二维源车道线的定位信息。进而,提高车道线识别和定位的灵活性,满足自动驾驶的实时性需求,提高自动驾驶的可靠性和安全性。

附图说明

[0012] 结合附图并参考以下具体实施方式,本公开各实施例的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。贯穿附图中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的元素。应当理解附图是示意性的,元件和元素不一定按照比例绘制。

[0013] 图1是本公开的一些实施例的车道线识别及定位方法的一个应用场景的示意图;

[0014] 图2是根据本公开的车道线识别及定位方法的一些实施例的流程图;

[0015] 图3是根据本公开的车道线识别及定位方法的另一些实施例的流程图;

[0016] 图4是适于用来实现本公开的一些实施例的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 下面将参照附图更详细地描述本公开的实施例。虽然附图中显示了本公开的某些实施例,然而应当理解的是,本公开可以通过各种形式来实现,而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例。相反,提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本公开。应当理解的是,本公开的附图及实施例仅用于示例性作用,并非用于限制本公开的保护范围。

[0018] 另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与有关发明相关的部分。在不冲突的情况下,本公开中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0019] 需要注意,本公开中提及的“第一”、“第二”等概念仅用于对不同的装置、模块或单元进行区分,并非用于限定这些装置、模块或单元所执行的功能的顺序或者相互依存关系。

[0020] 需要注意,本公开中提及的“一个”、“多个”的修饰是示意性而非限制性的,本领域技术人员应当理解,除非在上下文另有明确指出,否则应该理解为“一个或多个”。

[0021] 本公开实施方式中的多个装置之间所交互的消息或者信息的名称仅用于说明性的目的,而并不是用于对这些消息或信息的范围进行限制。

[0022] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本公开。

[0023] 图1是本公开的一些实施例的车道线识别及定位方法的一个应用场景的示意图。

[0024] 在图1的应用场景中,首先,计算设备101可以控制目标车辆102上的目标相机103和源相机104分别拍摄车道线图像,得到车道线目标图像105和车道线源图像106。接着,计算设备101可以分别从上述车道线目标图像105和上述车道线源图像106中识别二维目标车道线107和二维源车道线108。再接着,计算设备101可以响应于确定上述车道线目标图像105和上述车道线源图像106为同一时刻拍摄的图像,根据上述二维源车道线108,生成三维源车道线采样点集合109。然后,计算设备101可以根据初始目标相机和源相机的相对外参矩阵110、上述源相机104的内参矩阵和上述目标相机103的外参矩阵,确定上述三维源车道线采样点集合109中每个三维源车道线采样点在上述二维目标车道线107所在的坐标系中的二维投影点,得到二维投影点集合111。再然后,计算设备101可以确定上述二维投影点集合111中每个二维投影点到上述二维目标车道线107的距离值,得到距离值集合112。最后,计算设备101可以响应于确定上述距离值集合112中各个距离值的和大于预设距离值,对上述二维源车道线108和上述三维源车道线采样点集合109进行重新定位处理。

[0025] 需要说明的是,上述计算设备101可以是硬件,也可以是软件。当计算设备为硬件时,可以实现成多个服务器或终端设备组成的分布式集群,也可以实现成单个服务器或单个终端设备。当计算设备体现为软件时,可以安装在上述所列举的硬件设备中。其可以实现成例如用来提供分布式服务的多个软件或软件模块,也可以实现成单个软件或软件模块。在此不做具体限定。

[0026] 应该理解,图1中的计算设备的数目仅仅是示意性的。根据实现需要,可以具有任意数目的计算设备。

[0027] 继续参考图2,示出了根据本公开的车道线识别及定位方法的一些实施例的流程200。该车道线识别及定位方法的流程200,包括以下步骤:

[0028] 步骤201,控制目标车辆上的目标相机和源相机分别拍摄车道线图像,得到车道线目标图像和车道线源图像。

[0029] 在一些实施例中,车道线识别及定位方法的执行主体(如图1所示的计算设备101)可以控制目标车辆上的目标相机和源相机分别拍摄车道线图像,得到车道线目标图像和车道线源图像。其中,上述目标相机可以是安装在上述目标车辆上的前视摄像机。上述源相机可以是安装在上述目标车辆上的测视摄像机。

[0030] 步骤202,分别从车道线目标图像和车道线源图像中识别二维目标车道线和二维源车道线。

[0031] 在一些实施例中,上述执行主体可以分别从上述车道线目标图像和上述车道线源图像中识别二维目标车道线和二维源车道线。其中,上述二维目标车道线可以用车道线目

标图像的图像坐标系中的直线方程表示。上述二维源车道线可以用车道线源图像的图像坐标系中的直线方程表示。可以利用目标识别算法识别上述车道线目标图像和上述车道线源图像中的二维目标车道线和二维源车道线。上述目标识别算法可以包括但不限于：R-CNN (Region Convolutional Neural Networks, 区域卷积神经网络)、Faster R-CNN (Faster Region Convolutional Neural Networks, 快速区域卷积神经网络)等。

[0032] 步骤203, 响应于确定车道线目标图像和车道线源图像为同一时刻拍摄的图像, 根据二维源车道线, 生成三维源车道线采样点集合。

[0033] 在一些实施例中, 上述执行主体响应于确定上述车道线目标图像和上述车道线源图像为同一时刻拍摄的图像, 根据上述二维源车道线, 生成三维源车道线采样点集合, 可以包括以下步骤:

[0034] 第一步, 根据预设的采样从上述二维源车道线上采样, 得到二维源车道线采样点集合。

[0035] 第二步, 为上述二维源车道线采样点集合中的每个二维源车道线采样点增加固定高度值, 得到三维源车道线采样点集合。

[0036] 步骤204, 根据初始目标相机和源相机的相对外参矩阵、目标相机的内参矩阵和目标相机相对于车体的外参矩阵, 确定三维源车道线采样点集合中每个三维源车道线采样点在二维目标车道线所在的坐标系中的二维投影点, 得到二维投影点集合。

[0037] 在一些实施例中, 上述执行主体可以根据初始目标相机和源相机的相对外参矩阵、上述目标相机的内参矩阵和上述目标相机相对于车体的外参矩阵, 利用以下公式, 确定上述三维源车道线采样点集合中每个三维源车道线采样点在上述二维目标车道线所在的坐标系中的二维投影点, 得到二维投影点集合:

$$[0038] \quad (u, v) = K_B \times E_AB.inverse() \times E_A_Body \times (U, V, W)。$$

[0039] 其中, (u, v) 表示上述二维投影点。 K_B 表示上述目标相机的内参矩阵。 E_AB 表示上述初始目标相机和源相机的相对外参矩阵。 $inverse()$ 表示对矩阵求逆。 $E_AB.inverse()$ 表示上述初始目标相机和源相机的相对外参矩阵的逆矩阵。

[0040] E_A_Body 表示上述目标相机相对于车体的外参矩阵。 (U, V, W) 表示上述三维源车道线采样点。

[0041] 步骤205, 确定二维投影点集合中每个二维投影点到二维目标车道线的距离值, 得到距离值集合。

[0042] 在一些实施例中, 上述执行主体可以确定上述二维投影点集合中每个二维投影点到上述二维目标车道线的距离值, 得到距离值集合。

[0043] 步骤206, 响应于确定距离值集合中各个距离值的和大于预设距离值, 对二维源车道线和三维源车道线采样点集合进行重新定位处理。

[0044] 在一些实施例中, 上述执行主体可以利用上述初始目标相机和源相机的相对外参矩阵、上述目标相机的内参矩阵、上述目标相机相对于车体的外参矩阵、上述三维源车道线采样点集合和上述二维目标车道线, 执行以下车道线定位步骤:

[0045] 第一步, 对初始目标相机和源相机的相对外参矩阵进行调整。其中, 可以根据预设

步长调整上述初始目标相机和源相机的相对外参矩阵中的各个参数。

[0046] 第二步,根据调整后的初始目标相机和源相机的相对外参矩阵、上述目标相机的内参矩阵和上述目标相机相对于车体的外参矩阵,确定上述三维源车道线采样点集合中每个三维源车道线采样点在上述二维目标车道线所在的坐标系中的二维投影点,得到二维投影点集合。其中,得到二维投影点集合的具体实现方式及所带来的技术效果可以参考步骤204,在此不再赘述。

[0047] 第三步,确定二维投影点集合中每个二维投影点到上述二维目标车道线的距离,得到距离集合。

[0048] 第四步,响应于确定距离集合中各个距离的和小于或者等于预设距离阈值,将调整后的初始目标相机和源相机的相对外参矩阵确定目标相对外参矩阵。

[0049] 在一些实施例的一些可选的实现方式中,上述车道线定位步骤还包括响应于确定距离集合中的各个距离之和大于上述预设距离阈值,继续执行上述车道线定位步骤。

[0050] 可选的,上述执行主体响应于确定上述距离值集合中各个距离值的和大于预设距离值,对上述二维源车道线和上述三维源车道线采样点集合进行重新定位处理,还可以包括以下步骤:

[0051] 第一步,利用上述目标相对外参矩阵、上述目标相机的内参矩阵和上述目标相机相对于车体的外参矩阵,将上述二维源车道线在上述二维目标车道线所在的坐标系中重新定位,得到重定位二维源车道线。其中,上述重新定位可以是利用上述标相对外参矩阵、上述目标相机的内参矩阵和上述目标相机相对于车体的外参矩阵将上述二维源车道线投影至二维目标车道线所在的坐标系中

[0052] 第二步,对上述重定位二维源车道线和上述二维目标车道线进行融合,得到车道线识别结果。其中,可以利用图像融合算法对上述重定位二维源车道线和上述二维目标车道线进行融合。上述图像融合算法可以包括单不限于:基于空间域的融合方法和基于变换域的融合方法等。

[0053] 第三步,将上述车道线识别结果发送至上述目标车辆的显示终端以供显示。

[0054] 本公开的上述各个实施例具有如下有益效果:通过本公开的一些实施例的车道线定位以及识别方法,能够提高车道线识别和定位的灵活性,满足自动驾驶的实时性需求,提高自动驾驶的可靠性和安全性。具体来说,导致车道线识别和定位的灵活较低,难以满足自动驾驶的实时性需求的原因在于:在多张车道线图像之间不具有共视区域时,无法实现对车道线的识别和定位。基于此,本公开的一些实施例的车道线定位以及识别方法,首先,控制目标车辆上的目标相机和源相机分别拍摄车道线图像,得到车道线目标图像和车道线源图像。其中,上述车道线目标图像和上述车道线源图像可以有共视区域,也可以没有共视区域。然后,分别从上述车道线目标图像和上述车道线源图像中识别二维目标车道线和二维源车道线。再然后,响应于确定上述车道线目标图像和上述车道线源图像为同一时刻拍摄的图像,根据上述二维源车道线,生成三维源车道线采样点集合。接着,根据初始目标相机和源相机的相对外参矩阵、上述目标相机的内参矩阵和上述目标相机相对于车体的外参矩阵,确定上述三维源车道线采样点集合中每个三维源车道线采样点在上述二维目标车道线所在的坐标系中的二维投影点,得到二维投影点集合。再接着,确定上述二维投影点集合中每个二维投影点到上述二维目标车道线的距离值,得到距离值集合。由此,可以根据距离值

集合确定目标相机和源相机拍摄的车道线目标图像和车道线源图像中车道线之间的定位偏差。最后,响应于确定上述距离值集合中各个距离值的和大于预设距离值,对上述二维源车道线和上述三维源车道线采样点集合进行重新定位处理。由此,在目标相机和源相机拍摄的车道线目标图像和车道线源图像中车道线之间的定位偏差较大时,对上述二维源车道线进行重新定位。从而,统一上述二维目标车道线和上述二维源车道线的定位信息。进而,提高车道线识别和定位的灵活性,满足自动驾驶的实时性需求,提高自动驾驶的可靠性和安全性。

[0055] 进一步参考图3,其示出了车道线识别及定位方法的另一些实施例的流程300。该车道线识别及定位方法的流程300,包括以下步骤:

[0056] 步骤301,控制目标车辆上的目标相机和源相机分别拍摄车道线图像,得到车道线目标图像和车道线源图像。

[0057] 步骤302,分别从车道线目标图像和车道线源图像中识别二维目标车道线和二维源车道线。

[0058] 步骤303,响应于确定车道线目标图像和车道线源图像为同一时刻拍摄的图像,根据二维源车道线,生成三维源车道线采样点集合。

[0059] 在一些实施例中,步骤301-303的具体实现方式及所带来的技术效果可以参考图2对应的那些实施例中的步骤201-203,在此不再赘述。

[0060] 步骤304,响应于确定车道线目标图像和车道线源图像为不同时刻拍摄的图像,确定车道线目标图像和车道线源图像是否具有共视区域。

[0061] 在一些实施例中,上述执行主体响应于确定上述车道线目标图像和上述车道线源图像为不同时刻拍摄的图像,确定上述车道线目标图像和上述车道线源图像是否具有共视区域,可以包括以下步骤:

[0062] 第一步,分别获取上述目标车辆拍摄上述车道线目标图像时的目标位姿,和拍摄上述车道线源图像时的源位姿。

[0063] 第二步,确定上述目标位姿和上述源位姿之间的相对位姿。其中,可以通过以下公式确定上述相对位姿:

$$[0064] \quad T_{0x} = T_{w0.inverse()} \times T_{wx}。$$

[0065] 其中, T_{0x} 表示上述相对位姿。 T_{w0} 表示上述目标位姿。 T_{wx} 表示上述源位姿。 $inverse()$ 表示对矩阵求逆。 $T_{w0.inverse()}表示上述目标位姿的逆矩阵。$

[0066] 第三步,确定上述二维源车道线在预设范围内的起点和终点,得到源起点和源终点,以及确定上述二维目标车道线在上述预设范围内的起点和终点,得到目标起点和目标终点。其中,上述预设范围可以是20米。上述二维源车道线在预设范围内的起点可以是上述二维源车道线与上述车道线源图像的边界的交点。

[0067] 第四步,根据上述相对位姿和上述初始目标相机和源相机的相对外参矩阵,对上述源起点和上述源终点进行投影,得到投影起点和投影终点。

[0068] 第五步,响应于确定上述投影起点和\或上述投影终点在上述目标起点和上述目标终点所限定的范围内,确定上述车道线目标图像和上述车道线源图像具有共视区域。

[0069] 由此,可以在车道线目标图像和车道线源图像为不同时刻拍摄的图像时,根据车

道线目标图像和车道线源图像的共视区域对车道线进行定位。从而,进一步提高车道线识别和定位的灵活性,满足自动驾驶的实时性需求,提高自动驾驶的可靠性和安全性。

[0070] 步骤305,响应于确定车道线目标图像和车道线源图像具有共视区域,根据二维源车道线,生成三维源车道线采样点集合。

[0071] 在一些实施例中,上述执行主体可以响应于确定上述车道线目标图像和上述车道线源图像具有共视区域,根据上述二维源车道线,生成三维源车道线采样点集合。其中,生成三维源车道线采样点集合的具体实现方式及所带来的技术效果可以参考图2对应的那些实施例中的步骤203,在此不再赘述。

[0072] 步骤306,根据初始目标相机和源相机的相对外参矩阵、目标相机的内参矩阵和目标相机相对于车体的外参矩阵,确定三维源车道线采样点集合中每个三维源车道线采样点在二维目标车道线所在的坐标系中的二维投影点,得到二维投影点集合。

[0073] 步骤307,确定二维投影点集合中每个二维投影点到二维目标车道线的距离值,得到距离值集合。

[0074] 步骤308,响应于确定距离值集合中各个距离值的和大于预设距离值,对二维源车道线和三维源车道线采样点集合进行重新定位处理。

[0075] 在一些实施例中,步骤306-308的具体实现方式及所带来的技术效果可以参考图2对应的那些实施例中的步骤204-206,在此不再赘述。

[0076] 从图3中可以看出,与图2对应的一些实施例的描述相比,图3对应的一些实施例中的车道线识别及定位方法的流程300体现了在车道线目标图像和车道线源图像为不同时刻拍摄的图像时,对车道线进行定位的步骤。由此,可以在车道线目标图像和车道线源图像为不同时刻拍摄的图像时,根据车道线目标图像和车道线源图像的共视区域对车道线进行定位。从而,进一步提高车道线识别和定位的灵活性,满足自动驾驶的实时性需求,提高自动驾驶的可靠性和安全性。

[0077] 下面参考图4,其示出了适于用来实现本公开的一些实施例的电子设备400的结构示意图。图4示出的电子设备仅仅是一个示例,不应对本公开的实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0078] 如图4所示,电子设备400可以包括处理装置(例如中央处理器、图形处理器等)401,其可以根据存储在只读存储器(ROM)402中的程序或者从存储装置408加载到随机访问存储器(RAM)403中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 403中,还存储有电子设备400操作所需的各种程序和数据。处理装置401、ROM 402以及RAM 403通过总线404彼此相连。输入/输出(I/O)接口405也连接至总线404。

[0079] 通常,以下装置可以连接至I/O接口405:包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置406;包括例如液晶显示器(LCD)、扬声器、振动器等的输出装置407;以及通信装置409。通信装置409可以允许电子设备400与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图4示出了具有各种装置的电子设备400,但是应理解的是,并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。图4中示出的每个方框可以代表一个装置,也可以根据需要代表多个装置。

[0080] 特别地,根据本公开的一些实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本公开的一些实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在计算机

可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的一些实施例中,该计算机程序可以通过通信装置409从网络上被下载和安装,或者从存储装置408被安装,或者从ROM 402被安装。在该计算机程序被处理装置401执行时,执行本公开的一些实施例的方法中限定的上述功能。

[0081] 需要说明的是,本公开的一些实施例中记载的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPR0M或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开的一些实施例中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开的一些实施例中,计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:电线、光缆、RF(射频)等等,或者上述的任意合适的组合。

[0082] 在一些实施方式中,客户端、服务器可以利用诸如HTTP(HyperText Transfer Protocol,超文本传输协议)之类的任何当前已知或未来研发的网络协议进行通信,并且可以与任意形式或介质的数字数据通信(例如,通信网络)互连。通信网络的示例包括局域网(“LAN”),广域网(“WAN”),网际网(例如,互联网)以及端对端网络(例如,ad hoc端对端网络),以及任何当前已知或未来研发的网络。

[0083] 上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该电子设备中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时,使得该电子设备:控制目标车辆上的目标相机和源相机分别拍摄车道线图像,得到车道线目标图像和车道线源图像;分别从上述车道线目标图像和上述车道线源图像中识别二维目标车道线和二维源车道线;响应于确定上述车道线目标图像和上述车道线源图像为同一时刻拍摄的图像,根据上述二维源车道线,生成三维源车道线采样点集合;根据初始目标相机和源相机的相对外参矩阵、上述目标相机的内参矩阵和上述目标相机相对于车体的外参矩阵,确定上述三维源车道线采样点集合中每个三维源车道线采样点在上述二维目标车道线所在的坐标系中的二维投影点,得到二维投影点集合;确定上述二维投影点集合中每个二维投影点到上述二维目标车道线的距离值,得到距离值集合;响应于确定上述距离值集合中各个距离值的和大于预设距离值,对上述二维源车道线和上述三维源车道线采样点集合进行重新定位处理。

[0084] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的一些实施例的操作的计算机程序代码,上述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的设计语

言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)——连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0085] 附图中的流程图和框图,图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0086] 本文中以上描述的功能可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑部件来执行。例如,非限制性地,可以使用的示范类型的硬件逻辑部件包括:现场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP)、片上系统(SOC)、复杂可编程逻辑设备(CPLD)等等。

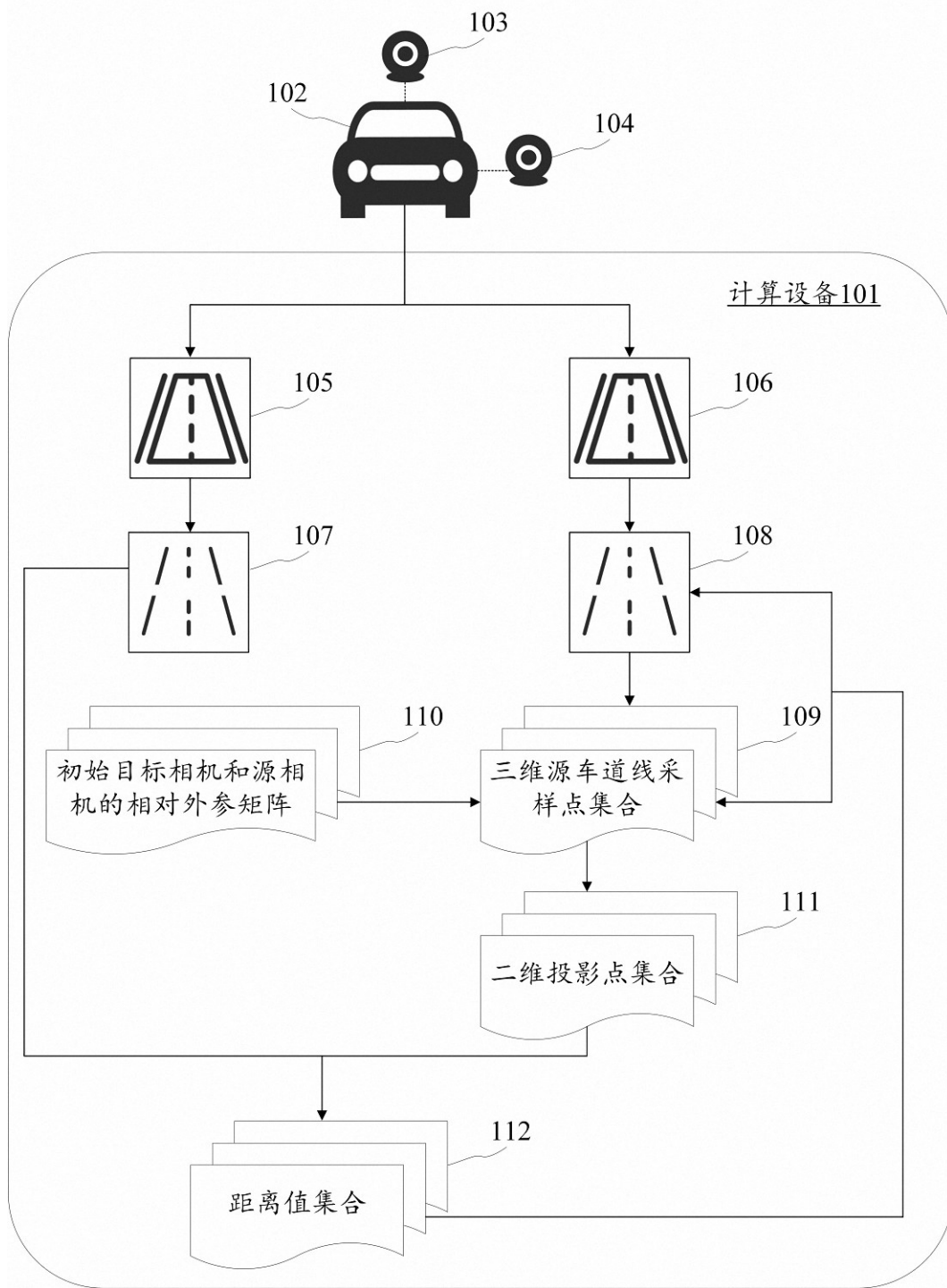


图 1

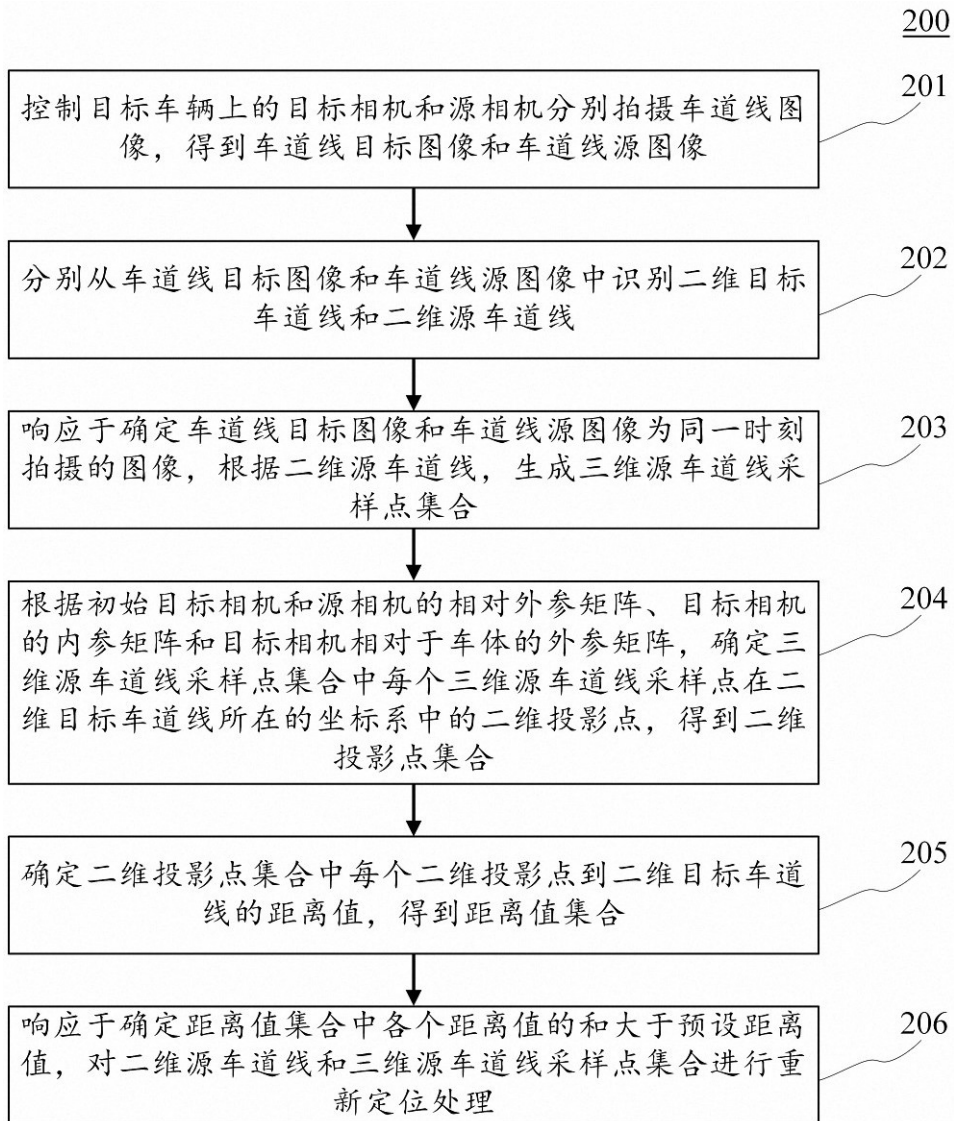


图 2

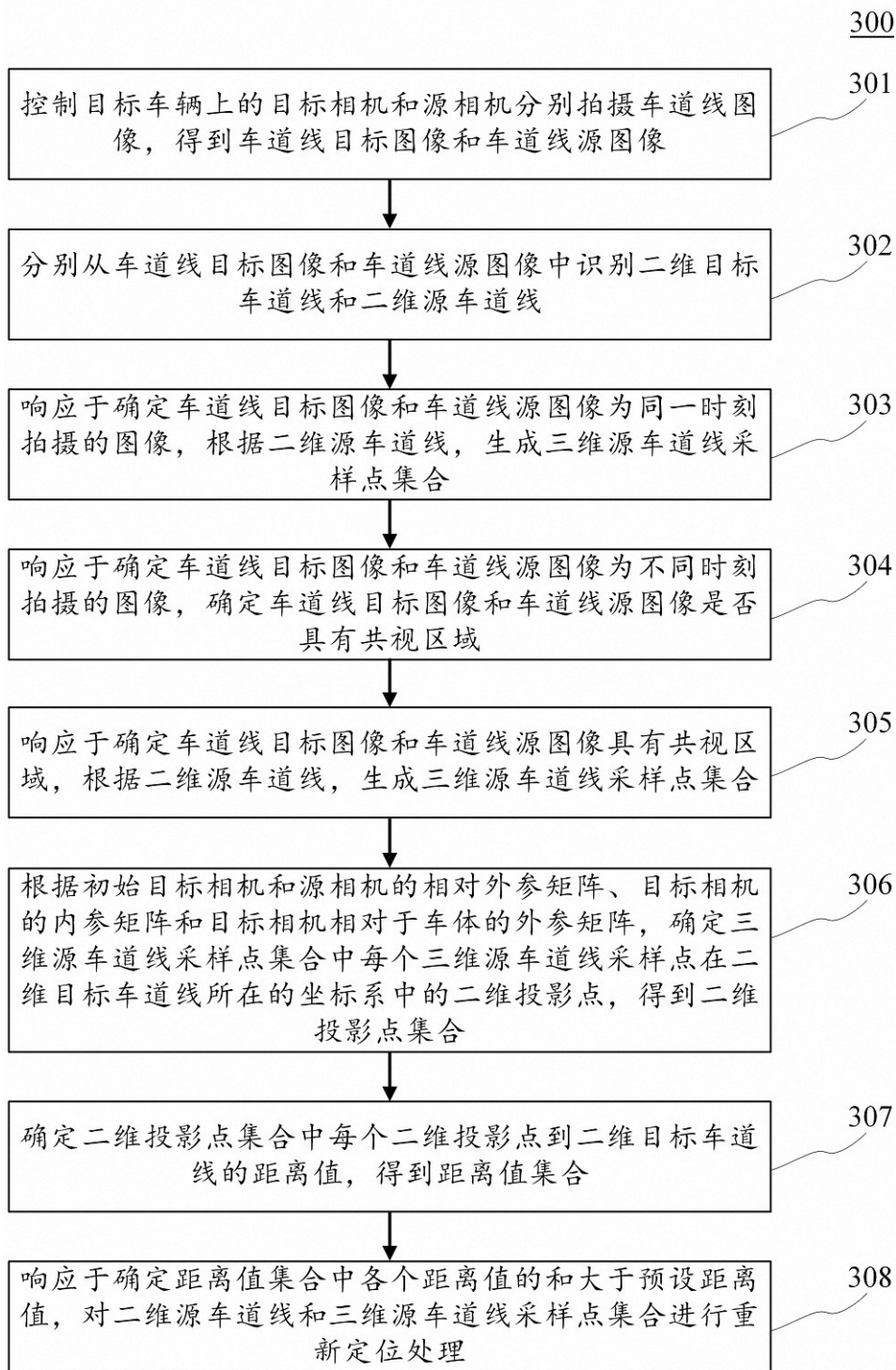


图 3

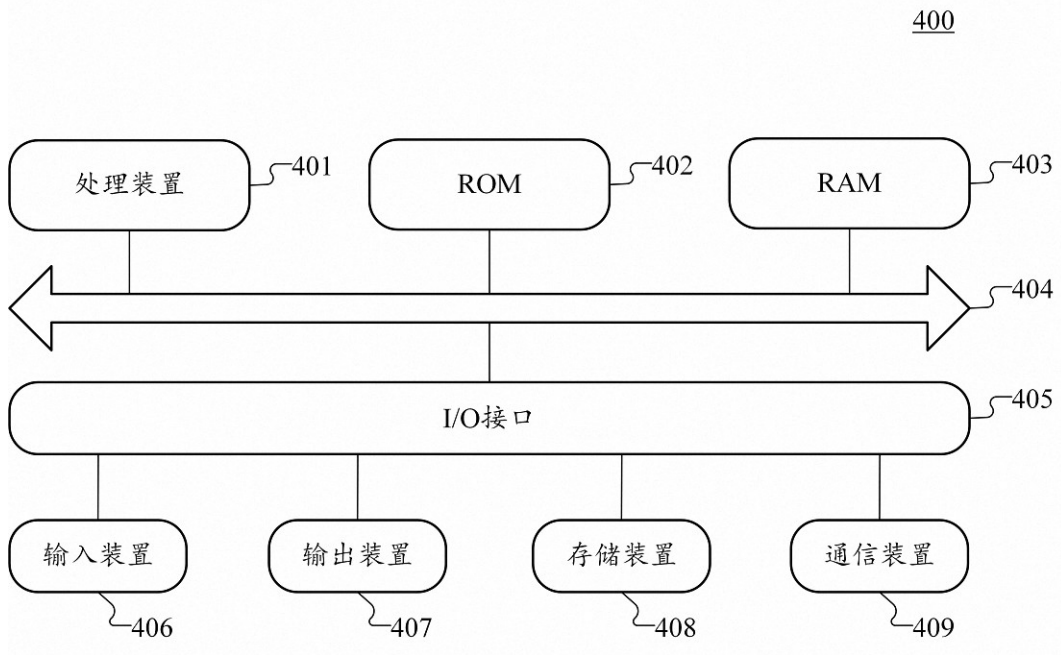


图 4