



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109606365 A

(43)申请公布日 2019.04.12

(21)申请号 201811636773.3

(22)申请日 2018.12.29

(71)申请人 百度在线网络技术(北京)有限公司  
地址 100085 北京市海淀区上地十街10号  
百度大厦三层

(72)发明人 张连川

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理  
有限责任公司 11204  
代理人 王达佐 马晓亚

(51) Int. Cl.  
B60W 30/14(2006.01)  
B60W 50/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书11页 附图5页

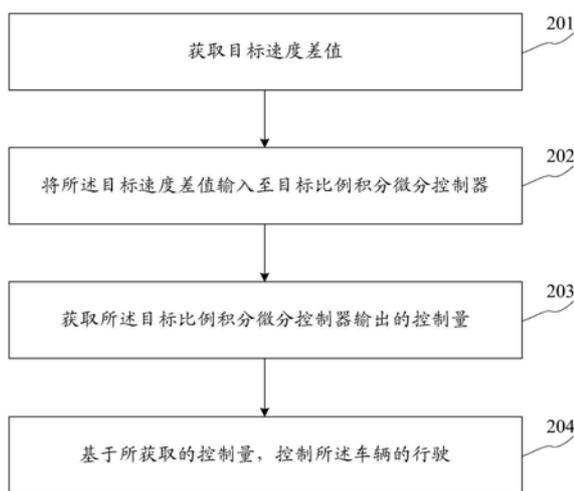
(54)发明名称

用于控制车辆的方法和装置

(57)摘要

本公开的实施例公开了用于控制车辆的方法和装置。该方法的一具体实施方式包括：获取目标速度差值，其中，目标速度差值为车辆的目标速度值与对应目标速度值的实际速度值的差值的绝对值；将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器，其中，目标比例积分微分控制器用于表征目标速度差值与控制量之间的对应关系，控制量用于控制车辆的行驶，其中，在目标速度差的取值在预定范围内的情况下，目标比例积分微分控制器的积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关，目标速度差为目标速度差值的变量；获取目标比例积分微分控制器输出的控制量；基于所获取的控制量，控制车辆的行驶。该实施方式提高了车辆控制的灵活性。

200



1. 一种用于控制车辆的方法,包括:

获取目标速度差值,其中,所述目标速度差值为车辆的目标速度值与对应所述目标速度值的实际速度值的差值的绝对值;

将所述目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器,其中,所述目标比例积分微分控制器用于表征目标速度差值与控制量之间的对应关系,控制量用于控制所述车辆的行驶,其中,在目标速度差的取值在预定范围内的情况下,所述目标比例积分微分控制器的积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关,所述目标速度差为目标速度差值的变量;

获取所述目标比例积分微分控制器输出的控制量;

基于所获取的控制量,控制所述车辆的行驶。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述将所述目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器,包括:

响应于确定所述车辆处于上坡状态,将所述目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述基于所获取的控制量,控制所述车辆的行驶,包括:

将所获取的控制量输入至预先训练的行驶模型,得到控制指令,其中,所述行驶模型用于表征控制量与控制指令之间的对应关系;

向所述车辆发送所得到的控制指令,以控制所述车辆的行驶。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述预定范围为预先确定的第一速度差阈值到预先确定的第二速度差阈值的左开右闭区间;以及

所述积分累加速度与所述第一速度差阈值、所述第二速度差阈值和所述目标速度差相关。

5. 根据权利要求2-4之一所述的方法,其中,所述目标比例积分微分控制器包括的积分单元的积分项表达式是基于所述第一速度阈值、所述第二速度阈值和所述目标速度差确定的。

6. 一种用于控制车辆的装置,包括:

第一获取单元,被配置成获取目标速度差值,其中,所述目标速度差值为车辆的目标速度值与对应所述目标速度值的实际速度值的差值的绝对值;

输入单元,被配置成将所述目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器,其中,所述目标比例积分微分控制器用于表征目标速度差值与控制量之间的对应关系,控制量用于控制所述车辆的行驶,其中,在目标速度差的取值在预定范围内的情况下,所述目标比例积分微分控制器的积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关,所述目标速度差为目标速度差值的变量;

第二获取单元,被配置成获取所述目标比例积分微分控制器输出的控制量;

控制单元,被配置成基于所获取的控制量,控制所述车辆的行驶。

7. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述输入单元包括:

输入模块,被配置成响应于确定所述车辆处于上坡状态,将所述目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器。

8. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述控制单元包括:

输入模块,被配置成将所获取的控制量输入至预先训练的行驶模型,得到控制指令,其中,所述行驶模型用于表征控制量与控制指令之间的对应关系;

发送模块,被配置成向所述车辆发送所得到的控制指令,以控制所述车辆的行驶。

9. 根据权利要求6所述的装置,其中,所述预定范围为预先确定的第一速度差阈值到预先确定的第二速度差阈值的左开右闭区间;以及

所述积分累加速度与所述第一速度差阈值、所述第二速度差阈值和所述目标速度差相关。

10. 根据权利要求7-9之一所述的装置,其中,所述目标比例积分微分控制器包括的积分单元的积分项表达式是基于所述第一速度阈值、所述第二速度阈值和所述目标速度差确定的。

11. 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1-5中任一所述的方法。

12. 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1-5中任一所述的方法。

## 用于控制车辆的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及计算机技术领域,具体涉及用于控制车辆的方法和装置。

### 背景技术

[0002] 当今的闭环自动控制技术,往往是基于反馈来减少不确定性。在工程实际中,通常采用比例积分微分控制器,来实现上述调节控制。采用比例积分微分控制器的前馈控制系统进行补偿,从而减小系统的偏差。

[0003] 例如,在对车辆进行控制时,通常采用比例积分微分控制器,来实现对车辆的控制。传统变速积分原理是,控制增量不变,误差偏大时,减弱积分作用,防止超调;误差偏小时,增大积分作用,缩小静态误差。

### 发明内容

[0004] 本公开提出了用于控制车辆的方法和装置。

[0005] 第一方面,本公开的实施例提供了一种用于控制车辆的方法,该方法包括:获取目标速度差值,其中,目标速度差值为车辆的目标速度值与对应目标速度值的实际速度值的差值的绝对值;将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器,其中,目标比例积分微分控制器用于表征目标速度差值与控制量之间的对应关系,控制量用于控制车辆的行驶,其中,在目标速度差的取值在预定范围内的情况下,目标比例积分微分控制器的积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关,目标速度差为目标速度差值的变量;获取目标比例积分微分控制器输出的控制量;基于所获取的控制量,控制车辆的行驶。

[0006] 在一些实施例中,将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器,包括:响应于确定车辆处于上坡状态,将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器。

[0007] 在一些实施例中,基于所获取的控制量,控制车辆的行驶,包括:将所获取的控制量输入至预先训练的行驶模型,得到控制指令,其中,行驶模型用于表征控制量与控制指令之间的对应关系;向车辆发送所得到的控制指令,以控制车辆的行驶。

[0008] 在一些实施例中,预定范围为预先确定的第一速度差阈值到预先确定的第二速度差阈值的左开右闭区间;以及积分累加速度与第一速度差阈值、第二速度差阈值和目标速度差相关。

[0009] 在一些实施例中,目标比例积分微分控制器包括的积分单元的积分项表达式是基于第一速度阈值、第二速度阈值和目标速度差确定的。

[0010] 第二方面,本公开的实施例提供了一种用于控制车辆的装置,该装置包括:第一获取单元,被配置成获取目标速度差值,其中,目标速度差值为车辆的目标速度值与对应目标速度值的实际速度值的差值的绝对值;输入单元,被配置成将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器,其中,目标比例积分微分控制器用于表征目标速度差值与控制量之间的对应关系,控制量用于控制车辆的行驶,其中,在目标速度差的取值在预定范围内的情况下,目标比例积分微分控制器的积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关,目

标速度差为目标速度差值的变量；第二获取单元，被配置成获取目标比例积分微分控制器输出的控制量；控制单元，被配置成基于所获取的控制量，控制车辆的行驶。

[0011] 在一些实施例中，输入单元包括：输入模块，被配置成响应于确定车辆处于上坡状态，将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器。

[0012] 在一些实施例中，控制单元包括：输入模块，被配置成将所获取的控制量输入至预先训练的行驶模型，得到控制指令，其中，行驶模型用于表征控制量与控制指令之间的对应关系；发送模块，被配置成向车辆发送所得到的控制指令，以控制车辆的行驶。

[0013] 在一些实施例中，预定范围为预先确定的第一速度差阈值到预先确定的第二速度差阈值的左开右闭区间；以及积分累加速度与第一速度差阈值、第二速度差阈值和目标速度差相关。

[0014] 在一些实施例中，目标比例积分微分控制器包括的积分单元的积分项表达式是基于第一速度阈值、第二速度阈值和目标速度差确定的。

[0015] 第三方面，本公开的实施例提供了一种用于控制车辆的电子设备，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，当上述一个或多个程序被上述一个或多个处理器执行，使得该一个或多个处理器实现如上述用于控制车辆的方法中任一实施例的方法。

[0016] 第四方面，本公开的实施例提供了一种用于控制车辆的计算机可读介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现如上述用于控制车辆的方法中任一实施例的方法。

[0017] 本公开的实施例提供的用于控制车辆的方法和装置，通过获取目标速度差值，其中，目标速度差值为车辆的目标速度值与对应目标速度值的实际速度值的差值的绝对值；将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器，其中，目标比例积分微分控制器用于表征目标速度差值与控制量之间的对应关系，控制量用于控制车辆的行驶，其中，在目标速度差的取值在预定范围内的情况下，目标比例积分微分控制器的积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关，目标速度差为目标速度差值的变量；获取目标比例积分微分控制器输出的控制量；基于所获取的控制量，控制车辆的行驶，从而实现了当目标速度差值偏大时，增大积分作用，以提高响应速度，使车辆的行驶更为平滑；当误差偏小时，减小积分作用，以防止超调。

## 附图说明

[0018] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本公开的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0019] 图1是本公开的一个实施例可以应用于其中的示例性系统架构图；

[0020] 图2是根据本公开的用于控制车辆的方法的一个实施例的流程图；

[0021] 图3是根据本公开的用于控制车辆的方法的一个应用场景的示意图；

[0022] 图4是根据本公开的用于控制车辆的方法的又一个实施例的流程图；

[0023] 图5是根据本公开的用于控制车辆的装置的一个实施例的结构示意图；

[0024] 图6是适于用来实现本公开的实施例的电子设备的计算机系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合附图和实施例对本公开作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。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。

[0026] 需要说明的是,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。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本公开。

[0027] 图1示出了可以应用本公开的实施例的用于控制车辆的方法或用于控制车辆的装置的实施例的示例性系统架构100。

[0028] 如图1所示,系统架构100可以包括终端设备101、102,服务器103、网络104和车辆105。网络104用以在终端设备101、102、服务器103和车辆105之间提供通信链路的介质。网络104可以包括各种连接类型,例如有线、无线通信链路或者光纤电缆等等。

[0029] 终端设备101、102,服务器103,车辆105可以通过网络104交互,以接收或发送数据(例如用于指示车辆的运动的信号)等。终端设备101、102上可以安装有各种通讯客户端应用,例如车辆控制应用、图像处理类应用、网页浏览器应用、购物类应用、搜索类应用、即时通信工具、邮箱客户端、社交平台软件等。

[0030] 终端设备101、102可以是硬件,也可以是软件。当终端设备101、102为硬件时,可以是各种电子设备,包括但不限于智能手机、平板电脑、膝上型便携计算机和台式计算机等等。当终端设备101、102为软件时,可以安装在上述所列举的电子设备中。其可以实现成多个软件或软件模块(例如用来提供分布式服务的软件或软件模块),也可以实现成单个软件或软件模块。在此不做具体限定。

[0031] 服务器103可以是提供各种服务的服务器,例如对车辆105的运动进行控制的后台服务器。后台服务器可以对接收到的数据(例如目标速度差值)进行计算等处理,并将处理结果(例如用于控制车辆的信号)反馈给车辆105。

[0032] 需要说明的是,服务器可以是硬件,也可以是软件。当服务器为硬件时,可以实现成多个服务器组成的分布式服务器集群,也可以实现成单个服务器。当服务器为软件时,可以实现成多个软件或软件模块(例如用来提供分布式服务的软件或软件模块),也可以实现成单个软件或软件模块。在此不做具体限定。

[0033] 车辆105可以是各种能够被控制的车辆。例如,车辆105可以被终端设备101、102,或者,服务器103发送的指令所控制;也可以被安装于车辆105自身的控制器或者软件所控制。作为示例,车辆105可以包括但不限于以下任意一项:汽车、轿车,公交车,自动驾驶车辆等等。车辆105在获取到指令之后,可以按照指令的指示进行行驶。

[0034] 需要说明的是,本公开的实施例所提供的用于控制车辆的方法可以由服务器103执行,也可以由终端设备101、102执行,还可以由车辆105执行;相应地,用于控制车辆的装置可以设置于服务器103中,也可以设置于终端设备101、102中,还可以设置于车辆105中。

[0035] 应该理解,图1中的终端设备、网络、服务器和车辆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终端设备、网络、服务器和车辆。例如,当用于控制车辆的方法运行于其上的电子设备不需要与其他电子设备进行数据传输时,该系统架构可以仅包括用于控制车辆的方法运行于其上的电子设备。

[0036] 继续参考图2,示出了根据本公开的用于控制车辆的方法的一个实施例的流程

200.该用于控制车辆的方法,包括以下步骤:

[0037] 步骤201,获取目标速度差值。

[0038] 在本实施例中,用于控制车辆的方法的执行主体(例如图1所示的服务器,终端设备或者车辆)可以通过有线连接方式或者无线连接方式从其他电子设备或者本地获取目标速度差值。

[0039] 在本实施例中,目标速度差值为车辆的目标速度值与对应目标速度值的实际速度值的差值的绝对值。目标速度值可以是期望达到的速度值。实际速度值可以是车辆实际行驶过程中的速度值。作为示例,实际速度值可以通过安装于车辆上的传感器采集获得,或者,也可以是车辆的仪表盘所显示的车辆的速度值。

[0040] 在这里,对应目标速度值的实际速度值可以是与目标速度值在同一时间获取到的实际速度值;也可以是获取到目标速度值之前或者之后的预设时间段(例如1秒)内获取到的实际速度值。

[0041] 实践中,车辆的实际速度与目标速度之间通常会存在偏差。例如,如果用于控制车辆的装置,或者驾驶员,期望车辆以20千米每小时的速度进行行驶,那么,在此情况下,由于车辆的阻力等因素的影响,通常会使得车辆的实际速度与期望达到的上述速度(即目标速度)“20千米每小时”存在偏差。例如,车辆的实际速度可能会小于20千米每小时。

[0042] 可以理解,由于在不同的时间点中的每个时间点,该时间点均可以分别对应有目标速度值和实际速度值,因而,可以采用获取信号的方式,来获得目标速度值和实际速度值。例如,可以分别获取目标速度信号和实际速度信号。其中,目标速度信号用以表征时间点与目标速度之间的对应关系。实际速度信号以表征时间点与实际速度之间的对应关系。

[0043] 步骤202,将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器。

[0044] 在本实施例中,上述执行主体可以将步骤201获取到的目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器。

[0045] 在这里,上述目标比例积分微分控制器可以是用于对车辆进行控制的比例积分微分控制器。该目标比例积分微分控制器可以用于表征目标速度差与用于对车辆进行控制的控制量之间的对应关系。换言之,该目标比例积分微分控制器的输入量可以是目标速度差的取值,该目标比例积分微分控制器的输出量可以是用于对车辆进行控制的控制量。其中,可以根据实际需求来确定上述控制量具体表征的含义。例如,控制量可以是车辆的加速度,也可以是车辆的车速控制装置(例如刹车或油门)的控制量,还可以是车辆的方向盘转角等等。上述目标速度差为目标速度差值的变量,即目标速度差可以有多个取值,而上述多个取值中的一个可以为上述步骤201获取到的目标速度差值。

[0046] 在本实施例中,在目标速度差的取值在预定范围内的情况下,目标比例积分微分控制器的积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关。其中,上述预定范围可以是技术人员预先确定的目标速度差的取值范围。

[0047] 需要说明的是,传统变速积分原理是,控制增量不变,误差偏大时,减弱积分作用,防止超调;误差偏小时,增大积分作用,缩小静态误差。而本公开的实施例上述所记载的方案在目标速度差的取值在预定范围内的情况下,目标比例积分微分控制器的积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关,从而实现了当目标速度差值偏大时,增大积分作用,以提高响应速度,使车辆的行驶更为平滑;当误差偏小时,减小积分作用,以防止超调。

[0048] 步骤203,获取目标比例积分微分控制器输出的控制量。

[0049] 在本实施例中,在目标比例积分微分控制器输出控制量之后,上述执行主体可以获取该目标比例积分微分控制器所输出的控制量。

[0050] 步骤204,基于所获取的控制量,控制车辆的行驶。

[0051] 在本实施例中,上述执行主体可以基于步骤203所获取的控制量,控制车辆的行驶。

[0052] 作为示例,上述执行主体可以直接将所获取的控制量发送给车辆,以使车辆按照控制量的指示进行行驶。例如,当上述控制量为加速度时,车辆在接收到该控制量之后,可以按照该控制量所指示的加速度的值来进行行驶。

[0053] 可选的,上述执行主体也可以首先对控制量进行处理(例如首先确定车辆是否具有按照该控制量的指示进行行驶的能力,如果有,则生成用于指示车辆按照该控制量的指示进行行驶的指令;如果没有,则生成用于指示车辆按照现有的行驶状态进行行驶的指令),并将处理结果(例如上述指令)发送给车辆,以控制车辆的行驶。作为示例,如果控制量指示按照200千米每小时的速度进行行驶,而车辆行驶的最大速度为100千米每小时(该最大速度可以是技术人员预先确定的),那么,可以确定车辆不具有按照该控制量的指示进行行驶的能力。

[0054] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述步骤202可以包括:响应于确定车辆处于上坡状态,将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器。

[0055] 在这里,在确定车辆处于上坡状态的情况下,上述执行主体可以将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器。由于在车辆处于上坡状态的情况下通常车辆的行驶速度较小(例如小于10千米每小时),在此情况下,将目标速度差值输入至上述目标比例积分微分控制器,并且,在目标速度差的取值在预定范围内的情况下,该目标比例积分微分控制器具有积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关的特点。由此,可以是车辆在处于低速爬坡的状态下,当目标速度差值偏大时,增大积分作用,以提高响应速度,使车辆的行驶更为平滑;当误差偏小时,减小积分作用,以防止超调。

[0056] 作为示例,上述执行主体或者与上述执行主体通信连接的其他电子设备,可以通过采集车辆行驶道路的图像,从而对图像进行识别,根据识别结果来确定车辆是否处于上坡状态。

[0057] 在本实施例的一些可选的实现方式中,预定范围为预先确定的第一速度差阈值到预先确定的第二速度差阈值的左开右闭区间。以及积分累加速度与第一速度差阈值、第二速度差阈值和目标速度差相关。

[0058] 在本可选的实现方式中,假设第一速度差阈值为A,第二速度差阈值为B,目标速度差为e,积分累加速度为f,那么,在目标速度差的取值在预定范围内(即(A,B])的情况下,上述积分累加速度可以表征为:

$$[0059] \quad f = \frac{B - e}{B - A}$$

[0060] 可选的,上述积分累加速度也可以表征为:

$$[0061] \quad f = \frac{B - 2e}{B - A}$$

[0062] 需要说明的是,上述积分累加速度的表征方式仅仅是示例性的,不应该对本公开的实施例产生任何限定作用,技术人员可以根据实际需求,来确定积分累加速度与第一速度差阈值、第二速度差阈值和目标速度差之间的关系表达式,本实施例对此不作限定。

[0063] 在本实施例的一些可选的实现方式中,目标比例积分微分控制器包括的积分单元的积分项表达式是基于第一速度阈值、第二速度阈值和目标速度差确定的。

[0064] 作为示例,上述积分项表达式可以通过如下公式(1)和公式(2)来确定:

$$[0065] \quad f[e(k)] = \begin{cases} 0 & |e(k)| \leq B \\ \frac{A-|e(k)|+B}{A} & B < |e(k)| \leq A+B \\ 1 & |e(k)| > A+B \end{cases} \quad \text{公式(1)}$$

[0066] 其中, $f[e(k)]$ 表征积分项中的积分累加速度, $|e(k)|$ 为目标速度差, $B$ 为第一速度阈值, $A$ 与 $B$ 的和为第二速度差阈值, $k$ 用于标识时间点, $e(k)$ 表征车辆在时间点 $k$ 的目标速度值与对应目标速度值的实际速度值的差值。

$$[0067] \quad u(k) = k_i \left\{ \sum_{i=0}^{k-1} e(i) + f[e(k)]e(k) \right\} T \quad \text{公式(2)}$$

[0068] 其中, $k$ 用于标识时间点, $u(k)$ 表征积分单元在时间点 $k$ 的输出量, $k_i$ 为积分系数, $i$ 用于标识在时间点 $k$ 之前的时间点。 $e(i)$ 表征车辆在时间点 $i$ 的目标速度值与对应目标速度值的实际速度值的差值, $e(k)$ 表征车辆在时间点 $k$ 的目标速度值与对应目标速度值的实际速度值的差值, $T$ 表征采样间隔时间。公式(2)与公式(1)中相同的符号可以用于表征相同的含义。

[0069] 需要说明的是,上述积分项表达式仅仅是示例性的,不应该对本公开的实施例产生任何限定作用,技术人员可以根据实际需求,来确定上述积分项表达式,本实施例对此不作限定。

[0070] 可以理解,由于上述表达式中对 $A$ 、 $B$ ,两个参数的要求不精确,因而比例积分微分控制器的参数整定相对较为容易。

[0071] 本可选的实现方式采用变速积分,可以依据具体的情况改进变速积分的原理,较为平稳控制汽车在低速的情况下匀速爬坡。整个过程中,积分控制增量不变,误差偏大时,增大积分作用,提高响应速度,实现汽车的匀速控制;误差偏小时,减小积分作用,防止超调,从而可以提高车辆控制的准确度,使得车辆的行驶更为接近匀速。

[0072] 继续参见图3,图3是根据本实施例的用于控制车辆的方法的应用场景的一个示意图。在图3的应用场景中,用于控制车辆的方法的执行主体(例如安装于车辆上的运算单元)首先获取目标速度差值301。其中,目标速度差值为车辆304的目标速度值与对应目标速度值的实际速度值的差值的绝对值。然后,上述执行主体将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器302。其中,目标比例积分微分控制器用于表征目标速度差值与控制量之间的对应关系,控制量用于控制车辆的行驶,其中,在目标速度差的取值在预定范围内的情况下,目标比例积分微分控制器的积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关,目标速度差为目标速度差值的变量。之后,上述执行主体获取目标比例积分微分控制器302输出的控制量303。最后,上述执行主体基于所获取的控制量303,控制车辆304的行驶。

[0073] 本公开的上述实施例提供的方法,通过获取目标速度差值,其中,目标速度差值为

车辆的目标速度值与对应目标速度值的实际速度值的差值的绝对值;将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器,其中,目标比例积分微分控制器用于表征目标速度差值与控制量之间的对应关系,控制量用于控制车辆的行驶,其中,在目标速度差的取值在预定范围内的情况下,目标比例积分微分控制器的积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关,目标速度差为目标速度差值的变量;获取目标比例积分微分控制器输出的控制量;基于所获取的控制量,控制车辆的行驶,从而实现当目标速度差值偏大时,增大积分作用,以提高响应速度,使车辆的行驶更为平滑;当误差偏小时,减小积分作用,以防止超调。

[0074] 进一步参考图4,其示出了用于控制车辆的方法的又一个实施例的流程400。该用于控制车辆的方法的流程400,包括以下步骤:

[0075] 步骤401,获取目标速度差值。之后,执行步骤402。

[0076] 在本实施例中,用于控制车辆的方法的执行主体(例如图1所示的服务器,终端设备或者车辆)可以获取目标速度差值。其中,目标速度差值为车辆的目标速度值与对应目标速度值的实际速度值的差值的绝对值。

[0077] 步骤402,将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器。之后,执行步骤403。

[0078] 在本实施例中,上述执行主体可以将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器。

[0079] 步骤403,获取目标比例积分微分控制器输出的控制量。之后,若是,则执行步骤404;若否,则执行步骤405。

[0080] 在本实施例中,上述执行主体可以获取目标比例积分微分控制器输出的控制量。其中,目标比例积分微分控制器用于表征目标速度差值与控制量之间的对应关系,控制量用于控制车辆的行驶。在目标速度差的取值在预定范围内的情况下,目标比例积分微分控制器的积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关,目标速度差为目标速度差值的变量。

[0081] 在本实施例中,步骤401-步骤403分别与图2对应实施例中的步骤201-步骤203基本一致,这里不再赘述。

[0082] 步骤404,将所获取的控制量输入至预先训练的行驶模型,得到控制指令。

[0083] 在本实施例中,上述执行主体可以将所获取的控制量输入至预先训练的行驶模型,得到控制指令。其中,行驶模型用于表征控制量与控制指令之间的对应关系。

[0084] 作为示例,上述行驶模型可以是上述执行主体,或者与上述执行主体通信连接的电子设备通过如下步骤得到的:

[0085] 首先,获取训练样本集合。其中,训练样本包括控制量和与该控制量对应的控制指令。

[0086] 然后,采用机器学习算法,将上述训练样本集合中的训练样本包括的控制量作为初始模型的输入,将对应输入的控制量的控制指令作为初始模型的期望输出,在训练过程中,采用梯度下降法,来调整初始模型的参数,以及将参数调整后的初始模型,作为下次训练的基础(即将训练样本包括的控制量作为最近一次参数调整后得到的初始模型的输入,将对应输入的控制量的控制指令作为最近一次参数调整后得到的初始模型的期望输出),从而在满足预先确定的训练结束条件的情况下,结束训练,以及将结束训练后得到的初始模型,确定为训练完成的行驶模型。

[0087] 其中,上述初始模型可以是未经训练,或者,训练过但未满足上述训练结束条件的模型。例如,上述初始模型可以是卷积神经网络模型。

[0088] 可选的,上述行驶模型也可以是存储有大量的控制量与与控制量对应的控制指令的二维表或数据库,还可以是采用强化学习算法训练得到的模型。

[0089] 步骤405,向车辆发送所得到的控制指令,以控制车辆的行驶。

[0090] 在本实施例中,上述执行主体可以向车辆发送所得到的控制指令,以控制车辆的行驶。

[0091] 从图4中可以看出,与图2对应的实施例相比,本实施例中的用于控制车辆的方法的流程400突出了采用行驶模型,得到控制指令,以控制车辆的行驶的步骤。由此,本实施例描述的方案进一步丰富了车辆的控制方式。

[0092] 进一步参考图5,作为对上述各图所示方法的实现,本公开提供了一种用于控制车辆的装置的一个实施例,该装置实施例与图2所示的方法实施例相对应,除下面所记载的特征外,该装置实施例还可以包括与图2所示的方法实施例相同或相应的特征。该装置具体可以应用于各种电子设备中。

[0093] 如图5所示,本实施例的用于控制车辆的装置500包括:第一获取单元501、输入单元502、第二获取单元503和控制单元504。其中,第一获取单元501被配置成获取目标速度差值,其中,目标速度差值为车辆的目标速度值与对应目标速度值的实际速度值的差值的绝对值;输入单元502被配置成将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器,其中,目标比例积分微分控制器用于表征目标速度差值与控制量之间的对应关系,控制量用于控制车辆的行驶,其中,在目标速度差的取值在预定范围内的情况下,目标比例积分微分控制器的积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关,目标速度差为目标速度差值的变量;第二获取单元503被配置成获取目标比例积分微分控制器输出的控制量。控制单元504被配置成基于所获取的控制量,控制车辆的行驶。

[0094] 在本实施例中,用于控制车辆的装置500的第一获取单元501可以通过有线连接方式或者无线连接方式从其他电子设备或者本地获取目标速度差值。

[0095] 在本实施例中,目标速度差值为车辆的目标速度值与对应目标速度值的实际速度值的差值的绝对值。目标速度值可以是期望达到的速度值。实际速度值可以是车辆实际行驶过程中的速度值。作为示例,实际速度值可以通过安装于车辆上的传感器采集获得,或者,也可以是车辆的仪表盘所显示的车辆的速度。

[0096] 在本实施例中,上述输入单元502可以将第一获取单元501获取到的目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器。

[0097] 在本实施例中,在目标速度差的取值在预定范围内的情况下,目标比例积分微分控制器的积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关。其中,上述预定范围可以是技术人员预先确定的目标速度差的取值范围。

[0098] 在本实施例中,上述第二获取单元503可以获取该目标比例积分微分控制器所输出的控制量。

[0099] 在本实施例中,上述控制单元504可以基于第二获取单元503所获取的控制量,控制车辆的行驶。

[0100] 在本实施例的一些可选的实现方式中,输入单元502包括:输入模块(图中未示出)

被配置成响应于确定车辆处于上坡状态,将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器。

[0101] 在本实施例的一些可选的实现方式中,控制单元504包括:输入模块(图中未示出)被配置成将所获取的控制量输入至预先训练的行驶模型,得到控制指令,其中,行驶模型用于表征控制量与控制指令之间的对应关系;发送模块(图中未示出)被配置成向车辆发送所得到的控制指令,以控制车辆的行驶。

[0102] 在本实施例的一些可选的实现方式中,预定范围为预先确定的第一速度差阈值到预先确定的第二速度差阈值的左开右闭区间。积分累加速度与第一速度差阈值、第二速度差阈值和目标速度差相关。

[0103] 在本实施例的一些可选的实现方式中,目标比例积分微分控制器包括的积分单元的积分项表达式是基于第一速度阈值、第二速度阈值和目标速度差确定的。

[0104] 本公开的上述实施例提供的装置,通过第一获取单元501获取目标速度差值,其中,目标速度差值为车辆的目标速度值与对应目标速度值的实际速度值的差值的绝对值,然后输入单元502,将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器,其中,目标比例积分微分控制器用于表征目标速度差值与控制量之间的对应关系,控制量用于控制车辆的行驶,其中,在目标速度差的取值在预定范围内的情况下,目标比例积分微分控制器的积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关,目标速度差为目标速度差值的变量,随后,第二获取单元503获取目标比例积分微分控制器输出的控制量,最后,控制单元504基于所获取的控制量,控制车辆的行驶,从而实现当目标速度差值偏大时,增大积分作用,以提高响应速度,使车辆的行驶更为平滑;当误差偏小时,减小积分作用,以防止超调。

[0105] 下面参考图6,其示出了适于用来实现本公开的实施例的电子设备的计算机系统600的结构示意图。图6示出的电子设备仅仅是一个示例,不应对本公开的实施的功能和使用范围带来任何限制。

[0106] 如图6所示,计算机系统600包括中央处理单元(CPU)601,其可以根据存储在只读存储器(ROM)602中的程序或者从存储部分608加载到随机访问存储器(RAM)603中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 603中,还存储有系统600操作所需的各种程序和数据。CPU 601、ROM 602以及RAM 603通过总线604彼此相连。输入/输出(I/O)接口605也连接至总线604。

[0107] 以下部件连接至I/O接口605:包括键盘、鼠标等的输入部分606;包括诸如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)等以及扬声器等的输出部分607;包括硬盘等的存储部分608;以及包括诸如LAN卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分609。通信部分609经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器610也根据需要连接至I/O接口605。可拆卸介质611,诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等,根据需要安装在驱动器610上,以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分608。

[0108] 特别地,根据本公开的实施例,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,本公开的实施例包括一种计算机软件产品,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。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信部分609从网络上被下载和安装,和/或从可拆卸介质611被安装。在该计算机程序被中央处理单元(CPU)601执行时,执行本公开的方法中限定的

上述功能。

[0109] 需要说明的是,本公开所述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一——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(EPROM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。而在本公开中,计算机可读的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。计算机可读的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:无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0110] 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操作的计算机程序代码,所述程序设计语言包括面向目标的设计语言——诸如Python、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)。

[0111] 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。

[0112] 描述于本公开的实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现。所描述的单元也可以设置在处理器中,例如,可以描述为:一种处理器包括第一获取单元、输入单元、第二获取单元和控制单元。其中,这些单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定,例如,第一获取单元还可以被描述为“获取目标速度差值的单元”。

[0113] 作为另一方面,本公开还提供了一种计算机可读介质,该计算机可读介质可以是

上述实施例中所述的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：获取目标速度差值，其中，目标速度差值为车辆的目标速度值与对应目标速度值的实际速度值的差值的绝对值；将目标速度差值输入至目标比例积分微分控制器，其中，目标比例积分微分控制器用于表征目标速度差值与控制量之间的对应关系，控制量用于控制车辆的行驶，其中，在目标速度差的取值在预定范围内的情况下，目标比例积分微分控制器的积分单元的积分累加速度与目标速度差的取值正相关，目标速度差为目标速度差值的变量；获取目标比例积分微分控制器输出的控制量；基于所获取的控制量，控制车辆的行驶。

[0114] 以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本公开中所涉及的发明范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离上述发明构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

100

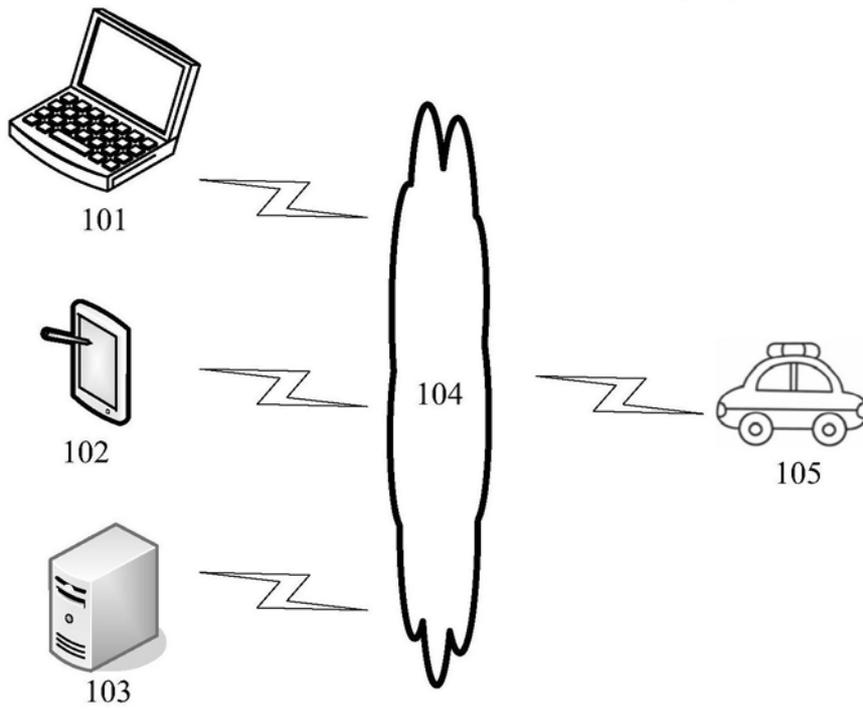


图1

200

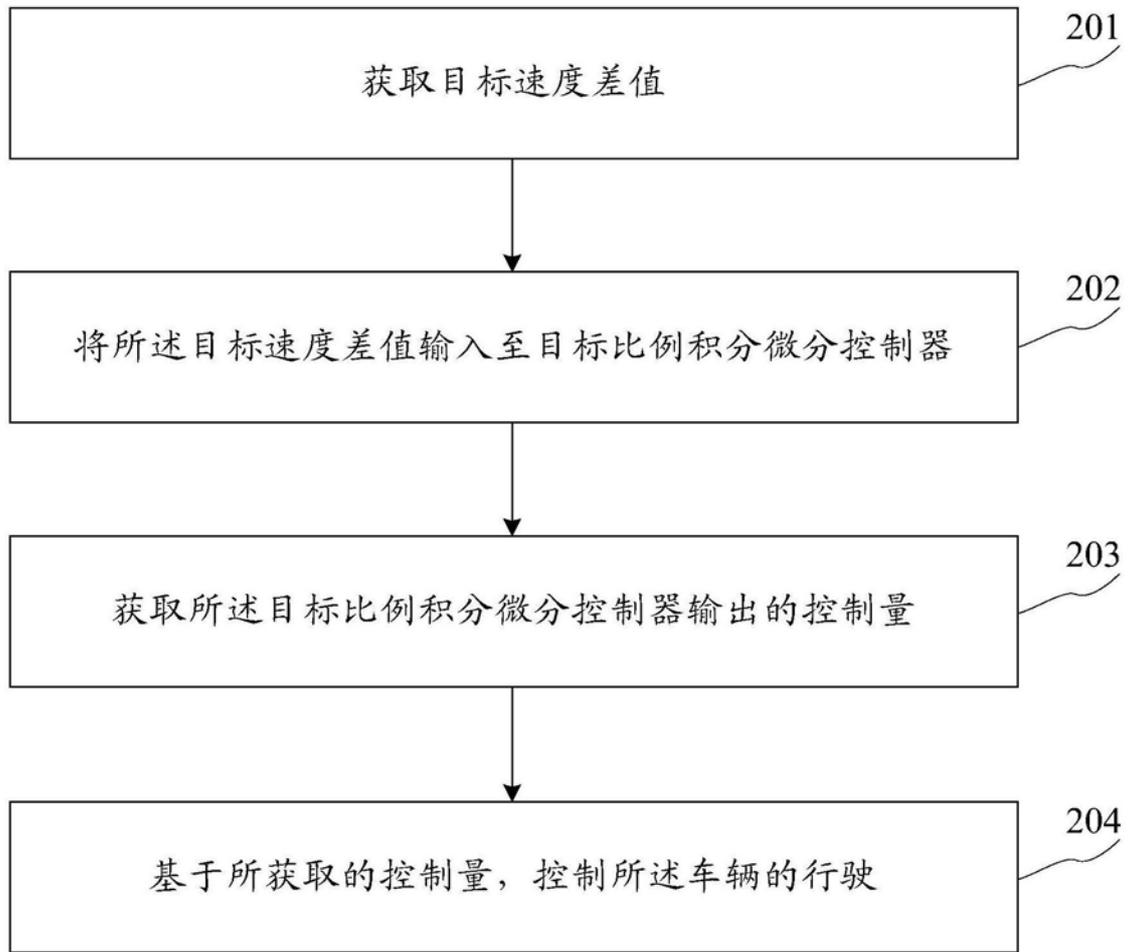


图2

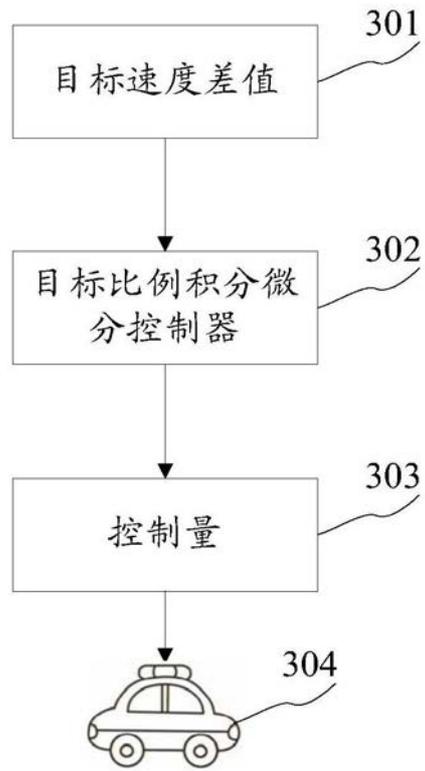


图3

400

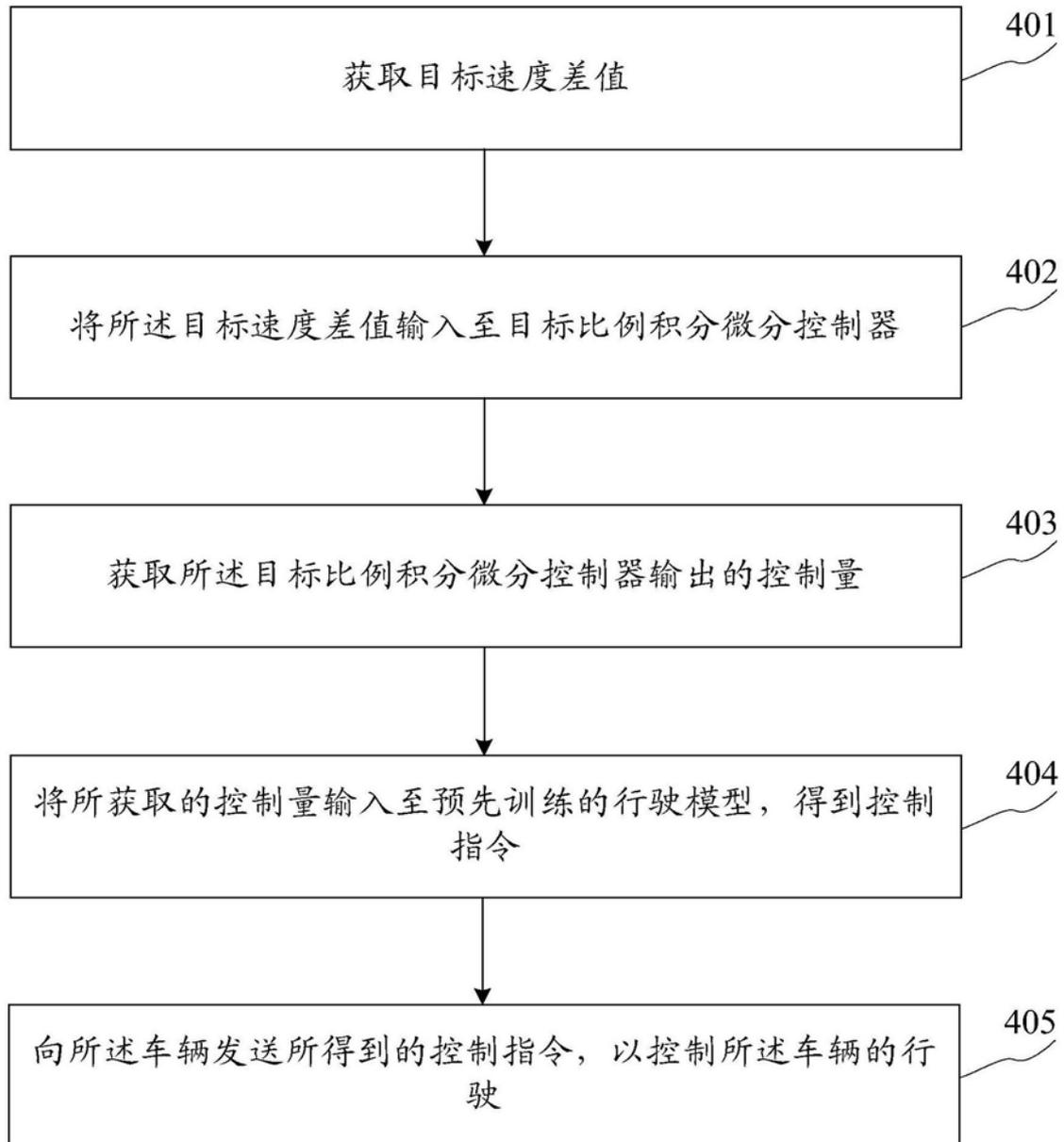


图4

500

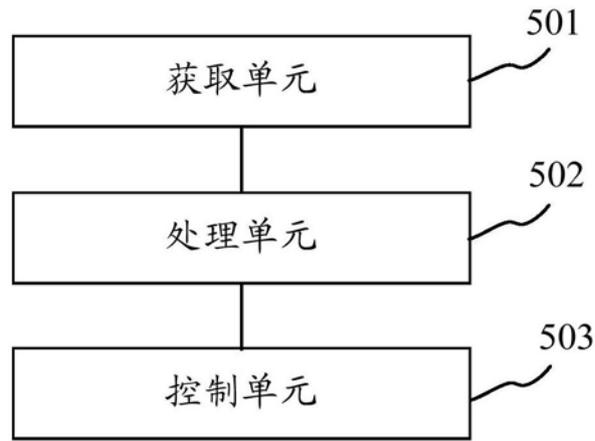


图5

600

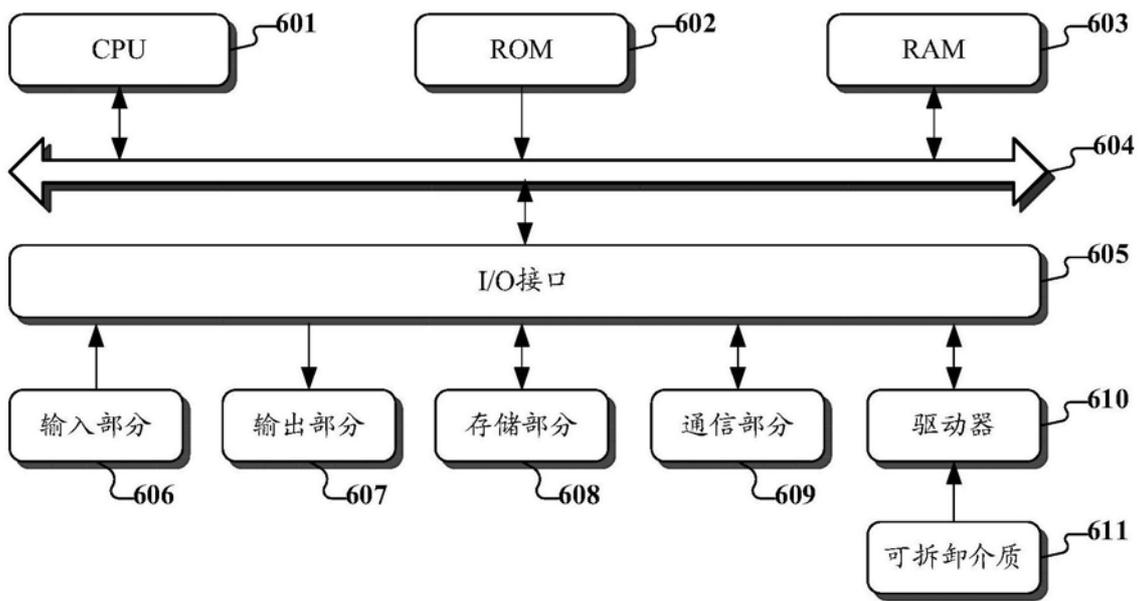


图6