



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107491073 B

(45) 授权公告日 2021.04.02

(21) 申请号 201710790859.0
 (22) 申请日 2017.09.05
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 107491073 A
 (43) 申请公布日 2017.12.19
 (73) 专利权人 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 郁浩 闫泳杉 郑超 唐坤
 张云飞 姜雨
 (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.
 G05D 1/02 (2020.01)
 (56) 对比文件
 CN 104108395 A, 2014.10.22
 CN 106503393 A, 2017.03.15
 CN 102426019 A, 2012.04.25
 CN 106154834 A, 2016.11.23
 US 7512487 B1, 2009.03.31
 CN 105892471 A, 2016.08.24
 CN 106080606 A, 2016.11.09
 审查员 白晓慧

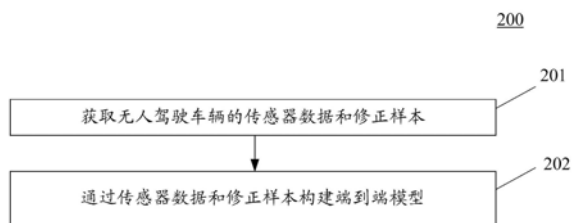
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

无人驾驶车辆的数据训练方法和装置

(57) 摘要

本申请实施例公开了无人驾驶车辆的数据训练方法和装置。该方法的一具体实施方式包括:获取无人驾驶车辆的传感器数据和修正样本,其中,所述修正样本用于表征无人驾驶车辆行驶过程中遇到干扰时,驾驶员的驾驶行为数据;通过所述传感器数据和修正样本构建端到端模型,所述端到端模型用于通过传感器数据和修正样本输出对应驾驶员的驾驶行为的控制指令。该实施方式提高了无人驾驶车辆的行驶安全性。



1. 一种无人驾驶车辆的数据训练方法,其特征在于,所述方法包括:

获取无人驾驶车辆的传感器数据和修正样本,其中,所述修正样本用于表征无人驾驶车辆行驶过程中遇到干扰时,驾驶员的驾驶行为数据;

通过所述传感器数据和修正样本构建端到端模型,所述端到端模型用于通过传感器数据和修正样本输出对应驾驶员的驾驶行为的控制指令;

所述方法还包括:

利用所述修正样本和负样本训练预设的无人驾驶车辆大脑模型,并利用训练完成的无人驾驶车辆大脑模型输出的与实际车辆数据对应的实际车辆控制指令控制所述无人驾驶车辆;其中,所述负样本用于表征所述无人驾驶车辆在无人驾驶模式下受到干扰时的车辆数据,所述无人驾驶车辆大脑模型用于基于车辆数据预测车辆控制指令。

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:

将所述端到端模型推送给无人驾驶车辆,并通过测得的反馈数据对所述端到端模型进行修正。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述修正样本的采集方法为:

获取无人驾驶车辆的车辆数据;

基于所述车辆数据,判断所述无人驾驶车辆是否从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式,之后从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式;

响应于确定所述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式,确定切换到人工驾驶模式的第一切换时刻,响应于确定所述无人驾驶车辆从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式,确定切换到无人驾驶模式的第二切换时刻;

将所述第一切换时刻和第二切换时刻之间获取的车辆数据标记为修正样本。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述车辆数据包括传感器数据;以及

所述判断所述无人驾驶车辆是否从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式,包括:

判断所述无人驾驶车辆的方向盘上的压力传感器所采集的压力数据是否大于预设的压力阈值;和/或

判断所述无人驾驶车辆的方向盘上的温度传感器所采集的温度数据是否大于预设的温度阈值;

若是,则确定所述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述车辆数据包括预期驾驶数据和实际驾驶数据;以及

所述判断所述无人驾驶车辆是否从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式,包括:

判断所述预期驾驶数据与所述实际驾驶数据之间的差值是否大于预设的阈值;

若是,则确定所述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式。

6. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

将所述第一切换时刻之前预设时段内获取的车辆数据标记为负样本,所述负样本用于表征无人驾驶车辆遇到的干扰。

7. 一种无人驾驶车辆的数据训练装置,其特征在于,所述装置包括:

样本获取单元,用于获取无人驾驶车辆的传感器数据和修正样本,其中,所述修正样本用于表征无人驾驶车辆行驶过程中遇到干扰时,驾驶员的驾驶行为数据;

数据训练单元,用于通过所述传感器数据和修正样本构建端到端模型,所述端到端模型用于通过传感器数据和修正样本输出对应驾驶员的驾驶行为的控制指令;

无人驾驶车辆大脑模型训练及使用单元,用于利用所述修正样本和负样本训练预设的无人驾驶车辆大脑模型,并利用训练完成的无人驾驶车辆大脑模型输出的与实际车辆数据对应的实际车辆控制指令控制所述无人驾驶车辆;其中,所述负样本用于表征所述无人驾驶车辆在无人驾驶模式下受到干扰时的车辆数据,所述无人驾驶车辆大脑模型用于基于车辆数据预测车辆控制指令。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述装置包括:

修正单元,用于将所述端到端模型推送给无人驾驶车辆,并通过测得的反馈数据对所述端到端模型进行修正。

9. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

修正样本采集单元,用于采集修正样本,所述修正样本采集单元包括:

车辆数据获取子单元,用于获取无人驾驶车辆的车辆数据;

驾驶模式判断子单元,用于基于所述车辆数据,判断所述无人驾驶车辆是否从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式,之后从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式;

切换时刻确定子单元,用于响应于确定所述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式,确定切换到人工驾驶模式的第一切换时刻,响应于确定所述无人驾驶车辆从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式,确定切换到无人驾驶模式的第二切换时刻;

第一标记子单元,用于将所述第一切换时刻和第二切换时刻之间获取的车辆数据标记为修正样本。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述车辆数据包括传感器数据;以及所述驾驶模式判断子单元包括:

第一判断模块,用于判断所述无人驾驶车辆的方向盘上的压力传感器所采集的压力数据是否大于预设的压力阈值;和/或

第二判断模块,用于判断所述无人驾驶车辆的方向盘上的温度传感器所采集的温度数据是否大于预设的温度阈值;

第一确定模块,用于若所述压力数据大于预设的压力阈值和/或所述温度数据大于预设的温度阈值,则确定所述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式。

11. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述车辆数据包括预期驾驶数据和实际驾驶数据;以及

所述驾驶模式判断子单元包括:

第三判断模块,用于判断所述预期驾驶数据与所述实际驾驶数据之间的差值是否大于预设的阈值;

第二确定模块,用于若所述差值大于预设的阈值,则确定所述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式。

12. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第二标记单元,用于将所述第一切换时刻之前预设时段内获取的车辆数据标记为负样本,所述负样本用于表征无人驾驶车辆遇到的干扰。

13. 一种服务器,包括:

一个或多个处理器；

存储装置,用于存储一个或多个程序,

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1-6中任一所述的方法。

14.一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,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-6中任一所述的方法。

无人驾驶车辆的数据训练方法和装置

技术领域

[0001] 本申请涉及计算机技术领域,具体涉及无人驾驶车辆技术领域,尤其涉及无人驾驶车辆的数据训练方法和装置。

背景技术

[0002] 无人驾驶车辆是一种新型的智能汽车,主要通过ECU(Electronic Control Unit, 电子控制单元)等车载终端设备对车辆中各个部分进行精准的控制与计算分析,从而实现车辆的全自动运行,达到车辆无人驾驶的目的。现有技术中,通常利用机器学习方法对车载终端设备进行训练,因此,训练数据的采集对无人驾驶车辆的安全驾驶而言具有非常重要的意义。

[0003] 无人驾驶车辆可以执行车辆控制指令,实现对无人驾驶的准确操作。但实际中的路况通常不具有严格准确的信息,这就导致无人驾驶车辆根据车辆控制指令进行无人驾驶时,与实际的路况出现偏差。当这种偏差达到一定程度时,会使得无人驾驶车辆测得的某些参数超出预设范围,进而使得无人驾驶车辆无法执行车辆控制指令。当这种情况发生时,通常需要进入人工驾驶模式,通过驾驶员来控制车辆恢复到正常的行驶状态。而无人驾驶车辆无法执行车辆控制指令的情况随机性很强,通常不易通过常规的手段采集到可能的偏差。同时,人工驾驶模式也具有类似的不确定性,同样不易采集到对应的数据,这就降低了无人驾驶的安全性。

发明内容

[0004] 本申请实施例的目的在于提出了无人驾驶车辆的数据训练方法和装置,来解决以上背景技术部分提到的技术问题。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供了一种无人驾驶车辆的数据训练方法,获取无人驾驶车辆的传感器数据和修正样本,其中,所述修正样本用于表征无人驾驶车辆行驶过程中遇到干扰时,驾驶员的驾驶行为数据;通过所述传感器数据和修正样本构建端到端模型,所述端到端模型用于通过传感器数据和修正样本输出对应驾驶员的驾驶行为的控制指令。

[0006] 在一些实施例中,所述方法还包括:将所述端到端模型推送给无人驾驶车辆,并通过测得的反馈数据对所述端到端模型进行修正。

[0007] 在一些实施例中,所述修正样本的采集方法为:获取无人驾驶车辆的车辆数据;基于上述车辆数据,判断上述无人驾驶车辆是否从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式,之后从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式;响应于确定上述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式,确定切换到人工驾驶模式的第一切换时刻,响应于确定上述无人驾驶车辆从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式,确定切换到无人驾驶模式的第二切换时刻;将上述第一切换时刻和第二切换时刻之间获取的车辆数据标记为修正样本。

[0008] 在一些实施例中,上述车辆数据包括传感器数据;以及上述判断上述无人驾驶车辆是否从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式,包括:判断上述无人驾驶车辆的方向盘上的

压力传感器所采集的压力数据是否大于预设的压力阈值；和/或判断上述无人驾驶车辆的方向盘上的温度传感器所采集的温度数据是否大于预设的温度阈值；若是，则确定上述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式。

[0009] 在一些实施例中，上述车辆数据包括预期驾驶数据和实际驾驶数据；以及上述判断上述无人驾驶车辆是否从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式，包括：判断上述预期驾驶数据与上述实际驾驶数据之间的差值是否大于预设的阈值；若是，则确定上述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式。

[0010] 在一些实施例中，上述方法还包括：将上述第一切换时刻之前预设时段内获取的车辆数据标记为负样本，所述负样本用于表征无人驾驶车辆遇到的干扰。

[0011] 第二方面，本申请实施例提供了一种无人驾驶车辆的数据训练装置，上述该装置包括：样本获取单元，用于获取无人驾驶车辆的传感器数据和修正样本，其中，所述修正样本用于表征无人驾驶车辆行驶过程中遇到干扰时，驾驶员的驾驶行为数据；数据训练单元，用于通过所述传感器数据和修正样本构建端到端模型，所述端到端模型用于通过传感器数据和修正样本输出对应驾驶员的驾驶行为的控制指令。

[0012] 在一些实施例中，所述装置包括：修正单元，用于将所述端到端模型推送给无人驾驶车辆，并通过测得的反馈数据对所述端到端模型进行修正。

[0013] 在一些实施例中，所述装置还包括：修正样本采集单元，用于采集修正样本，所述修正样本采集单元包括：车辆数据获取子单元，用于获取无人驾驶车辆的车辆数据；驾驶模式判断子单元，用于基于上述车辆数据，判断上述无人驾驶车辆是否从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式，之后从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式；切换时刻确定子单元，用于响应于确定上述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式，确定切换到人工驾驶模式的第一切换时刻，响应于确定上述无人驾驶车辆从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式，确定切换到无人驾驶模式的第二切换时刻；第一标记子单元，用于将上述第一切换时刻和第二切换时刻之间获取的车辆数据标记为修正样本。

[0014] 在一些实施例中，上述车辆数据包括传感器数据；以及上述驾驶模式判断子单元包括：第一判断模块，用于判断上述无人驾驶车辆的方向盘上的压力传感器所采集的压力数据是否大于预设的压力阈值；和/或第二判断模块，用于判断上述无人驾驶车辆的方向盘上的温度传感器所采集的温度数据是否大于预设的温度阈值；第一确定模块，用于若上述压力数据大于预设的压力阈值和/或上述温度数据大于预设的温度阈值，则确定上述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式。

[0015] 在一些实施例中，上述车辆数据包括预期驾驶数据和实际驾驶数据；以及上述驾驶模式判断子单元包括：第三判断模块，用于判断上述预期驾驶数据与上述实际驾驶数据之间的差值是否大于预设的阈值；第二确定模块，用于若上述差值大于预设的阈值，则确定上述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式。

[0016] 在一些实施例中，上述装置还包括：第二标记单元，用于将上述第一切换时刻之前预设时段内获取的车辆数据标记为负样本，所述负样本用于表征无人驾驶车辆遇到的干扰。

[0017] 第三方面，本申请实施例提供了一种服务器，包括：一个或多个处理器；存储器，用于存储一个或多个程序，当上述一个或多个程序被上述一个或多个处理器执行时，使得上

述一个或多个处理器执行上述第一方面的无人驾驶车辆的数据训练方法。

[0018] 第四方面,本申请实施例提供了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,该程序被处理器执行时实现上述第一方面的无人驾驶车辆的数据训练方法。

[0019] 本申请实施例提供的无人驾驶车辆的数据训练方法和装置,首先获取无人驾驶车辆的传感器数据和修正样本,之后通过所述传感器数据和修正样本构建端到端模型,提高了无人驾驶车辆的行驶安全性。

附图说明

[0020] 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,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0021] 图1是本申请可以应用于其中的示例性系统架构图;

[0022] 图2是根据本申请的无人驾驶车辆的数据训练方法的一个实施例的流程图;

[0023] 图3是根据本申请的无人驾驶车辆的数据训练方法的一个应用场景的示意图;

[0024] 图4是根据本申请的无人驾驶车辆的数据训练装置的一个实施例的结构示意图;

[0025] 图5是适于用来实现本申请实施例的服务器的计算机系统的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施例对本申请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。

[0027] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请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申请。

[0028] 图1示出了可以应用本申请的无人驾驶车辆的数据训练方法或无人驾驶车辆的数据训练装置的实施例的示例性系统架构100。

[0029] 如图1所示,系统架构100可以包无人驾驶车辆101、102、103,网络104和服务器105。网络104用以在无人驾驶车辆101、102、103和服务器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。

[0030] 无人驾驶车辆101、102、103通过网络104与服务器105交互,以接收或发送消息等。无人驾驶车辆101、102、103上可以安装有各种电子设备,例如,压力传感器、温度传感器、距离传感器、数据存储器、数据收发器等。

[0031] 无人驾驶车辆101、102、103可以是具有多个样本获取单元和数据训练单元的各种车辆,包括但不限于电动汽车、油电混合汽车和内燃机汽车等等。

[0032] 服务器105可以是提供各种服务的服务器,例如对无人驾驶车辆101、102、103采集的传感器数据和修正样本进行数据处理,以得到端到端模型的服务器。服务器可以对无人驾驶车辆101、102、103采集的传感器数据和修正样本进行分析,确定无人驾驶车辆101、102、103的无人驾驶模式和人工驾驶模式之间切换情况,并进而得到端到端模型。

[0033] 需要说明的是,本申请实施例所提供的无人驾驶车辆的数据训练方法可以由无人驾驶车辆101、102、103单独执行,或者也可以由无人驾驶车辆101、102、103和服务器105共

同执行。相应地,无人驾驶车辆的数据训练装置可以设置于无人驾驶车辆101、102、103中,也可以设置于服务器105中。

[0034] 应该理解,图1中的无人驾驶车辆、网络和服务器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无人驾驶车辆、网络和服务器。

[0035] 继续参考图2,示出了根据本申请的无人驾驶车辆的数据训练方法的一个实施例的流程200。该无人驾驶车辆的数据训练方法包括以下步骤:

[0036] 步骤201,获取无人驾驶车辆的传感器数据和修正样本。

[0037] 在本实施例中,无人驾驶车辆的数据训练方法运行于其上的电子设备(例如图1所示的服务器105或无人驾驶车辆101、102、103上的无人驾驶车辆大脑)可以通过有线连接方式或者无线连接方式从无人驾驶车辆101、102、103获取无人驾驶车辆的车辆数据。无人驾驶车辆大脑可以是具有数据处理功能的车载电子终端设备。实践中,需要指出的是,上述无线连接方式可以包括但不限于3G/4G连接、WiFi连接、蓝牙连接、WiMAX连接、Zigbee连接、UWB(ultra wideband)连接、以及其他现在已知或将来开发的无线连接方式。

[0038] 由于无人驾驶车辆101、102、103的控制方法通常是在正常行驶时的情况下设定的。因此,当无人驾驶车辆101、102、103在行驶过程中遇到突发事件(即干扰)时,无人驾驶车辆101、102、103自身往往不能根据突发事件输出合理的控制指令。此时,需要驾驶员将无人驾驶车辆101、102、103从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式,并通过驾驶员的驾驶行为规避突发事件。上述的过程可以采集到对应的传感器数据和修正样本。其中,所述修正样本用于表征无人驾驶车辆101、102、103行驶过程中遇到干扰时,驾驶员的驾驶行为数据。

[0039] 步骤202,通过所述传感器数据和修正样本构建端到端模型。

[0040] 由上述描述可知,上述的传感器数据和修正样本具有对应关系。修正样本用于表征无人驾驶车辆101、102、103行驶过程中遇到干扰时,驾驶员的驾驶行为数据,则可以从传感器数据中找到与修正样本对应的突发事件的数据。之后,可以通过对传感器数据和修正样本的学习,来构建端到端模型。所述端到端模型用于通过传感器数据和修正样本输出对应驾驶员的驾驶行为的控制指令。

[0041] 在本实施例的一些可选的实现方式中,所述方法还可以包括:将所述端到端模型推送给无人驾驶车辆,并通过测得的反馈数据对所述端到端模型进行修正。

[0042] 得到端到端模型后,将端到端模型导入无人驾驶车辆101、102、103,使得无人驾驶车辆101、102、103在遇到类似的突发事件时,能够通过端到端模型及时输出对应的控制指令,以规避突发事件。实际中,突发事件可能从不同的位置,或以不同的形式出现。依次,还需要采集端到端模型在无人驾驶车辆上应用时传感器采集的数据,即反馈数据。通过反馈数据对端到端模型进行修正,以提高端到端模型输出控制指令的准确性和鲁棒性。

[0043] 在本实施例的一些可选的实现方式中,所述修正样本的采集方法为:

[0044] 第一步,获取无人驾驶车辆的车辆数据。

[0045] 在本实施例中,无人驾驶车辆的数据训练方法运行于其上的电子设备(例如图1所示的服务器105或无人驾驶车辆101、102、103上的无人驾驶车辆大脑)可以通过有线连接方式或者无线连接方式从无人驾驶车辆101、102、103获取无人驾驶车辆的车辆数据。无人驾驶车辆大脑可以是具有数据处理功能的车载电子终端设备。实践中,需要指出的是,上述无线连接方式可以包括但不限于3G/4G连接、WiFi连接、蓝牙连接、WiMAX连接、Zigbee连接、

UWB (ultra wideband) 连接、以及其他现在已知或将来开发的无线连接方式。

[0046] 车辆数据可以包括无人驾驶车辆101、102、103上安装的各类传感器采集的数据，例如可以是距离传感器采集的无人驾驶车辆101、102、103与周围物体之间的距离数据；角度传感器采集的轮胎偏转方向的角度数据；速度传感器采集的无人驾驶车辆101、102、103的行驶速度数据；温度传感器采集的发动机的工作温度数据等。车辆数据还可以包括无人驾驶车辆101、102、103的行驶状态数据，例如可以是无人驾驶车辆101、102、103当前处于匀速行驶状态、直线行驶状态，或车门处于开启状态等。

[0047] 第二步，基于上述车辆数据，判断上述无人驾驶车辆是否从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式，之后从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式。

[0048] 由上述描述可知，当无人驾驶车辆101、102、103的无人驾驶与实际的路况之间的偏差达到一定程度时，无人驾驶车辆101、102、103可能无法正常执行车辆控制指令，从而容易出现不安全行驶的可能。此时就需要通过人工介入，使无人驾驶车辆101、102、103从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式。当通过人工驾驶模式使无人驾驶车辆101、102、103的对应参数重新回到正常范围后，再从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式。在这个过程中，可以将无人驾驶车辆101、102、103无法正常执行车辆控制指令的情况认为是干扰，对应的，人工介入后的人工驾驶模式过程可以认为是用来消除干扰的过程。当通过人工驾驶模式消除掉干扰后，无人驾驶车辆101、102、103再切换到无人驾驶模式。无人驾驶车辆101、102、103可以通过各种传感器记录上述的过程，得到对应的车辆数据。

[0049] 正常情况下，无人驾驶车辆101、102、103可以按照需要设定的线路自动行驶。当有人工介入，使得无人驾驶车辆101、102、103由无人驾驶模式切换为人工驾驶模式，或由人工驾驶模式切换为无人驾驶模式时，服务器105或无人驾驶车辆大脑可以从车辆数据中找到对应上述模式切换时的数据。本实施例需要判断无人驾驶车辆101、102、103是否是先从无人驾驶模式切换为人工驾驶模式，之后又从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式。由上述描述可知，从无人驾驶模式切换为人工驾驶模式，之后又从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式的过程可以认为是一个出现干扰并消除干扰的过程。采集这个过程的车数据可以有助于提高无人驾驶车辆101、102、103的行驶安全。

[0050] 在本实施例的一些可选的实现方式中，上述车辆数据可以包括传感器数据；以及，上述判断上述无人驾驶车辆是否从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式可以包括：判断上述无人驾驶车辆的方向盘上的压力传感器所采集的压力数据是否大于预设的压力阈值；和/或判断上述无人驾驶车辆的方向盘上的温度传感器所采集的温度数据是否大于预设的温度阈值；若是，则确定上述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式。

[0051] 人工驾驶模式下，需要驾驶员对方向盘进行控制，此时，必然对方向盘施加压力。如此，就可以通过设置在方向盘上的压力传感器来监测是否处于人工驾驶模式。同理，人工驾驶模式下，驾驶员的手需要接触方向盘。此时，通过设置在方向盘上的温度传感器也可以检测到方向盘上的部分区域温度与其他区域不同的情况，进而监测到无人驾驶车辆101、102、103处于人工驾驶模式。

[0052] 在本实施例的一些可选的实现方式中，上述车辆数据可以包括预期驾驶数据和实际驾驶数据；以及，上述判断上述无人驾驶车辆是否从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式可以包括：判断上述预期驾驶数据与上述实际驾驶数据之间的差值是否大于预设的阈值；

若是,则确定上述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式。

[0053] 无人驾驶车辆101、102、103可以按照预期驾驶数据进行无人驾驶,并同时记录无人驾驶车辆101、102、103的实际驾驶数据。虽然可能受到外部干扰,但只要预期驾驶数据和实际驾驶数据之间的差值在一定的误差范围内,都可以认为无人驾驶车辆101、102、103处于正常的无人驾驶。反之,当预期驾驶数据和实际驾驶数据之间的差值超过预设的阈值,就可以认为无人驾驶车辆101、102、103的行驶状态从无人驾驶模式切换到了人工驾驶模式。

[0054] 上述描述了如何判断无人驾驶车辆101、102、103从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式。类似的,可以通过上述的方法判断无人驾驶车辆101、102、103是否从人工驾驶模式切换到了无人驾驶模式,此处不再一一赘述。

[0055] 第三步,响应于确定上述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式,确定切换到人工驾驶模式的第一切换时刻,响应于确定上述无人驾驶车辆从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式,确定切换到无人驾驶模式的第二切换时刻。

[0056] 当判断出无人驾驶车辆101、102、103在无人驾驶模式和人工驾驶模式之间切换后,就能够从车辆数据上找到对应的切换时刻。本实施例中,将无人驾驶车辆101、102、103从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式的时刻确定为第一切换时刻;将无人驾驶车辆101、102、103从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式的时刻确定为第二切换时刻。

[0057] 第四步,将上述第一切换时刻和第二切换时刻之间获取的车辆数据标记为修正样本。

[0058] 第一切换时刻为无人驾驶车辆101、102、103从无人驾驶模式切换为人工驾驶模式的时刻;第二切换时刻为无人驾驶车辆101、102、103从人工驾驶模式切换为无人驾驶模式的时刻。在第一切换时刻和第二切换时刻这段时间里,无人驾驶车辆101、102、103处于人工驾驶模式。由上述描述可知,人工驾驶模式的过程是个抗干扰的过程。因此,可以将第一切换时刻和第二切换时刻之间获取的车辆数据标记为修正样本。

[0059] 在本实施例的一些可选的实现方式中,本实施例方法还可以包括:将上述第一切换时刻之前预设时段内获取的车辆数据标记为负样本。

[0060] 基于背景技术的描述,无人驾驶车辆101、102、103在无法正常处于无人驾驶模式时,需要从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式。可以认为无人驾驶车辆101、102、103在切换到人工驾驶模式前的一段时间里,无人驾驶车辆101、102、103受到了干扰(或遇到了突发事件)。因此,可以将第一切换时刻之前预设时段内获取的车辆数据标记为负样本。本实施例的负样本用来表征无人驾驶车辆101、102、103受到的干扰。其中,负样本用于表征无人驾驶车辆遇到的干扰,预设时段的具体取值根据实际需要而定。

[0061] 在本实施例的一些可选的实现方式中,本实施例方法还可以包括:利用上述修正样本和负样本训练预设的无人驾驶车辆大脑模型,其中,上述无人驾驶车辆大脑模型用于基于车辆数据预测车辆控制指令。

[0062] 上述可以认为是出现了干扰(负样本),然后通过人工驾驶模式的控制(修正样本)消除了干扰的过程。因此,可以将负样本和修正样本作为训练样本来训练无人驾驶车辆大脑模型,使得无人驾驶车辆大脑模型能够从修正样本中学习到,在出现负样本的情况下,如何发出车辆控制指令来消除负样本造成的干扰。

[0063] 继续参见图3,图3是根据本实施例的无人驾驶车辆的数据训练方法的应用场景的

一个示意图。在图3的应用场景中,服务器105获取无人驾驶车辆的传感器数据和修正样本,之后,通过传感器数据和修正样本构建端到端模型,以使得无人驾驶车辆在遇到类似的干扰时能够及时输出正确的控制指令。

[0064] 本申请的上述实施例提供的方法提高了无人驾驶车辆的行驶安全性。

[0065] 进一步参考图4,作为对上述各图所示方法的实现,本申请提供了一种无人驾驶车辆的数据训练装置的一个实施例,该装置实施例与图2所示的方法实施例相对应,该装置具体可以应用于各种电子设备中。

[0066] 如图4所示,本实施例的无人驾驶车辆的数据训练装置400可以包括:样本获取单元401和数据训练单元402。其中,样本获取单元401,用于获取无人驾驶车辆的传感器数据和修正样本,其中,所述修正样本用于表征无人驾驶车辆行驶过程中遇到干扰时,驾驶员的驾驶行为数据;数据训练单元402,用于通过所述传感器数据和修正样本构建端到端模型,所述端到端模型用于通过传感器数据和修正样本输出对应驾驶员的驾驶行为的控制指令。

[0067] 在本实施例的一些可选的实现方式中,所述装置可以包括:修正单元(图中未示出),用于将所述端到端模型推送给无人驾驶车辆,并通过测得的反馈数据对所述端到端模型进行修正。

[0068] 在本实施例的一些可选的实现方式中,所述装置可以包括:修正样本采集单元(图中未示出),用于采集修正样本,所述修正样本采集单元可以包括:车辆数据获取子单元(图中未示出)、驾驶模式判断子单元(图中未示出)、切换时刻确定子单元(图中未示出)和第一标记子单元(图中未示出)。其中,车辆数据获取子单元用于获取无人驾驶车辆的车辆数据;驾驶模式判断子单元用于基于上述车辆数据,判断上述无人驾驶车辆是否从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式,之后从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式;切换时刻确定子单元用于响应于确定上述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式,确定切换到人工驾驶模式的第一切换时刻,响应于确定上述无人驾驶车辆从人工驾驶模式切换到无人驾驶模式,确定切换到无人驾驶模式的第二切换时刻;第一标记子单元用于将上述第一切换时刻和第二切换时刻之间获取的车辆数据标记为修正样本。

[0069] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述车辆数据可以包括传感器数据;以及上述驾驶模式判断子单元可以包括:第一判断模块(图中未示出)、第二判断模块(图中未示出)和第一确定模块(图中未示出)。其中,第一判断模块用于判断上述无人驾驶车辆的方向盘上的压力传感器所采集的压力数据是否大于预设的压力阈值;和/或,第二判断模块用于判断上述无人驾驶车辆的方向盘上的温度传感器所采集的温度数据是否大于预设的温度阈值;第一确定模块用于若上述压力数据大于预设的压力阈值和/或上述温度数据大于预设的温度阈值,则确定上述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式。

[0070] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述车辆数据可以包括预期驾驶数据和实际驾驶数据;以及上述驾驶模式判断子单元可以包括:第三判断模块(图中未示出)和第二确定模块(图中未示出)。其中,第三判断模块用于判断上述预期驾驶数据与上述实际驾驶数据之间的差值是否大于预设的阈值;第二确定模块用于若上述差值大于预设的阈值,则确定上述无人驾驶车辆从无人驾驶模式切换到人工驾驶模式。

[0071] 在本实施例的一些可选的实现方式中,无人驾驶车辆的数据训练装置400还可以包括:第二标记单元(图中未示出),用于将上述第一切换时刻之前预设时段内获取的车辆

数据标记为负样本,所述负样本用于表征无人驾驶车辆遇到的干扰。

[0072] 本实施例还提供了一种服务器,包括:一个或多个处理器;存储器,用于存储一个或多个程序,当上述一个或多个程序被上述一个或多个处理器执行时,使得上述一个或多个处理器执行上述的无人驾驶车辆的数据训练方法。

[0073] 本实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现上述的无人驾驶车辆的数据训练方法。

[0074] 下面参考图5,其示出了适于用来实现本申请实施例的服务器的计算机系统500的结构示意图。图5示出的服务器仅仅是一个示例,不应对本申请实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0075] 如图5所示,计算机系统500包括中央处理单元(CPU)501,其可以根据存储在只读存储器(ROM)502中的程序或者从存储部分508加载到随机访问存储器(RAM)503中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 503中,还存储有系统500操作所需的各种程序和数据。CPU 501、ROM 502以及RAM 503通过总线504彼此相连。输入/输出(I/O)接口505也连接至总线504。

[0076] 以下部件连接至I/O接口505:包括键盘、鼠标等的输入部分506;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507;包括硬盘等的存储部分508;以及包括诸如LAN卡、调制解调器等网络接口卡的通信部分509。通信部分509经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器510也根据需要连接至I/O接口505。可拆卸介质511,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510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508。

[0077] 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。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信部分509从网络上被下载和安装,和/或从可拆卸介质511被安装。在该计算机程序被中央处理单元(CPU)501执行时,执行本申请的方法中限定的上述功能。

[0078] 需要说明的是,本申请上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——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。在本申请中,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。而在本申请中,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。

[0079] 附图中的流程图和框图,图示了按照本申请各种实施例的系统、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。

[0080] 描述于本申请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:一种处理器包括样本获取单元和数据训练单元。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,数据训练单元还可以被描述为“用于训练端到端模型的单元”。

[0081] 作为另一方面,本申请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描述的装置中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该装置中。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装置执行时,使得该装置:获取无人驾驶车辆的传感器数据和修正样本,其中,所述修正样本用于表征无人驾驶车辆行驶过程中遇到干扰时,驾驶员的驾驶行为数据;通过所述传感器数据和修正样本构建端到端模型,所述端到端模型用于通过传感器数据和修正样本输出对应驾驶员的驾驶行为的控制指令。

[0082] 以上描述仅为本申请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,本申请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。例如上述特征与本申请中公开的(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。

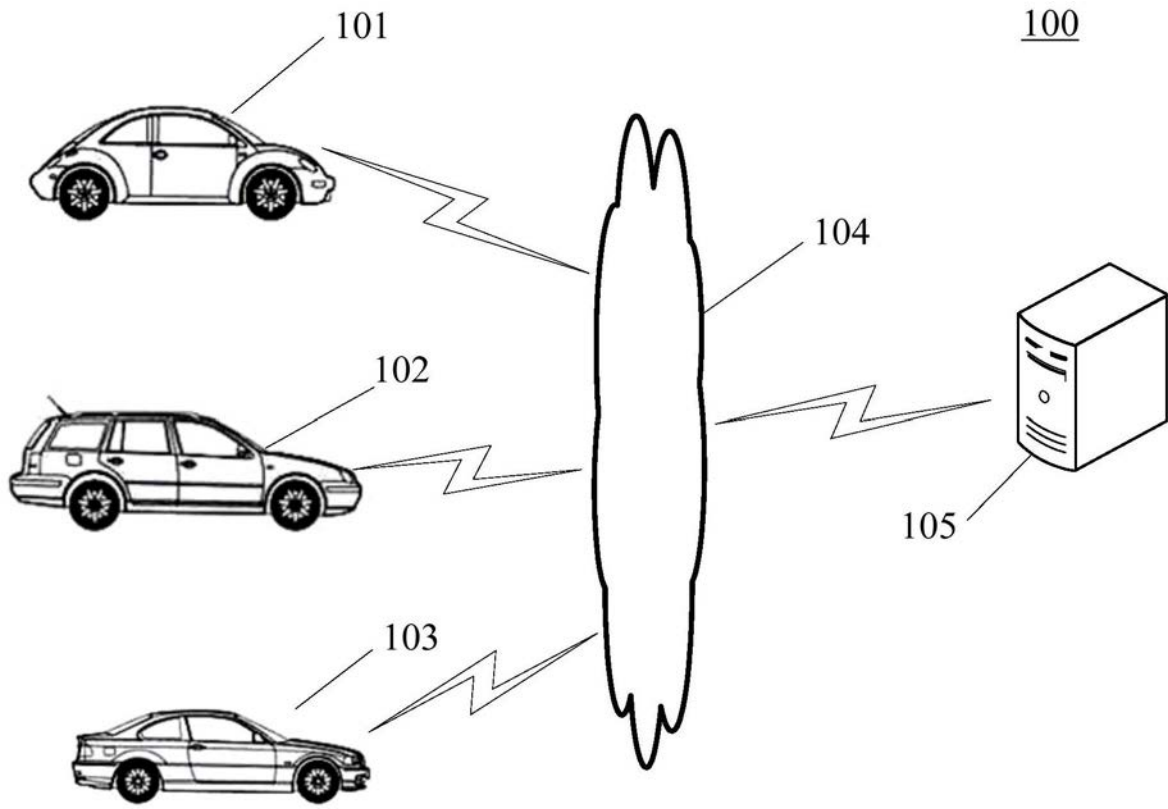


图1

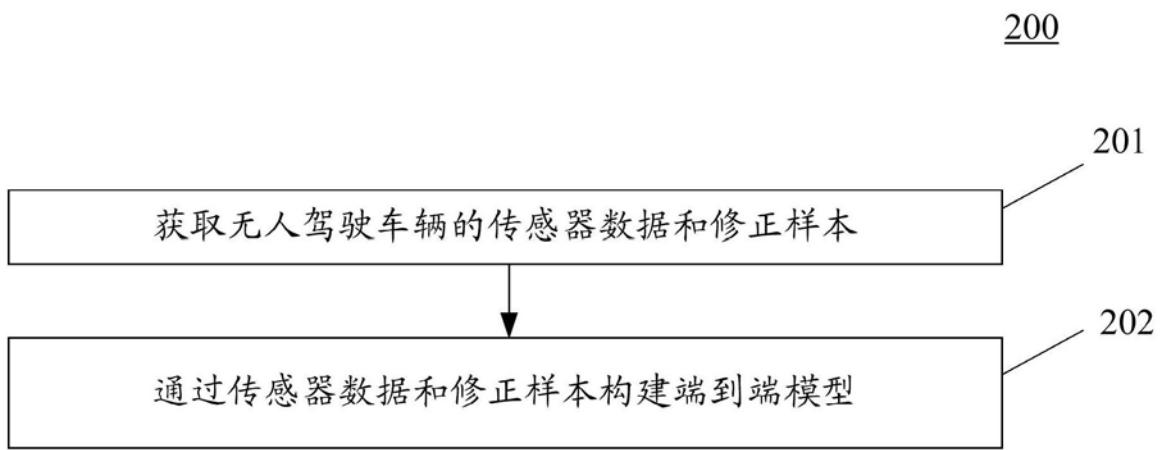


图2

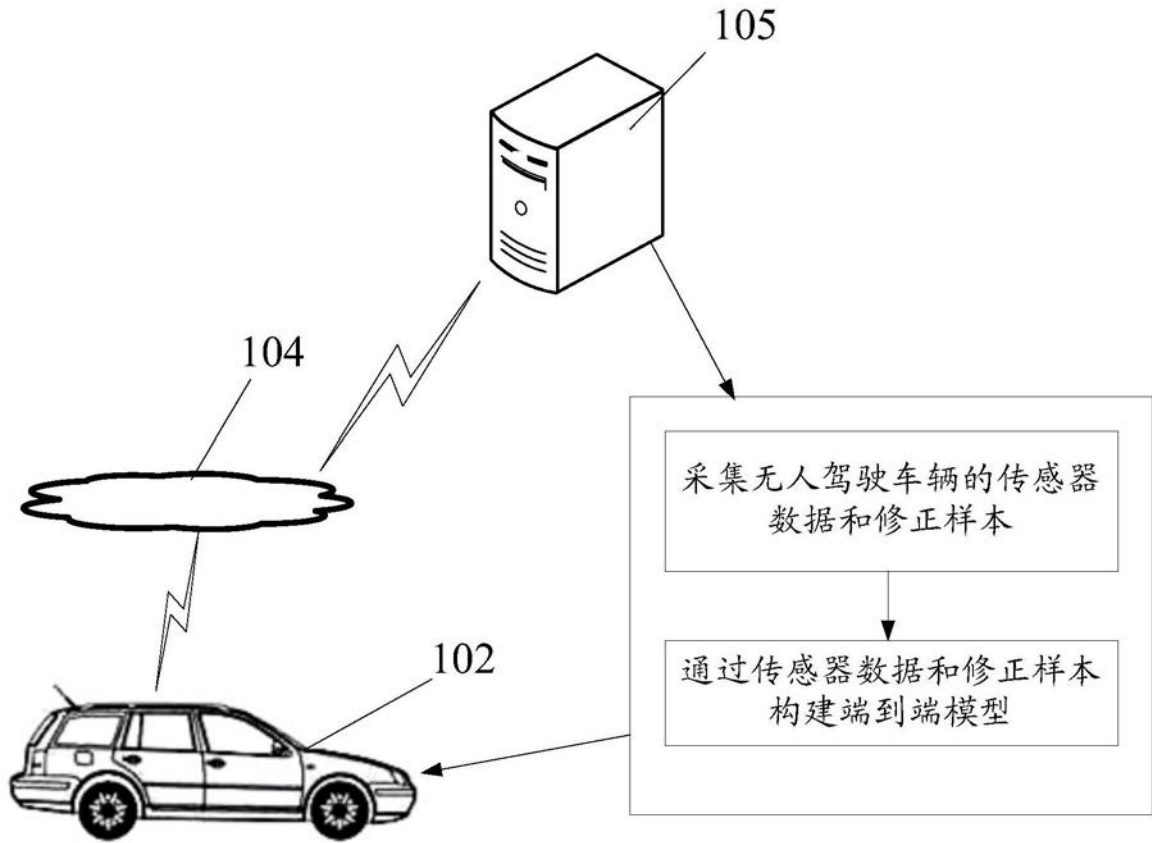


图3

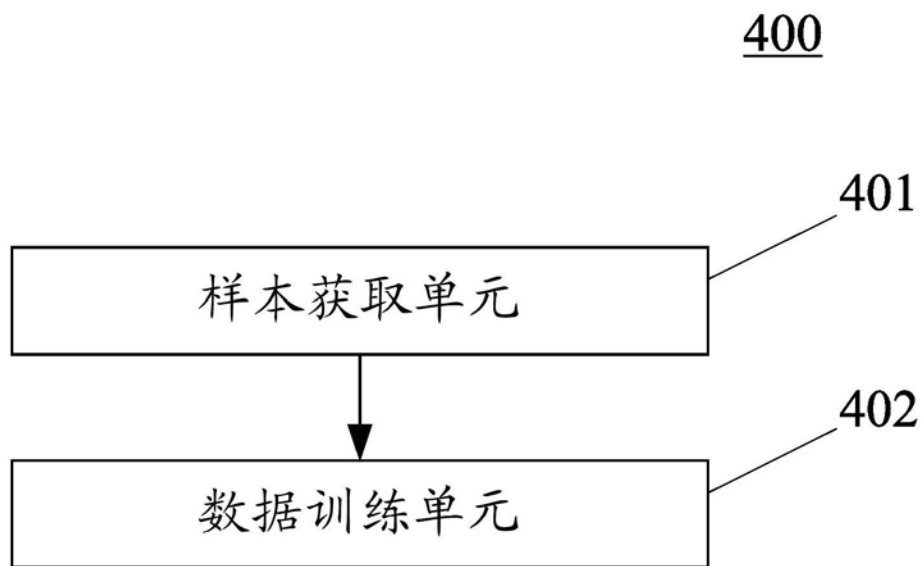


图4

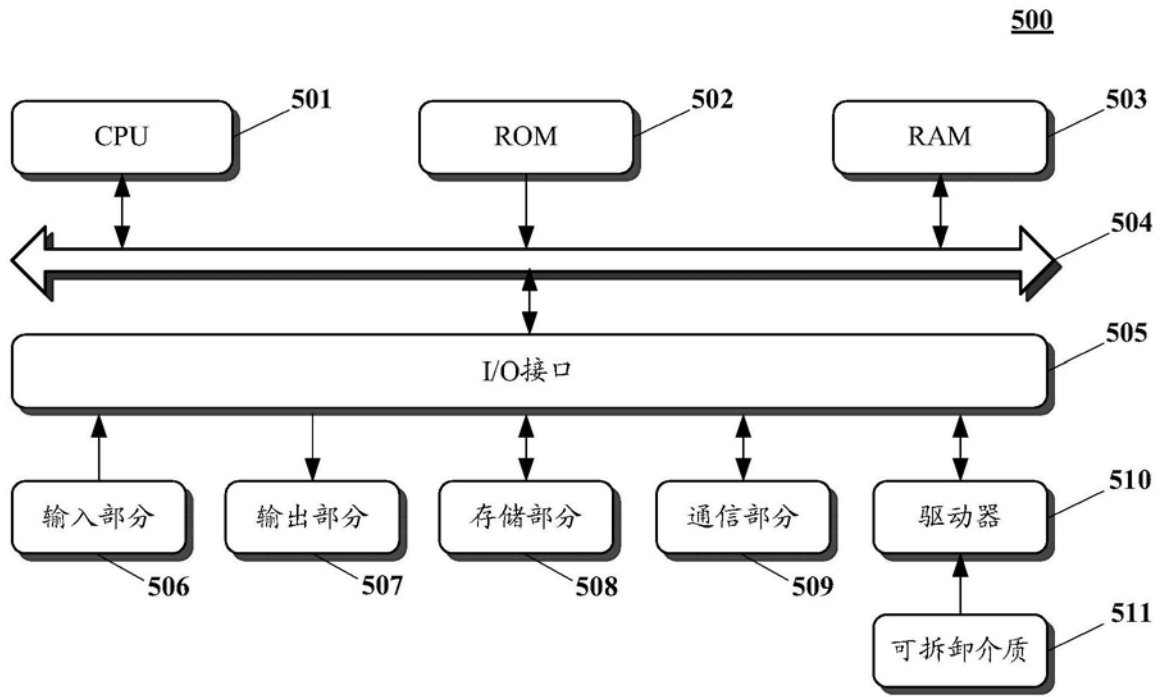


图5