



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110069064 A

(43)申请公布日 2019.07.30

(21)申请号 201910207290.X

(22)申请日 2019.03.19

(71)申请人 驭势科技(北京)有限公司

地址 102400 北京市房山区弘安路85号2号楼401室

(72)发明人 吴甘沙 周鑫 张玉新

(74)专利代理机构 北京开阳星知识产权代理事务所(普通合伙) 11710

代理人 郭鑫

(51)Int.Cl.

G05D 1/02(2006.01)

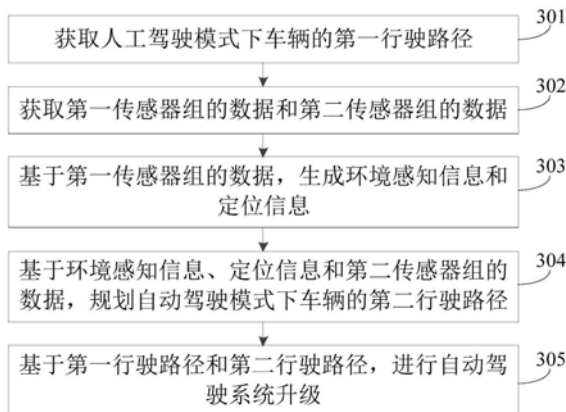
权利要求书3页 说明书11页 附图2页

(54)发明名称

一种自动驾驶系统升级的方法、自动驾驶系统及车载设备

(57)摘要

本发明实施例涉及自动驾驶技术领域,具体涉及一种自动驾驶系统升级的方法、自动驾驶系统及车载设备。本发明实施例中,自动驾驶系统在人工驾驶模式下也会进行车辆周围环境感知和车辆定位,并基于环境感知信息、定位信息以及车辆传感器的数据规划车辆的自动行驶路径,但是不会下发指令控制车辆行驶,而是与人工驾驶模式下驾驶员驾驶车辆的行驶路径进行比较,升级自动驾驶系统的规划控制算法,以使升级后的自动驾驶系统在保证自动驾驶规划决策可靠性的前提下,车辆自动驾驶更加符合驾驶员的驾驶习惯,提高驾驶员的体验。



1. 一种自动驾驶系统升级的方法,所述自动驾驶系统在人工驾驶模式下不下发指令控制车辆行驶,其特征在于,所述方法包括:

获取人工驾驶模式下车辆的第一行驶路径;

获取第一传感器组的数据和第二传感器组的数据;

基于所述第一传感器组的数据,生成环境感知信息和定位信息;

基于所述环境感知信息、所述定位信息和所述第二传感器组的数据,规划自动驾驶模式下所述车辆的第二行驶路径;

基于所述第一行驶路径和所述第二行驶路径,进行自动驾驶系统升级。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述第一传感器组包括:摄像头、激光雷达、毫米波雷达、GPS和/或IMU;

所述第二传感器组包括:车轮转速传感器、速度传感器、加速度传感器和/或转向角传感器。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,基于所述第一行驶路径和所述第二行驶路径,进行自动驾驶系统升级,包括:

确定所述第一行驶路径和所述第二行驶路径的偏差度;

基于所述第一行驶路径和所述第二传感器组中至少一个传感器的数据,确定人工驾驶模式下的驾驶行为等级;

基于所述偏差度和所述驾驶行为等级,进行自动驾驶系统升级。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述基于所述第一行驶路径和所述第二传感器组中至少一个传感器的数据,确定人工驾驶模式下的驾驶行为等级,包括:

向云端服务器发送所述第一行驶路径和所述第二传感器组的数据;

接收所述云端服务器发送的驾驶行为等级。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述基于所述偏差度和所述驾驶行为等级,进行自动驾驶系统升级,包括:

若所述偏差度大于预设的第一偏差度阈值,且所述驾驶行为等级为第一等级,则确定对应关系;

基于所述对应关系,升级自动驾驶系统的规划控制算法;

其中,所述对应关系为所述环境感知信息、所述定位信息、所述第二传感器组的数据与所述第一行驶路径的对应关系,且所述自动驾驶系统基于所述环境感知信息、所述定位信息、所述第二传感器组的数据以及所述对应关系,规划自动驾驶模式下所述车辆的行驶路径为所述第一行驶路径。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

若所述偏差度小于等于预设的第二偏差度阈值,则将所述第一行驶路径的里程记录为自动驾驶的测试里程。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

确定所述第二传感器组的数据中的异常数据;

确定避免所述异常数据的动力学推算数据以及所述动力学推算数据对应的推算时间;

基于所述动力学推算数据,确定车辆底层执行系统的控制指令;

基于所述推算时间,确定在所述推算时间生成的历史环境感知信息和历史定位信息;

建立所述历史环境感知信息、所述历史定位信息和所述控制指令之间的对应关系。

8. 一种自动驾驶系统,所述自动驾驶系统在人工驾驶模式下不下发指令控制车辆行驶,其特征在于,所述自动驾驶系统包括:

第一获取单元,用于获取人工驾驶模式下车辆的第一行驶路径;

第二获取单元,用于获取第一传感器组的数据和第二传感器组的数据;

生成单元,用于基于所述第一传感器组的数据,生成环境感知信息和定位信息;

规划单元,用于基于所述环境感知信息、所述定位信息和所述第二传感器组的数据,规划自动驾驶模式下所述车辆的第二行驶路径;

升级单元,用于基于所述第一行驶路径和所述第二行驶路径,进行自动驾驶系统升级。

9. 根据权利要求8所述的自动驾驶系统,其特征在于,

所述第一传感器组包括:摄像头、激光雷达、毫米波雷达、GPS和/或IMU;

所述第二传感器组包括:车轮转速传感器、速度传感器、加速度传感器和/或转向角传感器。

10. 根据权利要求8或9所述的自动驾驶系统,其特征在于,所述升级单元,包括:

第一子单元,用于确定所述第一行驶路径和所述第二行驶路径的偏差度;

第二子单元,用于基于所述第一行驶路径和所述第二传感器组中至少一个传感器的数据,确定人工驾驶模式下的驾驶行为等级;

第三子单元,用于基于所述偏差度和所述驾驶行为等级,进行自动驾驶系统升级。

11. 根据权利要求10所述的自动驾驶系统,其特征在于,所述第二子单元,用于:

向云端服务器发送所述第一行驶路径和所述第二传感器组的数据;

接收所述云端服务器发送的驾驶行为等级。

12. 根据权利要求10所述的自动驾驶系统,其特征在于,所述第三子单元,用于:

若所述偏差度大于预设的第一偏差度阈值,且所述驾驶行为等级为第一等级,则确定对应关系;

基于所述对应关系,升级自动驾驶系统的规划控制算法;

其中,所述对应关系为所述环境感知信息、所述定位信息、所述第二传感器组的数据与所述第一行驶路径的对应关系,且所述自动驾驶系统基于所述环境感知信息、所述定位信息、所述第二传感器组的数据以及所述对应关系,规划自动驾驶模式下所述车辆的行驶路径为所述第一行驶路径。

13. 根据权利要求12所述的自动驾驶系统,其特征在于,所述自动驾驶系统还包括:

记录单元,用于若所述偏差度小于等于预设的第二偏差度阈值,则将所述第一行驶路径的里程记录为自动驾驶的测试里程。

14. 根据权利要求8所述的自动驾驶系统,其特征在于,所述自动驾驶系统还包括逆向分析单元,用于:

确定所述第二传感器组的数据中的异常数据;

确定避免所述异常数据的动力学推算数据以及所述动力学推算数据对应的推算时间;

基于所述动力学推算数据,确定车辆底层执行系统的控制指令;

基于所述推算时间,确定在所述推算时间生成的历史环境感知信息和历史定位信息;

建立所述历史环境感知信息、所述历史定位信息和所述控制指令之间的对应关系。

15. 一种车载设备,其特征在于,包括:
处理器、存储器和通信接口;
所述处理器、存储器和通信接口通过总线系统耦合在一起;
所述处理器通过调用所述存储器存储的计算机程序,用于执行如权利要求1至7任一项所述方法的步骤。

一种自动驾驶系统升级的方法、自动驾驶系统及车载设备

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及自动驾驶技术领域,具体涉及一种自动驾驶系统升级的方法、自动驾驶系统及车载设备。

背景技术

[0002] 目前,自动驾驶车辆提供可多种车辆驾驶模式,例如包括人工驾驶模式、辅助驾驶模式和自动驾驶模式。其中,人工驾驶模式对应的自动驾驶等级为L0,辅助驾驶模式对应的自动驾驶等级为L1,自动驾驶模式对应的自动驾驶级别为L2至L5。其中,自动驾驶模式是自动驾驶车辆的自动驾驶系统实现车辆自动驾驶的规划控制。在人工驾驶模式下,自动驾驶系统处于休眠状态,不进行工作;在自动驾驶模式下,自动驾驶系统处于激活状态。

[0003] 由于不同驾驶员的驾驶习惯不同,自动驾驶系统在保证自动驾驶规划决策可靠性的前提下,应当基于驾驶员的驾驶习惯进行升级,以符合驾驶员的驾驶习惯,提高驾驶员的体验。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术存在的问题,本发明的至少一个实施例提供了一种自动驾驶系统升级的方法、自动驾驶系统及车载设备。

[0005] 第一方面,本发明实施例提出一种自动驾驶系统升级的方法,所述自动驾驶系统在人工驾驶模式下不下发指令控制车辆行驶,所述方法包括:

[0006] 获取人工驾驶模式下车辆的第一行驶路径;

[0007] 获取第一传感器组的数据和第二传感器组的数据;

[0008] 基于所述第一传感器组的数据,生成环境感知信息和定位信息;

[0009] 基于所述环境感知信息、所述定位信息和所述第二传感器组的数据,规划自动驾驶模式下所述车辆的第二行驶路径;

[0010] 基于所述第一行驶路径和所述第二行驶路径,进行自动驾驶系统升级。

[0011] 在一些实施例中,所述第一传感器组包括:摄像头、激光雷达、毫米波雷达、GPS和/或IMU;

[0012] 所述第二传感器组包括:车轮转速传感器、速度传感器、加速度传感器和/或转向角传感器。

[0013] 在一些实施例中,基于所述第一行驶路径和所述第二行驶路径,进行自动驾驶系统升级,包括:

[0014] 确定所述第一行驶路径和所述第二行驶路径的偏差度;

[0015] 基于所述第一行驶路径和所述第二传感器组中至少一个传感器的数据,确定人工驾驶模式下的驾驶行为等级;

[0016] 基于所述偏差度和所述驾驶行为等级,进行自动驾驶系统升级。

[0017] 在一些实施例中,所述基于所述第一行驶路径和所述第二传感器组中至少一个传

传感器的数据,确定人工驾驶模式下的驾驶行为等级,包括:

[0018] 向云端服务器发送所述第一行驶路径和所述第二传感器组的数据;

[0019] 接收所述云端服务器发送的驾驶行为等级。

[0020] 在一些实施例中,所述基于所述偏差度和所述驾驶行为等级,进行自动驾驶系统升级,包括:

[0021] 若所述偏差度大于预设的第一偏差度阈值,且所述驾驶行为等级为第一等级,则确定对应关系;

[0022] 基于所述对应关系,升级自动驾驶系统的规划控制算法;

[0023] 其中,所述对应关系为所述环境感知信息、所述定位信息、所述第二传感器组的数据与所述第一行驶路径的对应关系,且所述自动驾驶系统基于所述环境感知信息、所述定位信息、所述第二传感器组的数据以及所述对应关系,规划自动驾驶模式下所述车辆的行驶路径为所述第一行驶路径。

[0024] 在一些实施例中,所述方法还包括:

[0025] 若所述偏差度小于等于预设的第二偏差度阈值,则将所述第一行驶路径的里程记录为自动驾驶的测试里程。

[0026] 在一些实施例中,所述方法还包括:

[0027] 确定所述第二传感器组的数据中的异常数据;

[0028] 确定避免所述异常数据的动力学推算数据以及所述动力学推算数据对应的推算时间;

[0029] 基于所述动力学推算数据,确定车辆底层执行系统的控制指令;

[0030] 基于所述推算时间,确定在所述推算时间生成的历史环境感知信息和历史定位信息;

[0031] 建立所述历史环境感知信息、所述历史定位信息和所述控制指令之间的对应关系。

[0032] 第二方面,本发明实施例还提出一种自动驾驶系统,所述自动驾驶系统在人工驾驶模式下不下发指令控制车辆行驶,所述自动驾驶系统包括:

[0033] 第一获取单元,用于获取人工驾驶模式下车辆的第一行驶路径;

[0034] 第二获取单元,用于获取第一传感器组的数据和第二传感器组的数据;

[0035] 生成单元,用于基于所述第一传感器组的数据,生成环境感知信息和定位信息;

[0036] 规划单元,用于基于所述环境感知信息、所述定位信息和所述第二传感器组的数据,规划自动驾驶模式下所述车辆的第二行驶路径;

[0037] 升级单元,用于基于所述第一行驶路径和所述第二行驶路径,进行自动驾驶系统升级。

[0038] 在一些实施例中,所述第一传感器组包括:摄像头、激光雷达、毫米波雷达、GPS和/或IMU;

[0039] 所述第二传感器组包括:车轮转速传感器、速度传感器、加速度传感器和/或转向角传感器。

[0040] 在一些实施例中,所述升级单元,包括:

[0041] 第一子单元,用于确定所述第一行驶路径和所述第二行驶路径的偏差度;

- [0042] 第二子单元,用于基于所述第一行驶路径和所述第二传感器组中至少一个传感器的数据,确定人工驾驶模式下的驾驶行为等级;
- [0043] 第三子单元,用于基于所述偏差度和所述驾驶行为等级,进行自动驾驶系统升级。
- [0044] 在一些实施例中,所述第二子单元,用于:
- [0045] 向云端服务器发送所述第一行驶路径和所述第二传感器组的数据;
- [0046] 接收所述云端服务器发送的驾驶行为等级。
- [0047] 在一些实施例中,所述第三子单元,用于:
- [0048] 若所述偏差度大于预设的第一偏差度阈值,且所述驾驶行为等级为第一等级,则确定对应关系;
- [0049] 基于所述对应关系,升级自动驾驶系统的规划控制算法;
- [0050] 其中,所述对应关系为所述环境感知信息、所述定位信息、所述第二传感器组的数据与所述第一行驶路径的对应关系,且所述自动驾驶系统基于所述环境感知信息、所述定位信息、所述第二传感器组的数据以及所述对应关系,规划自动驾驶模式下所述车辆的行驶路径为所述第一行驶路径。
- [0051] 在一些实施例中,所述自动驾驶系统还包括:
- [0052] 记录单元,用于若所述偏差度小于等于预设的第二偏差度阈值,则将所述第一行驶路径的里程记录为自动驾驶的测试里程。
- [0053] 在一些实施例中,所述自动驾驶系统还包括逆向分析单元,用于:
- [0054] 确定所述第二传感器组的数据中的异常数据;
- [0055] 确定避免所述异常数据的动力学推算数据以及所述动力学推算数据对应的推算时间;
- [0056] 基于所述动力学推算数据,确定车辆底层执行系统的控制指令;
- [0057] 基于所述推算时间,确定在所述推算时间生成的历史环境感知信息和历史定位信息;
- [0058] 建立所述历史环境感知信息、所述历史定位信息和所述控制指令之间的对应关系。
- [0059] 第三方面,本发明实施例还提出一种车载设备,包括:
- [0060] 处理器、存储器和通信接口;
- [0061] 所述处理器、存储器和通信接口通过总线系统耦合在一起;
- [0062] 所述处理器通过调用所述存储器存储的计算机程序,用于执行如第一方面所述方法的步骤。
- [0063] 可见,本发明实施例的至少一个实施例中,自动驾驶系统在人工驾驶模式下也会进行车辆周围环境感知和车辆定位,并基于环境感知信息、定位信息以及车辆传感器的数据规划车辆的自动行驶路径,但是不会下发指令控制车辆行驶,而是与人工驾驶模式下驾驶员驾驶车辆的行驶路径进行比较,升级自动驾驶系统的规划控制算法,以使升级后的自动驾驶系统在保证自动驾驶规划决策可靠性的前提下,车辆自动驾驶更加符合驾驶员的驾驶习惯,提高驾驶员的体验。

附图说明

[0064] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0065] 图1为本发明实施例提供的一种自动驾驶车辆的整体架构图;

[0066] 图2为本发明实施例提供的一种车载设备的结构示意图;

[0067] 图3为本发明实施例提供的自动驾驶系统升级的方法流程图;

[0068] 图4为本发明实施例提供的一种自动驾驶系统的框图。

具体实施方式

[0069] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0070] 需要说明的是,在本文中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0071] 图1为本发明实施例提供的一种自动驾驶车辆的整体架构图,图1中,第一传感器组采集的数据包括但不限于车辆外界环境的数据和探测车辆的位置数据,第一传感器组例如包括但不限于摄像头、激光雷达、毫米波雷达、GPS(Global Positioning System,全球定位系统)和IMU(Inertial Measurement Unit,惯性测量单元)中的至少一个。自动驾驶系统可获取第一传感器组的数据。

[0072] 第二传感器组采集的数据包括但不限于车辆的动力学数据,第二传感器组例如包括但不限于车轮转速传感器、速度传感器、加速度传感器和转向角传感器中的至少一个。自动驾驶系统可获取第二传感器组的数据。

[0073] 在人工驾驶模式下,驾驶员通过操作控制车辆行驶的装置驾驶车辆,控制车辆行驶的装置例如包括但不限于制动踏板、方向盘和油门踏板等。控制车辆行驶的装置可直接操作车辆底层执行系统控制车辆行驶。车辆底层执行系统控制车辆行驶,车辆底层执行系统包括:转向系统、制动系统和动力系统。

[0074] 自动驾驶系统是运行在操作系统上的软件系统,车载硬件系统是支持操作系统运行的硬件系统。自动驾驶系统基于规划控制算法对车辆自动驾驶进行规划决策。自动驾驶系统可与云端服务器无线通信,交互各种信息。

[0075] 自动驾驶系统在人工驾驶模式下不下发指令控制车辆行驶,自动驾驶系统可实现自动驾驶系统升级的方法各实施例的步骤,例如包括以下步骤一至步骤五:

[0076] 步骤一、获取人工驾驶模式下车辆的第一行驶路径;

[0077] 步骤二、获取第一传感器组的数据和第二传感器组的数据;

[0078] 步骤三、基于所述第一传感器组的数据,生成环境感知信息和定位信息;

[0079] 步骤四、基于所述环境感知信息、所述定位信息和所述第二传感器组的数据,规划自动驾驶模式下所述车辆的第二行驶路径;

[0080] 步骤五、基于所述第一行驶路径和所述第二行驶路径,进行自动驾驶系统升级。

[0081] 自动驾驶系统在人工驾驶模式下也会进行车辆周围环境感知和车辆定位,并基于环境感知信息、定位信息以及车辆传感器的数据规划车辆的自动行驶路径,但是不会下发指令控制车辆行驶,而是与人工驾驶模式下驾驶员驾驶车辆的行驶路径进行比较,升级自动驾驶系统的规划控制算法,以使升级后的自动驾驶系统在保证自动驾驶规划决策可靠性的前提下,车辆自动驾驶更加符合驾驶员的驾驶习惯,提高驾驶员的体验。

[0082] 图2是本发明实施例提供的一种车载设备的结构示意图。

[0083] 图2所示的车载设备包括:至少一个处理器201、至少一个存储器202和其他的用户接口203。车载设备中的各个组件通过总线系统204耦合在一起。可理解,总线系统204用于实现这些组件之间的连接通信。总线系统204除包括数据总线之外,还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见,在图2中将各种总线都标为总线系统204。

[0084] 其中,用户接口203可以包括显示器、键盘或者点击设备(例如,鼠标,轨迹球(trackball)或者触感板等)。

[0085] 可以理解,本实施例中的存储器202可以是易失性存储器或非易失性存储器,或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中,非易失性存储器可以是只读存储器(Read-OnlyMemory,ROM)、可编程只读存储器(ProgrammableROM,PROM)、可擦除可编程只读存储器(ErasablePROM,EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(ElectricallyEPROM,EEPROM)或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器(RandomAccessMemory,RAM),其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明,许多形式的RAM可用,例如静态随机存取存储器(StaticRAM,SRAM)、动态随机存取存储器(DynamicRAM,DRAM)、同步动态随机存取存储器(SynchronousDRAM,SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(DoubleDataRateSDRAM,DDRSDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(EnhancedSDRAM,ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(SynclinkDRAM,SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(DirectRambusRAM,DRRAM)。本文描述的存储器202旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

[0086] 在一些实施方式中,存储器202存储了如下的元素,可执行单元或者数据结构,或者他们的子集,或者他们的扩展集:操作系统2021和应用程序2022。

[0087] 其中,操作系统2021,包含各种系统程序,例如框架层、核心库层、驱动层等,用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。应用程序2022,包含各种应用程序,例如媒体播放器(MediaPlayer)、浏览器(Browser)等,用于实现各种应用业务。实现本发明实施例方法的程序可以包含在应用程序2022中。

[0088] 在本发明实施例中,处理器201通过调用存储器202存储的程序或指令,具体的,可以是应用程序2022中存储的程序或指令,处理器201用于执行自动驾驶系统升级的方法各实施例所提供的步骤,例如包括以下步骤一至步骤五:

[0089] 步骤一、获取人工驾驶模式下车辆的第一行驶路径;

[0090] 步骤二、获取第一传感器组的数据和第二传感器组的数据;

[0091] 步骤三、基于所述第一传感器组的数据,生成环境感知信息和定位信息;

[0092] 步骤四、基于所述环境感知信息、所述定位信息和所述第二传感器组的数据,规划自动驾驶模式下所述车辆的第二行驶路径;

[0093] 步骤五、基于所述第一行驶路径和所述第二行驶路径,进行自动驾驶系统升级。

[0094] 上述本发明实施例揭示的方法可以应用于处理器201中,或者由处理器201实现。处理器201可能是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器201中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器201可以是通用处理器、数字信号处理器(DigitalSignalProcessor,DSP)、专用集成电路(ApplicationSpecific IntegratedCircuit,ASIC)、现成可编程门阵列(FieldProgrammableGateArray,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成,或者用译码处理器中的硬件及软件单元组合执行完成。软件单元可以位于随机存储器,闪存、只读存储器,可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器202,处理器201读取存储器202中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。

[0095] 可以理解的是,本文描述的这些实施例可以用硬件、软件、固件、中间件、微码或其组合来实现。对于硬件实现,处理单元可以实现在一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPDevice,DSPD)、可编程逻辑设备(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、通用处理器、控制器、微控制器、微处理器、用于执行本申请所述功能的其它电子单元或其组合中。

[0096] 对于软件实现,可通过执行本文所述功能的单元来实现本文所述的技术。软件代码可存储在存储器中并通过处理器执行。存储器可以在处理器中或在处理器外部实现。

[0097] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0098] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0099] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,方法实施例的步骤之间除非存在明确的先后顺序,否则执行顺序可任意调整。所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0100] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个

网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0101] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0102] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0103] 图3为本发明实施例提供的一种自动驾驶系统升级的方法流程图。该方法的执行主体为车载设备。

[0104] 如图3所示,本实施例公开的自动驾驶系统升级的方法,自动驾驶系统在人工驾驶模式下不下发指令控制车辆行驶,该方法可包括以下步骤301至305:

[0105] 301、获取人工驾驶模式下车辆的第一行驶路径;

[0106] 302、获取第一传感器组的数据和第二传感器组的数据;

[0107] 303、基于第一传感器组的数据,生成环境感知信息和定位信息;

[0108] 304、基于环境感知信息、定位信息和第二传感器组的数据,规划自动驾驶模式下车辆的第二行驶路径;

[0109] 305、基于第一行驶路径和第二行驶路径,进行自动驾驶系统升级。

[0110] 本实施例中,在人工驾驶模式下,驾驶员通过操作控制车辆行驶的装置驾驶车辆,控制车辆行驶的装置例如包括但不限于制动踏板、方向盘和油门踏板等。控制车辆行驶的装置可直接操作车辆底层执行系统控制车辆行驶。车辆底层执行系统控制车辆行驶,车辆底层执行系统包括:转向系统、制动系统和动力系统。

[0111] 驾驶员驾驶车辆的过程中,自动驾驶系统可获取第一传感器组的数据。第一传感器组采集的数据包括但不限于车辆外界环境的数据和探测车辆的位置数据,第一传感器组例如包括但不限于摄像头、激光雷达、毫米波雷达、GPS(Global Positioning System,全球定位系统)和IMU(Inertial Measurement Unit,惯性测量单元)中的至少一个。自动驾驶系统可获取第一传感器组的数据。

[0112] 因此,自动驾驶系统基于第一传感器组的数据,可生成环境感知信息和定位信息,具体地,自动驾驶系统基于感知数据和定位数据,生成环境感知信息和定位信息。

[0113] 驾驶员驾驶车辆的过程中,自动驾驶系统还可获取第二传感器组的数据。第二传感器组采集的数据包括但不限于车辆的动力学数据,第二传感器组例如包括但不限于车轮转速传感器、速度传感器、加速度传感器和转向角传感器中的至少一个。

[0114] 因此,自动驾驶系统基于环境感知信息、定位信息和第二传感器组的数据,可规划自动驾驶模式下车辆的第二行驶路径。具体地,自动驾驶系统基于环境感知信息、定位信息和动力学数据,进行自动驾驶规划决策,得到自动驾驶模式下车辆的第二行驶路径。

[0115] 自动驾驶系统在人工驾驶模式下也会进行车辆周围环境感知和车辆定位,并基于

环境感知信息、定位信息以及车辆传感器的数据规划车辆的自动行驶路径,但是不会下发指令控制车辆行驶,而是与人工驾驶模式下驾驶员驾驶车辆的行驶路径进行比较,升级自动驾驶系统的规划控制算法,以使升级后的自动驾驶系统在保证自动驾驶规划决策可靠性的前提下,车辆自动驾驶更加符合驾驶员的驾驶习惯,提高驾驶员的体验。

[0116] 在一些实施例中,步骤303所述基于第一行驶路径和第二行驶路径,进行自动驾驶系统升级,可包括以下步骤(1)至(3):

[0117] (1) 确定所述第一行驶路径和所述第二行驶路径的偏差度;

[0118] (2) 基于所述第一行驶路径和所述第二传感器组中至少一个传感器的数据,确定人工驾驶模式下的驾驶行为等级;

[0119] (3) 基于所述偏差度和所述驾驶行为等级,进行自动驾驶系统升级。

[0120] 本实施例中,自动驾驶系统可确定第一行驶路径和第二行驶路径的偏差度,两条路径之间的偏差度的确定可沿用现有方式,在此不再赘述。

[0121] 由于第一行驶路径是驾驶员驾驶车辆的行驶路径,并且第二传感器组的数据包括车辆动力学数据,可反映车辆的行驶状态,因此,基于第一行驶路径和第二传感器组中至少一个传感器的数据,可确定驾驶员驾驶行为是否异常,例如若车辆发生急转弯、紧急刹车、快速超车等异常事件,说明驾驶员行为异常。

[0122] 本实施例中,使用人工驾驶模式下的驾驶行为等级来评价驾驶员行为是否异常,驾驶行为等级为第一等级表示无异常,驾驶行为等级为第二等级表示异常。在具体应用中,可采用不同的等级表示驾驶员行为好坏的不同程度。

[0123] 在确定第一行驶路径和第二行驶路径的偏差度以及驾驶行为等级后,可确定是否升级自动驾驶系统的规划控制算法。

[0124] 若驾驶员行为异常,则不升级;若驾驶员行为无异常,则升级,以使自动驾驶系统基于升级后的规划控制算法进行决策规划更符合驾驶员的习惯,提升驾驶员的体验。

[0125] 基于上一个实施例,基于第一行驶路径和第二传感器组中至少一个传感器的数据,确定人工驾驶模式下的驾驶行为等级,可包括以下步骤(1)和(2):

[0126] (1) 向云端服务器发送所述第一行驶路径和所述第二传感器组的数据;

[0127] (2) 接收所述云端服务器发送的驾驶行为等级。

[0128] 本实施例中,自动驾驶系统与云端服务器通信,将第一行驶路径和第二传感器组的数据发送给云端服务器,由云端服务器负责确定驾驶行为等级。云端服务器确定驾驶行为等级后再发送给自动驾驶系统,以减轻自动驾驶系统的负荷。

[0129] 另外,云端服务器的处理能力远大于自动驾驶系统所依赖的车载硬件设备的处理能力,能够更快地确定驾驶行为等级,满足自动驾驶系统的实时性需求。

[0130] 本实施例中,由于第一行驶路径是驾驶员驾驶车辆的行驶路径,并且第二传感器组的数据包括车辆动力学数据,可反映车辆的行驶状态,因此,云端服务器基于第一行驶路径和第二传感器组中至少一个传感器的数据,可确定驾驶员驾驶行为是否异常,例如若车辆发生急转弯、紧急刹车、快速超车等异常事件,说明驾驶员行为异常。

[0131] 另外,若云端服务器确定驾驶员行为异常,可生成日志文件并存储,以供驾驶员或其他专业人员进行分析查阅。

[0132] 在一些实施例中,基于偏差度和驾驶行为等级,进行自动驾驶系统升级,可包括以

下步骤(1)和(2)：

[0133] (1)若所述偏差度大于预设的第一偏差度阈值，且所述驾驶行为等级为第一等级，则确定对应关系；

[0134] (2)基于所述对应关系，升级自动驾驶系统的规划控制算法；

[0135] 其中，所述对应关系为所述环境感知信息、所述定位信息、所述第二传感器组的数据与所述第一行驶路径的对应关系，且所述自动驾驶系统基于所述环境感知信息、所述定位信息、所述第二传感器组的数据以及所述对应关系，规划自动驾驶模式下所述车辆的行驶路径为所述第一行驶路径。

[0136] 本实施例中，第一偏差度阈值表示自动驾驶系统规划的第二行驶路径与驾驶员控制车辆的第一行驶路径差异较大，不符合驾驶员的操作习惯。

[0137] 若所述偏差度大于第一偏差度阈值，且驾驶行为等级为第一等级(即驾驶员行为无异常)，说明应当升级自动驾驶系统的规划控制算法，以使升级后的自动驾驶系统在保证自动驾驶规划决策可靠性的前提下，车辆自动驾驶更加符合驾驶员的驾驶习惯，提高驾驶员的体验。

[0138] 若所述偏差度小于等于预设的第二偏差度阈值，表示自动驾驶系统规划的第二行驶路径与驾驶员控制车辆的第一行驶路径差异较小，符合驾驶员的操作习惯，无需升级。并且可以将第一行驶路径的里程记录为自动驾驶的测试里程。第二偏差度阈值小于或等于第一偏差度阈值。

[0139] 在一些实施例中，自动驾驶系统升级的方法可还包括逆向分析过程，具体包括以下步骤(1)至(5)：

[0140] (1)确定所述第二传感器组的数据中的异常数据；

[0141] (2)确定避免所述异常数据的动力学推算数据以及所述动力学推算数据对应的推算时间；

[0142] (3)基于所述动力学推算数据，确定车辆底层执行系统的控制指令；

[0143] (4)基于所述推算时间，确定在所述推算时间生成的历史环境感知信息和历史定位信息；

[0144] (5)建立所述历史环境感知信息、所述历史定位信息和所述控制指令之间的对应关系。

[0145] 本实施例中，异常数据可理解为车辆发生急转弯、紧急刹车、快速超车等异常事件对应的异常数据。

[0146] 通过确定避免所述异常数据的动力学推算数据以及所述动力学推算数据对应的推算时间，进而可确定动力学推算数据对应的车辆底层执行系统的控制指令以及推算时间生成的历史环境感知信息和历史定位信息。

[0147] 通过建立历史环境感知信息、历史定位信息和控制指令之间的对应关系，在自动驾驶车辆过程中，若自动驾驶系统确定环境感知信息为所述历史环境感知信息且定位信息为所述历史定位信息，则自动驾驶系统生成控制指令，以避免异常事件的发生。

[0148] 如图4所示，本实施例公开一种自动驾驶系统，自动驾驶系统在人工驾驶模式下不下发指令控制车辆行驶，自动驾驶系统可包括以下单元：第一获取单元41、第二获取单元42、生成单元43、规划单元44和升级单元45，具体说明如下：

- [0149] 第一获取单元41,用于获取人工驾驶模式下车辆的第一行驶路径;
- [0150] 第二获取单元42,用于获取第一传感器组的数据和第二传感器组的数据;
- [0151] 生成单元43,用于基于所述第一传感器组的数据,生成环境感知信息和定位信息;
- [0152] 规划单元44,用于基于所述环境感知信息、所述定位信息和所述第二传感器组的数据,规划自动驾驶模式下所述车辆的第二行驶路径;
- [0153] 升级单元45,用于基于所述第一行驶路径和所述第二行驶路径,进行自动驾驶系统升级。
- [0154] 在一些实施例中,所述第一传感器组包括:摄像头、激光雷达、毫米波雷达、GPS和/或IMU;
- [0155] 所述第二传感器组包括:车轮转速传感器、速度传感器、加速度传感器和/或转向角传感器。
- [0156] 在一些实施例中,所述升级单元45,包括:
- [0157] 第一子单元,用于确定所述第一行驶路径和所述第二行驶路径的偏差度;
- [0158] 第二子单元,用于基于所述第一行驶路径和所述第二传感器组中至少一个传感器的数据,确定人工驾驶模式下的驾驶行为等级;
- [0159] 第三子单元,用于基于所述偏差度和所述驾驶行为等级,进行自动驾驶系统升级。
- [0160] 在一些实施例中,所述第二子单元,用于:
- [0161] 向云端服务器发送所述第一行驶路径和所述第二传感器组的数据;
- [0162] 接收所述云端服务器发送的驾驶行为等级。
- [0163] 在一些实施例中,所述第三子单元,用于:
- [0164] 若所述偏差度大于预设的第一偏差度阈值,且所述驾驶行为等级为第一等级,则确定对应关系;
- [0165] 基于所述对应关系,升级自动驾驶系统的规划控制算法;
- [0166] 其中,所述对应关系为所述环境感知信息、所述定位信息、所述第二传感器组的数据与所述第一行驶路径的对应关系,且所述自动驾驶系统基于所述环境感知信息、所述定位信息、所述第二传感器组的数据以及所述对应关系,规划自动驾驶模式下所述车辆的行驶路径为所述第一行驶路径。
- [0167] 在一些实施例中,所述自动驾驶系统还包括:
- [0168] 记录单元,用于若所述偏差度小于等于预设的第二偏差度阈值,则将所述第一行驶路径的里程记录为自动驾驶的测试里程。
- [0169] 在一些实施例中,所述自动驾驶系统还包括逆向分析单元,用于:
- [0170] 确定所述第二传感器组的数据中的异常数据;
- [0171] 确定避免所述异常数据的动力学推算数据以及所述动力学推算数据对应的推算时间;
- [0172] 基于所述动力学推算数据,确定车辆底层执行系统的控制指令;
- [0173] 基于所述推算时间,确定在所述推算时间生成的历史环境感知信息和历史定位信息;
- [0174] 建立所述历史环境感知信息、所述历史定位信息和所述控制指令之间的对应关系。

[0175] 以上实施例公开的自动驾驶系统能够实现以上各方法实施例公开的自动驾驶系统升级的方法流程,为避免重复,在此不再赘述。

[0176] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0177] 本领域的技术人员能够理解,尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征,但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。

[0178] 虽然结合附图描述了本发明的实施方式,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下做出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

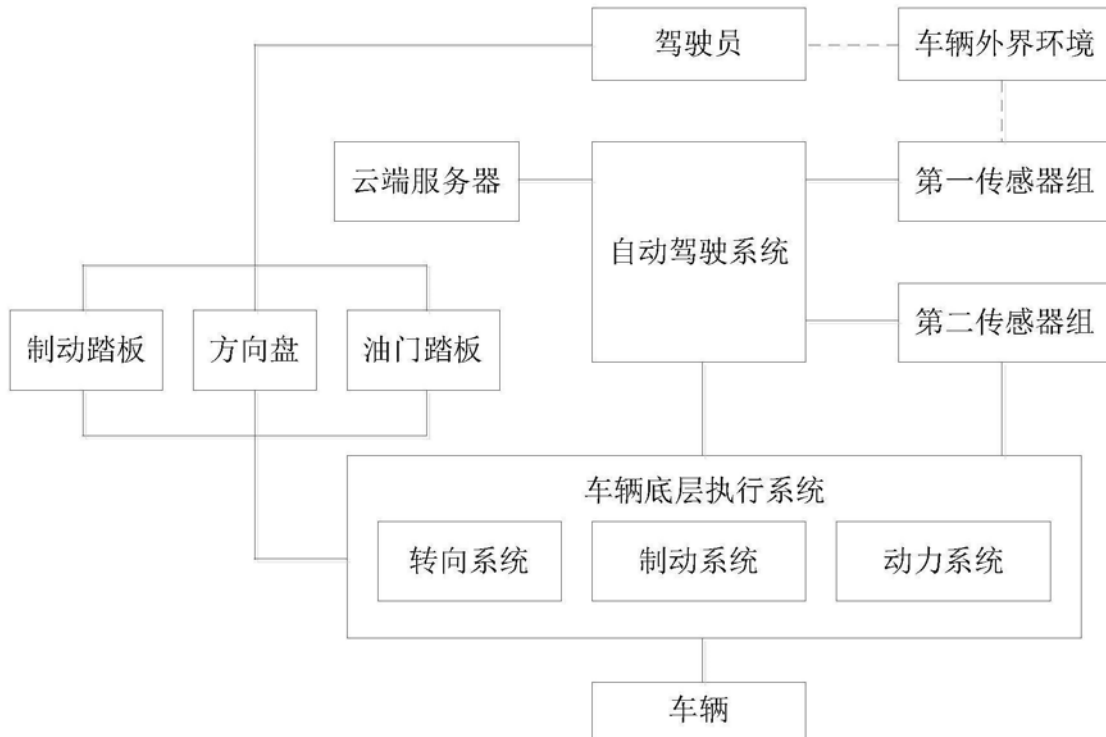


图1

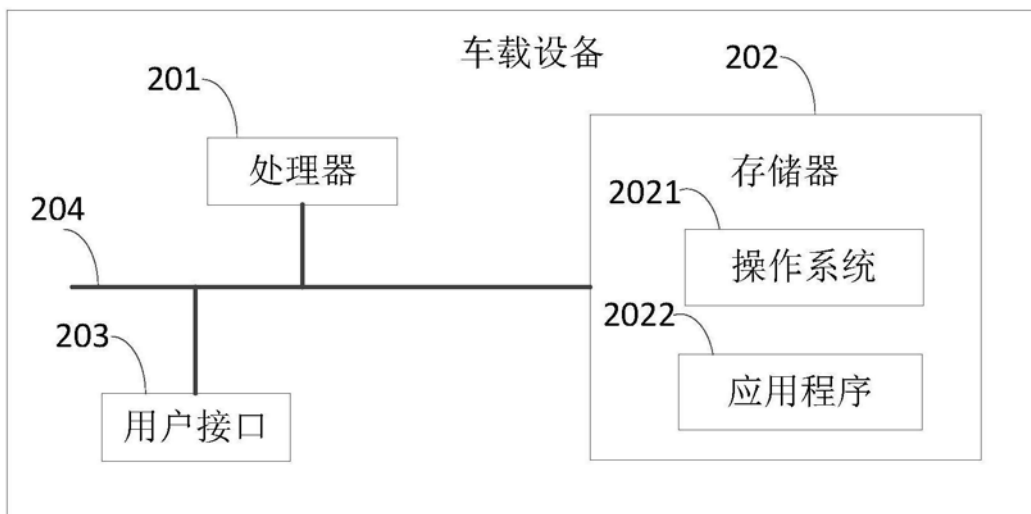


图2

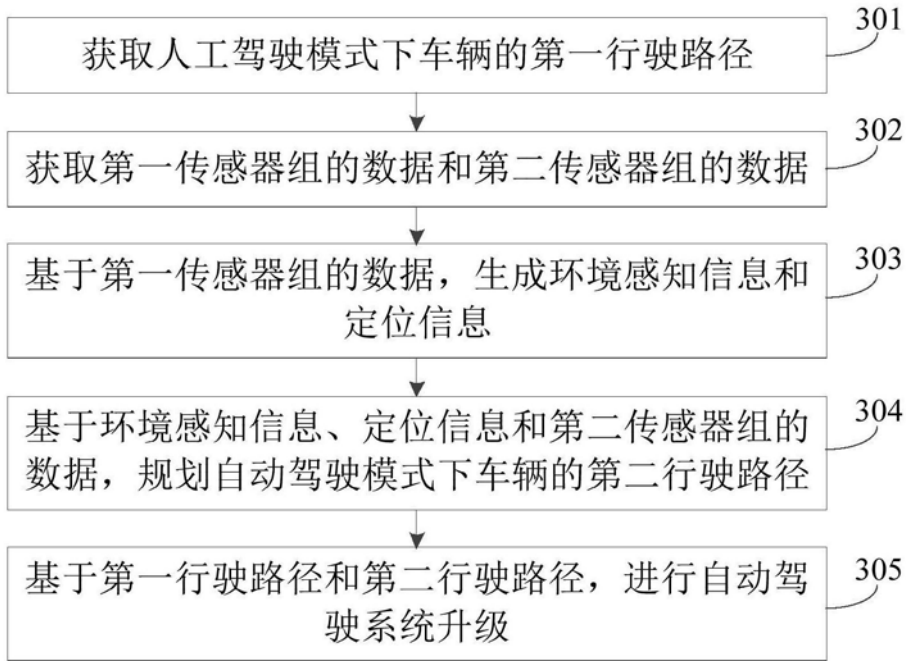


图3

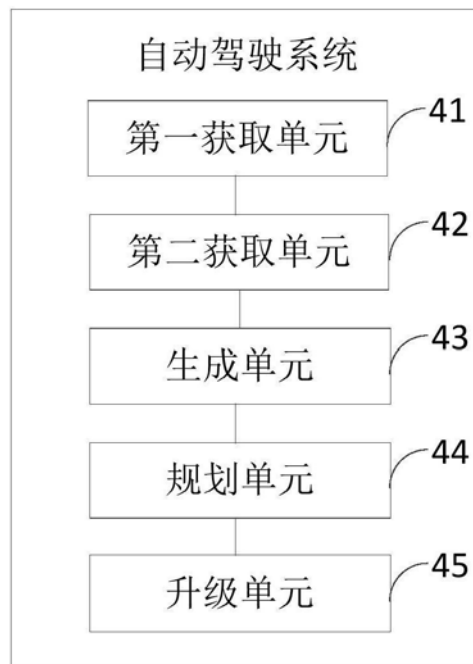


图4