



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112884942 A

(43) 申请公布日 2021.06.01

(21) 申请号 202110128045.7

(22) 申请日 2021.01.29

(71) 申请人 中汽创智科技有限公司
地址 211100 江苏省南京市江宁区秣陵街
道胜利路88号(江宁开发区)

(72) 发明人 李丰军 周剑光

(74) 专利代理机构 南京泰普专利代理事务所
(普通合伙) 32360

代理人 张磊

(51) Int.Cl.

G07C 5/08 (2006.01)

G07C 5/00 (2006.01)

G06F 16/23 (2019.01)

G06F 16/245 (2019.01)

G06F 16/27 (2019.01)

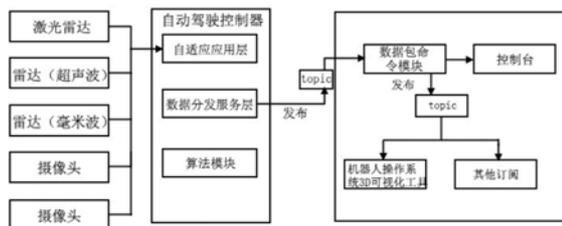
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种数据记录与回放系统及其回放方法

(57) 摘要

本发明提出一种数据记录与回放系统及其回放方法,包括自动驾驶域控制器、上位机、传感器数据采集模块,其中,自动驾驶域控制器包括自适应应用层,与所述自适应应用层通信连接的数据分发服务层,以及与所述数据分发服务层双向通信连接的通信管理模块;上位机包括数据包命令模块,与所述数据包命令模块通信连接的控制台,以及与所述数据包命令模块通信连接的数据仓库主题层;传感器数据采集模块包括激光雷达、超声波雷达、毫米波雷达、摄像头、以及导航模块。本发明解决基于自适应平台汽车开放系统架构开发的自动驾驶系统的数据记录与回放问题,基于数据传感器的性能验证及标定,目标物体的检测与跟踪,控制算法的验证,系统调试以及故障排查等。



1. 一种数据记录与回放系统,其特征在于,包括如下模块:

自动驾驶域控制器:包括自适应应用层,与所述自适应应用层通信连接的数据分发服务层,以及与所述数据分发服务层双向通信连接的通信管理模块;

上位机:包括数据包命令模块,与所述数据包命令模块通信连接的控制台,以及与所述数据包命令模块通信连接的数据仓库主题层;

传感器数据采集模块,包括激光雷达、超声波雷达、毫米波雷达、摄像头、以及导航模块。

2. 根据权利要求1所述的一种数据记录与回放系统,其特征在于:还包括以太网网关;分别与所述以太网网关双向通信连接的数据记录模块、网联模块、视频记录模块;以及与所述以太网网关单向通信连接的计算平台;

所述计算平台包括用于读取外部设备的信息处理服务终端,以及与所述信息处理服务终端通信连接的回放模块。

3. 根据权利要求1所述的一种数据记录与回放系统,其特征在于,所述数据记录模块、网联模块、视频记录模块构成记录设备,所述记录设备包括多路CAN总线接口,以及至少一路整车控制器,所述整车控制器与其中一个CAN总线接口通信连接;所述整车控制器用于接收车辆上下电信号状态标志数据。

4. 一种数据回放方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、上位机中的数据包命令模块订阅预定的数据仓库主题层;

步骤2、传感器数据采集模块采集到的传感器数据送至AP应用层进行预处理;

步骤3、经过AP应用层处理过的传感器数据,被通信管理模块的DDS通信子模块以对应主题进行分发;

步骤4、上位机中的数据包命令模块收到所订阅的主题数据,记录到.bag后缀的数据包中;

步骤5、回放.bag后缀的数据包,并在控制台中显示。

5. 根据权利要求4所述的一种数据回放方法,其特征在于,数据记录与回放方法体现在可视化管理系统中,所述可视化管理系统包括如下模块:

用于通过多端口获取服务信息的中间件服务模块;

用于收集、记录服务位置信息的数据库模块;

用于将收集的服务发现信息发送至其它ECU的路由器;

用于接收路由器发送服务信息的其它ECU。

6. 根据权利要求5所述的一种数据回放方法,其特征在于,所述中间件服务模块包括注册服务接口、发现服务接口、停止服务接口,所述中间件服务模块处理本地APP中所有注册服务、停止服务、发现服务请求。

7. 根据权利要求5所述的一种数据回放方法,其特征在于,所述数据库模块记录所有服务实例的注册和停止以及服务发现的位置信息;

所述路由器设置一组输入接口,两组输出接口,而三组接口采用信息的交互的方式,获取彼此的数据信息,从而给数据传输元件以及数据接收元件提供预处理阶段;

所述其它ECU通过路由器输出接口,产生两路分支ECU,所述两路分支ECU包括两组服务提供信息或消费APP信息,所述服务提供信息或消费APP信息位于两路分支ECU内部;

所述数据库模块设置四路接口；所述四路接口分别与两组中间件服务模块、路由器一组输入接口、服务可视化管理平台连接；所述四路接口的信息传输采用信息的交互方式，获取彼此的数据信息、从而给数据传输元件以及数据接收元件提供预处理阶段，且与路由器设置一组输入接口，两组输出接口的信息传输方式相同。

8. 根据权利要求5所述的一种数据回放方法，其特征在于，所述可视化管理系统在进行可视化管理时包括如下步骤：

S1、注册和停止服务信息；APP通过服务 API注册和停止服务；APP对获取的服务信息进行注册和停止控制，在获取服务信息阶段将服务发现反馈给中间件服务模块；

S2、更新服务状态数据；所述S2进一步接收S1反馈的服务信息，通过中间件服务模块将服务状态更新到数据库；再通过中间件服务模块将查询服务传送至数据库；

S3、读取数据存储服务信息；所述S3进一步利用可视化管理平台通过网络实时读取数据库存储的服务信息并对显示服务信息进行处理；进一步通过可视化管理平台将查询、设置服务信息传输到数据库；

S4、反馈服务信息至APP；所述S4进一步为中间件服务模块获取数据库的服务信息，并将数据库中查询服务信息并返回给APP端，完成服务信息的传递以及对设置数据的调整。

一种数据记录与回放系统及其回放方法

技术领域

[0001] 本发明涉及复数计算领域,具体涉及一种数据记录与回放系统及其回放方法。

背景技术

[0002] 随着汽车对车内带宽和处理器性能的要求急剧增加,针对传统嵌入式ECU软件架构的经典Autosar平台已无法胜任。为此,Autosar组织推出了一种高度灵活、高性能、支持动态特性的新型软件架构——自适应平台(AP,AdaptivePlatform)。

[0003] 自动驾驶是自适应平台汽车开放系统架构未来最主要的应用场景之一,而数据记录与回放是自动驾驶系统开发过程中的一个重要课题。当前,自适应平台汽车开放系统架构尚未定义特定的数据记录与回放的模块或工具,而ROS2框架已经有成熟的数据记录与回放工具数据包命令模块。

[0004] 目前,对于subscribe某个主题的主题来说,它无法区分这个主题中的数据是实时获取的,还是从数据包命令模块中回放的。

发明内容

[0005] 发明目的:一个目的是提出一种数据回放方法,以解决现有技术存在的上述问题。进一步目的是提出一种基于上述系统的计算方法。

[0006] 技术方案:一种数据记录与回放系统,包括如下模块:

自动驾驶域控制器:包括自适应应用层,与所述自适应应用层通信连接的数据分发服务层,以及与所述数据分发服务层双向通信连接的通信管理模块;

上位机:包括数据包命令模块,与所述数据包命令模块通信连接的控制台,以及与所述数据包命令模块通信连接的数据仓库主题层;

传感器数据采集模块,包括激光雷达、超声波雷达、毫米波雷达、摄像头、以及导航模块。

[0007] 在进一步的实施例中,还包括以太网网关;分别与所述以太网网关双向通信连接的数据记录模块、网联模块、视频记录模块;以及与所述以太网网关单向通信连接的计算平台;

所述计算平台包括用于读取外部设备的信息处理服务终端,以及与所述信息处理服务终端通信连接的回放模块。

[0008] 在进一步的实施例中,所述数据记录模块、网联模块、视频记录模块构成记录设备,所述记录设备包括多路CAN总线接口,以及至少一路整车控制器,所述整车控制器与其中一个CAN总线接口通信连接;所述整车控制器用于接收车辆上下电信号状态标志数据。

[0009] 一种数据回放方法,包括如下步骤:

步骤1、上位机中的数据包命令模块订阅预定的数据仓库主题层;

步骤2、传感器数据采集模块采集到的传感器数据送至AP应用层进行预处理;

步骤3、经过AP应用层处理过的传感器数据,被通信管理模块的DDS通信子模块以

对应主题进行分发；

步骤4、上位机中的数据包命令模块收到所订阅的主题数据，记录到.bag后缀的数据包中；

步骤5、回放.bag后缀的数据包，并在控制台中显示。

[0010] 在进一步的实施例中，数据记录与回放方法体现在可视化管理系统中，所述可视化管理系统包括如下模块：用于通过多端口获取服务信息的中间件服务模块；用于收集、记录服务位置信息的数据库模块；用于将收集的服务发现信息发送至其它ECU的路由器；以及用于接收路由器发送服务信息的其它ECU。

[0011] 在进一步的实施例中，所述中间件服务模块包括注册服务接口、发现服务接口、停止服务接口，所述中间件服务模块处理本地APP中所有注册服务、停止服务、发现服务请求。

[0012] 在进一步的实施例中，所述数据库模块记录所有服务实例的注册和停止以及服务发现的位置信息；所述路由器设置一组输入接口，两组输出接口，而三组接口采用信息的交互的方式，获取彼此的数据信息，从而给数据传输元件以及数据接收元件提供预处理阶段；所述其它ECU通过路由器输出接口，产生两路分支ECU，所述两路分支ECU包括两组服务提供信息或消费APP信息，所述服务提供信息或消费APP信息位于两路分支ECU内部；所述数据库模块设置四路接口；所述四路接口分别与两组中间件服务模块、路由器一组输入接口、服务可视化管理平台连接；所述四路接口的信息传输采用信息的交互方式，获取彼此的数据信息、从而给数据传输元件以及数据接收元件提供预处理阶段，且与路由器设置一组输入接口，两组输出接口的信息传输方式相同。

[0013] 在进一步的实施例中，所述可视化管理系统在进行可视化管理时包括如下步骤：

S1、注册和停止服务信息；APP通过服务 API注册和停止服务；APP对获取的服务信息进行注册和停止控制，在获取服务信息阶段将服务发现反馈给中间件服务模块；

S2、更新服务状态数据；所述S2进一步接收S1反馈的服务信息，通过中间件服务模块将服务状态更新到数据库；再通过中间件服务模块将查询服务传送到数据库。

[0014] S3、读取数据存储服务信息；所述S3进一步利用可视化管理平台通过网络实时读取数据库存储的服务信息并对显示服务信息进行处理；进一步通过可视化管理平台将查询、设置服务信息传输到数据库；

S4、反馈服务信息至APP；所述S4进一步为中间件服务模块获取数据库的服务信息，并将数据库中查询服务信息并返回给APP端，完成服务信息的传递以及对设置数据的调整。

[0015] 有益效果：本发明通过在订阅通信管理模块的DDS定义的主题，将传感器数据发布给数据包命令模块，以实现AP数据的记录与回放。解决基于自适应平台汽车开放系统架构开发的自动驾驶系统的数据记录与回放问题，基于数据传感器（激光、雷达、摄像头等）的性能验证及标定，目标物体的检测与跟踪，控制算法的验证，系统调试以及故障排查等。

附图说明

[0016] 图1为本发明的系统架构示意图。

[0017] 图2为本发明的时序图。

[0018] 图3为本发明回放方法的流程图。

具体实施方式

[0019] 在下文的描述中,给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而,对于本领域技术人员而言显而易见的是,本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中,为了避免与本发明发生混淆,对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0020] 基于自适应平台汽车开放系统架构开发的自动驾驶系统在运行的时候,会生产一些数据。有些时候我们需要实时的处理,即获得数据,写好的程序分析数据,然后得出结果。但另一些时候我们只是想采集数据,这些数据可以存储在数据包命令模块里。

[0021] 数据包命令模块主要用于记录、回放、分析主题中的数据。它可以将指定主题中的数据记录到.bag后缀的数据包中,便于对其中的数据进行离线分析和处理。对于subscribe主题的节点来说,它无法区分这个主题中的数据到底是实时获取的,还是从数据包命令模块中回放的。这就有助于我们基于离线数据快速重现曾经的实际场景,进行可重复、低成本的分析 and 调试。

[0022] 本发明的总体技术方案如下:

步骤1、上位机中的数据包命令模块订阅预定的数据仓库主题层;

步骤2、传感器数据采集模块采集到的传感器数据送至AP应用层进行预处理;

步骤3、经过AP应用层处理过的传感器数据,被通信管理模块的DDS通信子模块以对应主题进行分发;

步骤4、上位机中的数据包命令模块收到所订阅的主题数据,记录到.bag后缀的数据包中;

步骤5、回放.bag后缀的数据包,并在控制台中显示。

[0023] 该数据记录与回放系统,包括如下模块:自动驾驶域控制器:包括自适应应用层,与所述自适应应用层通信连接的数据分发服务层,以及与所述数据分发服务层双向通信连接的通信管理模块;上位机:包括数据包命令模块,与所述数据包命令模块通信连接的控制台,以及与所述数据包命令模块通信连接的数据仓库主题层;传感器数据采集模块,包括激光雷达、超声波雷达、毫米波雷达、摄像头、以及导航模块。还包括以太网网关;分别与所述以太网网关双向通信连接的数据记录模块、网联模块、视频记录模块;以及与所述以太网网关单向通信连接的计算平台;所述计算平台包括用于读取外部设备的信息处理服务终端,以及与所述信息处理服务终端通信连接的回放模块。所述数据记录模块、网联模块、视频记录模块构成记录设备,所述记录设备包括多路CAN总线接口,以及至少一路整车控制器,所述整车控制器与其中一个CAN总线接口通信连接;所述整车控制器用于接收车辆上下电信号状态标志数据。

[0024] 其中,数据记录与回放方法体现在可视化管理系统中,所述可视化管理系统包括如下模块:用于通过多端口获取服务信息的中间件服务模块;用于收集、记录服务位置信息的数据库模块;用于将收集的服务发现信息发送至其它ECU的路由器;以及用于接收路由器发送服务信息的其它ECU。

[0025] 所述中间件服务模块包括注册服务接口、发现服务接口、停止服务接口,所述中间件服务模块处理本地APP中所有注册服务、停止服务、发现服务请求。

[0026] 所述数据库模块记录所有服务实例的注册和停止以及服务发现的位置信息;

所述路由器设置一组输入接口,两组输出接口,而三组接口采用信息的交互的方式,获取彼此的数据信息,从而给数据传输元件以及数据接收元件提供预处理阶段;

所述其它ECU通过路由器输出接口,产生两路分支ECU,所述两路分支ECU包括两组服务提供信息或消费APP信息,所述服务提供信息或消费APP信息位于两路分支ECU内部;

所述数据库模块设置四路接口;所述四路接口分别与两组中间件服务模块、路由器一组输入接口、服务可视化管理平台连接;所述四路接口的信息传输采用信息的交互方式,获取彼此的数据信息、从而给数据传输元件以及数据接收元件提供预处理阶段,且与路由器设置一组输入接口,两组输出接口的信息传输方式相同。

[0027] 所述可视化管理系统在进行可视化管理时包括如下步骤:

S1、注册和停止服务信息;APP通过服务 API注册和停止服务;APP对获取的服务信息进行注册和停止控制,在获取服务信息阶段将服务发现反馈给中间件服务模块;

S2、更新服务状态数据;所述S2进一步接收S1反馈的服务信息,通过中间件服务模块将服务状态更新到数据库;再通过中间件服务模块将查询服务传送至数据库。

[0028] S3、读取数据存储服务信息;所述S3进一步利用可视化管理平台通过网络实时读取数据库存储的服务信息并对显示服务信息进行处理;进一步通过可视化管理平台将查询、设置服务信息传输到数据库;

S4、反馈服务信息至APP;所述S4进一步为中间件服务模块获取数据库的服务信息,并将数据库中查询服务信息并返回给APP端,完成服务信息的传递以及对设置数据的调整。

[0029] 如上所述,尽管参照特定的优选实施例已经表示和表述了本发明,但其不得解释为对本发明自身的限制。在不脱离所附权利要求定义的本发明的精神和范围前提下,可对其在形式上和细节上做出各种变化。

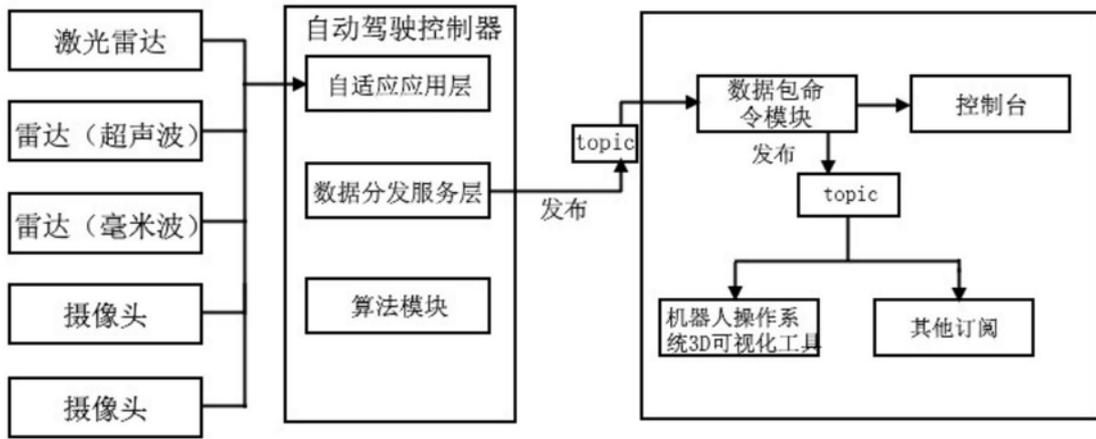


图1

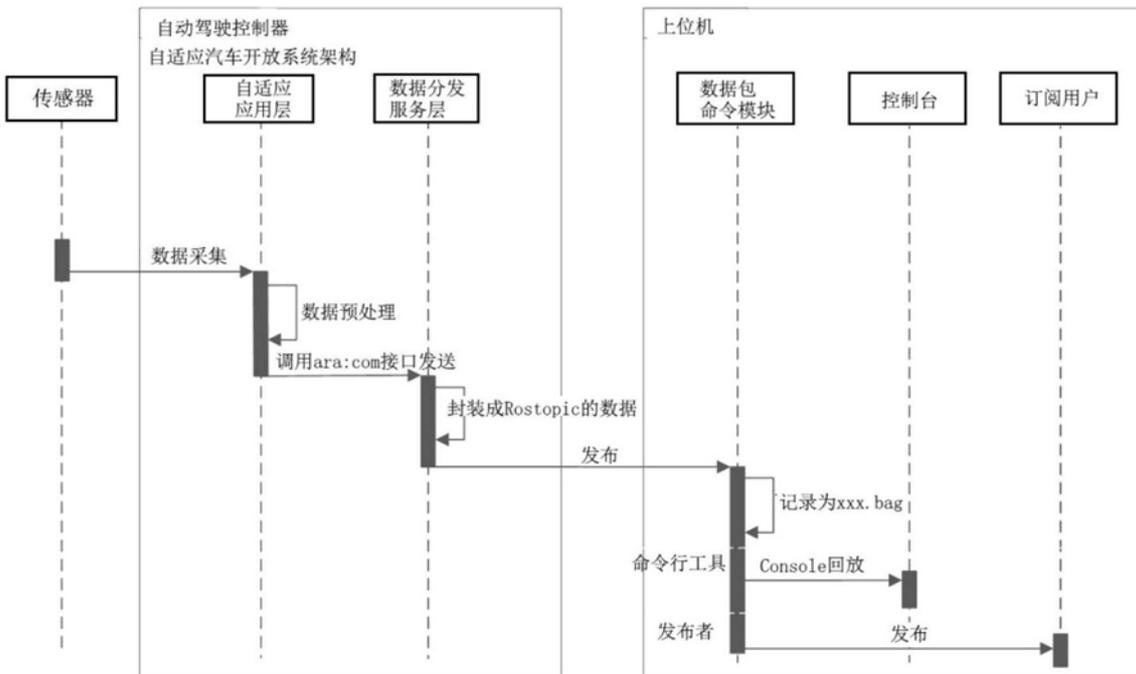


图2

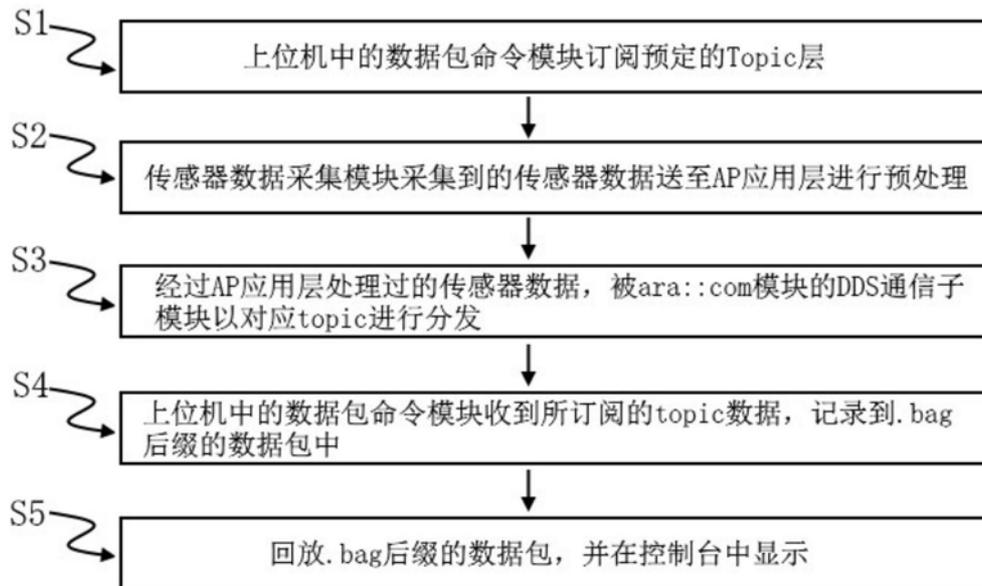


图3