



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108182817 A

(43)申请公布日 2018.06.19

(21)申请号 201810025516.X

(22)申请日 2018.01.11

(71)申请人 北京图森未来科技有限公司

地址 101300 北京市顺义区中关村科技园
区顺义园临空二路1号

(72)发明人 李文锐 李一鸣 吴楠

(51)Int.Cl.

G08G 1/0967(2006.01)

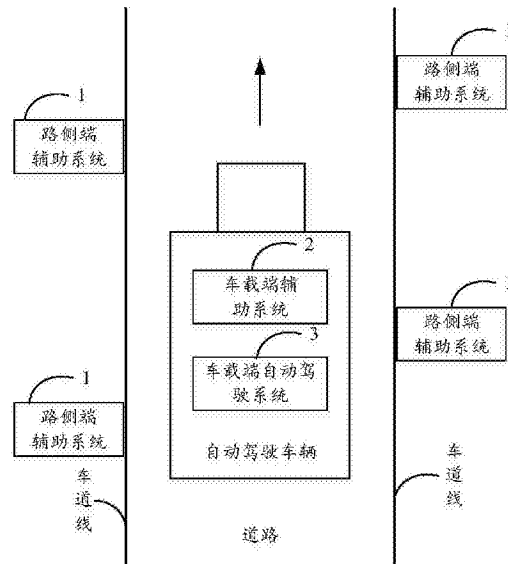
权利要求书5页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

自动驾驶辅助系统、路侧端辅助系统和车载端辅助系统

(57)摘要

本发明公开自动驾驶辅助系统、路侧端辅助系统和车载端辅助系统,以解决现有技术中在环境较为复杂、遮挡较多的场景下无法全面、准确的获取到车辆周边的环境信息的技术问题。自动驾驶辅助系统包括路侧传感器、路侧设备、路侧端V2X通信设备,车载端V2X通信设备,其中:路侧传感器,用于采集周边的环境信息,并将所述环境信息传输给所述路侧设备;路侧设备,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给路侧端V2X通信设备;路侧端V2X通信设备,用于将接收到的感知信息传输给车载端V2X通信设备;车载端V2X通信设备,用于将接收到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统。



CN 108182817 A

1. 一种自动驾驶辅助系统,其特征在于,包括路侧端辅助系统和车载端辅助系统,所述路侧端辅助系统包括路侧传感器、路侧设备、路侧端V2X通信设备,所述车载端辅助系统包括车载端V2X通信设备,其中:

路侧传感器,用于采集周边的环境信息,并将所述环境信息传输给所述路侧设备;

路侧设备,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给路侧端V2X通信设备;

路侧端V2X通信设备,用于将接收到的感知信息传输给车载端V2X通信设备;

车载端V2X通信设备,用于将接收到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述路侧端V2X通信设备具体用于:将接收到的感知信息封装成V2X通信报文,并将所述V2X通信报文发送到空中接口;

所述车载端V2X通信设备具体用于:从空中接口接收所述V2X通信报文,并解析所述V2X通信报文以得到感知信息,将解析得到的感知信息传输给车载自动驾驶系统。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述路侧设备包括数据处理模块和路侧端通信接口,所述车载端自动驾驶系统包括车载端通信接口;

数据处理模块,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给路侧端通信接口;

路侧端通信接口,用于将接收到的感知信息传输给路侧端V2X通信设备;

车载端V2X通信设备将解析得到的感知信息传输给车载自动驾驶系统,具体用于:将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口;

车载端通信接口,用于将接收到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统中的各个功能模块。

4. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述路侧设备包括数据处理模块、第一融合模块和路侧端通信接口,所述车载端自动驾驶系统包括车载端通信接口;

数据处理模块,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给第一融合模块;

第一融合模块,用于对接收到的多个感知信息进行融合处理,并将融合处理后的感知信息传输给路侧端通信接口;

路侧端通信接口,用于将接收到的感知信息传输给路侧端V2X通信设备;

车载端V2X通信设备将解析得到的感知信息传输给车载自动驾驶系统,具体用于:将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口;

车载端通信接口,用于将接收到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统中的各个功能模块。

5. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述路侧设备包括数据处理模块和路侧端通信接口,所述车载端自动驾驶系统包括车载端通信接口和第二融合模块;

数据处理模块,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给路侧端通信接口;

路侧端通信接口,用于将接收到的感知信息传输给路侧端V2X通信设备;

车载端V2X通信设备将解析得到的感知信息传输给车载自动驾驶系统,具体用于:将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口;

车载端通信接口,用于将接收到的感知信息传输给第二融合模块;

第二融合模块,用于对接收到的多个感知信息进行融合处理,并将融合处理后的感知信息传输给车载端自动驾驶系统中的各个功能模块。

6. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述路侧设备包括数据处理模块、第一融合模块和路侧端通信接口,所述车载端自动驾驶系统包括车载端通信接口和第二融合模块;

数据处理模块,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给第一融合模块;

第一融合模块,用于对接收到的多个感知信息进行融合处理,并将融合处理后的感知信息传输给路侧端通信接口;

路侧端通信接口,用于将接收到的感知信息传输给路侧端V2X通信设备;

车载端V2X通信设备将解析得到的感知信息传输给车载自动驾驶系统,具体用于:将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口;

车载端通信接口,用于将接收到的感知信息传输给第二融合模块;

第二融合模块,用于对接收到的多个感知信息进行融合处理,并将融合处理后的感知信息传输给车载端自动驾驶系统中的各个功能模块。

7. 根据权利要求3~6任一项所述的系统,其特征在于,路侧端通信接口具体用于:将接收到的感知信息封装成传输控制协议TCP/用户数据报协议UDP报文,并将该TCP/UDP报文传输给路侧端V2X通信设备;

路侧端V2X通信设备将接收到的感知信息封装成V2X通信报文具体用于:解析从路侧端通信接口接收到的TCP/UDP报文以得到感知信息,并将解析得到的感知信息封装成V2X通信报文;

车载端V2X通信设备将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口,具体用于:将解析得到的感知信息封装成TCP/UDP报文传输给车载端通信接口;

车载端通信接口具体用于:解析从车载端V2X通信设备接收到的TCP/UDP报文以得到感知信息。

8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述路侧端通信接口将接收到的感知信息封装成TCP/UDP报文,具体用于:按照预置的序列化机制对接收到的感知信息进行序列化得到二进制串行数据,并将所述二进制串行数据作为载荷数据封装在TCP/UDP报文中;

车载端通信接口解析从车载端V2X通信设备接收到的TCP/UDP报文以得到感知信息,具体用于:去掉所述TCP/UDP的TCP/英特网互联协议IP协议栈格式信息并提取载荷数据,按照预置的反序列化机制对所述载荷数据进行反序列化以得到感知信息。

9. 根据权利要求3~6任一项所述的系统,其特征在于,所述路侧端通信接口具体用于:将接收到的感知信息通过通用串行总线USB接口或者串口传输给路侧端V2X通信设备;

车载端V2X通信设备将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口,具体用于:将解析得到的感知信息通过USB接口或者串口传输给车载端通信接口。

10. 根据权利要求3~6任一项所述的系统,其特征在于,所述路侧设备和自动驾驶系统均基于机器人操作系统ROS框架;

所述路侧设备进一步包括分别与各路侧传感器一一对应的驱动节点;

各驱动节点将对应的路侧传感器采集到的环境信息作为一个消息并将该消息以话题形式发布；

数据处理模块通过订阅各驱动节点发布的话题以获取环境信息，并将处理得到的每一个感知信息作为一个消息并将该消息以话题形式发布。

11. 根据权利要求1所述的系统，其特征在于，所述路侧传感器包括以下任意一种或多种：摄像头、激光雷达、毫米波雷达、定位传感器、光照传感器、风速传感器、风向传感器、空气质量传感器、温度传感器和湿度传感器。

12. 一种路侧端辅助系统，其特征在于，包括路侧传感器、路侧设备、路侧端V2X通信设备，其中：

路侧传感器，用于采集周边的环境信息，并将所述环境信息传输给所述路侧设备；

路侧设备，用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息，并将所述感知信息传输给路侧端V2X通信设备；

路侧端V2X通信设备，用于将接收到的感知信息传输给车载端V2X通信设备。

13. 根据权利要求12所述的系统，其特征在于，所述路侧端V2X通信设备具体用于：将接收到的感知信息封装成V2X通信报文，并将所述V2X通信报文发送到空中接口。

14. 根据权利要求13所述的系统，其特征在于，所述路侧设备包括数据处理模块和路侧端通信接口；

数据处理模块，用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息，并将所述感知信息传输给路侧端通信接口；

路侧端通信接口，用于将接收到的感知信息传输给路侧端V2X通信设备。

15. 根据权利要求13所述的系统，其特征在于，所述路侧设备包括数据模块、第一融合模块和路侧端通信接口；

数据处理模块，用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息，并将所述感知信息传输给第一融合模块；

第一融合模块，用于对接收到的多个感知信息进行融合处理，并将融合处理后的感知信息传输给路侧端通信接口；

路侧端通信接口，用于将接收到的感知信息传输给路侧端V2X通信设备。

16. 根据权利要求14或15所述的系统，其特征在于，路侧端通信接口具体用于：将接收到的感知信息封装成传输控制协议TCP/用户数据报协议UDP报文，并将该TCP/UDP报文传输给路侧端V2X通信设备；

路侧端V2X通信设备将接收到的感知信息封装成V2X通信报文具体用于：解析从路侧端通信接口接收到的TCP/UDP报文以得到感知信息，并将解析得到的感知信息封装成V2X通信报文。

17. 根据权利要求16所述的系统，其特征在于，所述路侧端通信接口将接收到的感知信息封装成TCP/UDP报文，具体用于：按照预置的序列化机制对接收到的感知信息进行序列化得到二进制串行数据，并将所述二进制串行数据作为载荷数据封装在TCP/UDP报文中。

18. 根据权利要求14或15所述的系统，其特征在于，所述路侧端通信接口具体用于：将接收到的感知信息通过通用串行总线USB接口或者串口传输给路侧端V2X通信设备。

19. 根据权利要求14或15所述的系统，其特征在于，所述路侧设备基于机器人操作系统

ROS框架；

所述路侧设备进一步包括分别与各路侧传感器一一对应的驱动节点；

各驱动节点将对应的路侧传感器采集到的环境信息作为一个消息并将该消息以话题形式发布；

数据处理模块通过订阅各驱动节点发布的话题以获取环境信息，并将处理得到的每一个感知信息作为一个消息并将该消息以话题形式发布。

20. 根据权利要求12所述的系统，其特征在于，所述路侧传感器包括以下任意一种或多种：摄像头、激光雷达、毫米波雷达、定位传感器、光照传感器、风速传感器、风向传感器、空气质量传感器、温度传感器和湿度传感器。

21. 一种车载端辅助系统，其特征在于，包括与车载端自动驾驶系统通信连接的车载端V2X通信设备，其中：

车载端V2X通信设备，用于从路侧端V2X通信设备接收感知信息，并将接收到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统。

22. 根据权利要求21所述的系统，其特征在于，车载端V2X通信设备具体用于：从空中接口接收路侧端V2X通信设备发送的V2X通信报文，并解析所述V2X通信报文以得到感知信息，将解析得到的感知信息传输给车载自动驾驶系统。

23. 根据权利要求22所述的系统，其特征在于，所述车载端自动驾驶系统包括车载端通信接口；

车载端V2X通信设备将解析得到的感知信息传输给车载自动驾驶系统，具体用于：将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口；

车载端通信接口，用于将接收到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统中的各个功能模块。

24. 根据权利要求22所述的系统，其特征在于，所述车载端自动驾驶系统包括车载端通信接口和第二融合模块，其中：

车载端V2X通信设备将解析得到的感知信息传输给车载自动驾驶系统，具体用于：将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口；

车载端通信接口，用于将接收到的感知信息传输给第二融合模块；

第二融合模块，用于对接收到的多个感知信息进行融合处理，并将融合处理后的感知信息传输给车载端自动驾驶系统中的各个功能模块。

25. 根据权利要求23或24所述的系统，其特征在于，车载端V2X通信设备将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口，具体用于：将解析得到的感知信息封装成TCP/UDP报文传输给车载端通信接口；

车载端通信接口具体用于：解析从车载端V2X通信设备接收到的TCP/UDP报文以得到感知信息。

26. 根据权利要求25所述的系统，其特征在于，车载端通信接口解析从车载端V2X通信设备接收到的TCP/UDP报文以得到感知信息，具体用于：去掉所述TCP/UDP的TCP/英特网互联协议IP协议栈格式信息并提取载荷数据，按照预置的反序列化机制对所述载荷数据进行反序列化以得到感知信息。

27. 根据权利要求23或24所述的系统，其特征在于，车载端V2X通信设备将解析得到的

感知信息传输给车载端通信接口,具体用于:将解析得到的感知信息通过USB接口或者串口传输给车载端通信接口。

28. 根据权利要求23或24所述的系统,其特征在于,所述车载端自动驾驶系统基于机器人操作系统ROS框架;

车载端通信接口将接收到的感知信息作为一个消息并将该消息以话题形式发布。

自动驾驶辅助系统、路侧端辅助系统和车载端辅助系统

技术领域

[0001] 本发明涉及自动驾驶领域,特别涉及一种自动驾驶辅助系统、一种路侧端辅助系统和一种车载端辅助系统。

背景技术

[0002] 自动驾驶系统是一个非常复杂的系统,它包含了感知、交通信息检测、障碍物检测、决策以及车辆控制等功能模块。其中,感知部分作为其他功能模块的基础,尤为重要。

[0003] 目前,主要通过安装在车辆上的传感器感知车辆周边的环境信息,例如通过车载传感器(例如安装在车辆上的摄像头、激光雷达、毫米波雷达、定位传感器等)获知车辆周边的环境信息。然而,一些特定场景由于其特殊性可能会对车载传感器的视野造成遮挡,从而导致无法准确、全面的获取车辆周边的环境信息,继而导致车辆自动驾驶无法安全行驶。例如,在临海港区、公路港区获取集散地、仓库、矿区等内部堆放的大量集装箱、货物堆区、包裹等会遮挡车载传感器的视野。因此,如何在这种特定场景中能够全面、准确的获知车辆周边的环境信息以确保车辆自动驾驶的安全性和可靠性,则成为本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0004] 鉴于上述问题,本发明提供自动驾驶辅助系统、路侧端辅助系统和车载端辅助系统,以解决现有技术中在环境较为复杂、遮挡较多的场景下无法全面、准确的获取到车辆周边的环境信息的技术问题。

[0005] 本发明实施例,第一方面,提供一种自动驾驶辅助系统,该系统包括路侧端辅助系统和车载端辅助系统,所述路侧端辅助系统包括路侧传感器、路侧设备、路侧端V2X (Vehicle to Everything) 通信设备,所述车载端辅助系统包括车载端V2X通信设备,其中:

[0006] 路侧传感器,用于采集周边的环境信息,并将所述环境信息传输给所述路侧设备;

[0007] 路侧设备,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给路侧端V2X通信设备;

[0008] 路侧端V2X通信设备,用于将接收到的感知信息传输给车载端V2X通信设备;

[0009] 车载端V2X通信设备,用于将接收到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统。

[0010] 本发明实施例,第二方面,提供一种路侧端辅助系统,该系统包括路侧传感器、路侧设备、路侧端V2X通信设备,其中:

[0011] 路侧传感器,用于采集周边的环境信息,并将所述环境信息传输给所述路侧设备;

[0012] 路侧设备,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给路侧端V2X通信设备;

[0013] 路侧端V2X通信设备,用于将接收到的感知信息传输给车载端V2X通信设备。

[0014] 本发明实施例,第三方面提供一种车载端辅助系统,该系统包括与车载端自动驾驶系统通信连接的车载端V2X通信设备,其中:

[0015] 车载端V2X通信设备,用于从路侧端V2X通信设备接收感知信息,并将接收到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统。

[0016] 本发明实施例提供的技术方案,在道路两侧设置有路侧端辅助系统,通过路侧端辅助系统采集周边的环境信息,并通过V2X通信技术将该环境信息共享给车载端自动驾驶系统。采用本发明技术方案,可以通过车辆附近的路侧端辅助系统补充采集车辆周边的环境信息并共享给车载端自动驾驶系统,解决了现有技术中在环境较为复杂、遮挡较多的场景下车载端传感器无法全面、准确的获取到车辆周边的环境信息的技术问题;并且,V2X技术是一种可以实现车和车、车和路侧端设备之间无线通信的技术,具有非视距通信的特性,可以不受视野遮挡的影响,保持高稳定、低延迟的可靠通信,因此通过V2X通信技术能够更加稳定可靠、高成功率的将路侧端辅助系统采集到的车辆周边的环境信息共享给车载端自动驾驶系统。

附图说明

[0017] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。

[0018] 图1为本发明实施例中自动驾驶辅助系统的结构示意图之一;

[0019] 图2为本发明实施例中自动驾驶辅助系统的结构示意图之二;

[0020] 图3为本发明实施例中自动驾驶辅助系统的结构示意图之三;

[0021] 图4为本发明实施例中自动驾驶辅助系统的结构示意图之四;

[0022] 图5为本发明实施例中自动驾驶辅助系统的结构示意图之五;

[0023] 图6为本发明实施例中自动驾驶辅助系统的结构示意图之六;

[0024] 图7为本发明实施例中自动驾驶辅助系统的结构示意图之七;

[0025] 图8为本发明实施例中自动驾驶辅助系统的结构示意图之八;

[0026] 图9A为本发明实施例中路侧设备中各节点之间进行信息传输的示意图之一;

[0027] 图9B为本发明实施例中路侧设备中各节点之间进行信息传输的示意图之二;

[0028] 图10A为本发明实施例中车载端自动驾驶系统中各节点之间进行信息传输的示意图之一;

[0029] 图10B为本发明实施例中车载端自动驾驶系统中各节点之间进行信息传输的示意图之二。

具体实施方式

[0030] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0031] 本发明实施例提供的技术方案可以适用于各种环境复杂、遮挡较多的场景,例如临海港区、公路港区、货物集散地、仓库、矿区、园区等,本申请对技术方案的应用场景不做严格限定。本发明实施例中的自动驾驶车辆可以是卡车、巴士、公交车、货车、乘用车、洒水

车、扫地车、电动车等。

[0032] 实施例一

[0033] 参见图1,为本发明实施例中自动驾驶辅助系统的结构示意图,该自动驾驶辅助系统包括路侧端辅助系统1和车载端辅助系统2,车载端辅助系统2与车载端自动驾驶系统3通信连接,路侧端辅助系统1设置在道路两侧,车载端辅助系统2和车载端自动驾驶系统3设置在自动驾驶车辆上。

[0034] 如图2所示,路侧端辅助系统1包括路侧传感器11、路侧设备12、路侧端V2X通信设备13,所述车载端辅助系统2包括车载端V2X通信设备21,其中:

[0035] 路侧传感器11,用于采集周边的环境信息,并将所述环境信息传输给所述路侧设备12。

[0036] 路侧设备12,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给路侧端V2X通信设备13。

[0037] 路侧端V2X通信设备13,用于将接收到的感知信息传输给车载端V2X通信设备21。

[0038] 车载端V2X通信设备21,用于将接收到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统3。

[0039] 本发明实施例中,路侧传感器11可以包括以下任意一种或多种类型的传感器:摄像头、激光雷达、毫米波雷达、红外传感器、定位传感器、光照传感器、风速传感器、风向传感器、空气质量传感器、温度传感器、湿度传感器等。摄像头采集的环境信息包括图像数据,激光雷达采集的环境信息包括激光点云数据,毫米波雷达采集的环境信息包括激光点云数据,定位传感器采集的环境信息包括位置信息,光照传感器采集得到的环境信息包括用于表征光照强度的电压值,风速传感器采集的环境信息包括表征风速的风速电压值,风向传感器采集的环境信息包括表征风向的风向电压值,空气质量传感器采集的环境信息包括包含PM2.5浓度信息、PM10浓度信息等的串口数据,温度传感器采集的环境信息包括温度信息,湿度传感器采集的环境信息包括湿度信息。

[0040] 由于摄像头、激光雷达等采集的环境信息的数据量较大,若直接将摄像头、激光雷达采集的环境信息直接传输给车载端,则需要对V2X的通信带宽要求较高,而V2X通信的通信距离和通信质量与V2X的最大带宽成反比,因此,为提高V2X通信的通信距离和通信质量,本发明实施例中,路侧设备12对接收到的环境信息进行处理得到数据量少的感知信息,该感知信息为对环境信息进行处理后的结果信息,由于结果信息相对于环境信息的数据量大大减少,因此传输数据量较小的感知信息对V2X的带宽要求不高,进一步提高V2X通信的通信距离和通信质量,提高感知信息传输的效率和成功率。本发明实施例中,路侧设备12对接收到的环境信息进行处理得到数据量较少的感知信息(即感知结果),具体可通过以下方式实现:

[0041] 所述路侧设备12对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,具体可通过但不限于以下方式实现,本领域技术人员可以根据实际需求灵活设置处理方式:

[0042] 路侧传感器为摄像头,则对摄像头传输的图像数据进行目标检测得到第一目标检测结果(第一目标检测结果可以包括目标物体类型、位置、与车辆的距离、速度、方向等数据),并将所述第一目标检测结果作为所述摄像头对应的感知信息;

[0043] 和/或,路侧传感器为激光雷达,则对激光雷达传输的激光点云数据进行目标检测得到第二目标检测结果(第二目标检测结果可以包括目标物体类型、位置、与车辆的距离、

速度、方向等数据),并所述第二目标检测结果作为所述激光雷达对应的感知信息;

[0044] 和/或,路侧传感器为毫米波雷,则对毫米波雷达传输的初步结果进行滤波处理得到第三目标检测结果,并将所述第三目标检测结果作为所述毫米波雷达对应的感知信息;

[0045] 和/或,路侧传感器为风速传感器,则对风速传感器传输的风速电压值或者传输输出协议处理得到风速取值,将风速取值作为风速传感器对应的感知信息;

[0046] 和/或,路侧传感器为风向传感器,则对风向传感器传输的风向电压值或者传输输出协议进行处理得到风向,将风向作为风向传感器对应的感知信息;

[0047] 和/或,路侧传感器为光照传感器,则对光照传感器传输的光照电压值进行处理得到光照强度,将光照强度作为光照传感器对应的感知信息;

[0048] 和/或,路侧传感器为空气质量传感器,则对空气质量传感器传输的串口数据进行处理得到空气质量的污染程度,将污染程度作为空气质量传感器对应的感知信息。

[0049] 优选地,在实例1中,如图3所示,所述路侧设备12包括数据处理模块12a和路侧端通信接口12b,所述车载端自动驾驶系统3包括车载端通信接口31,其中:

[0050] 数据处理模块12a,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给路侧端通信接口12b;

[0051] 路侧端通信接口12b,用于将接收到的感知信息传输给路侧端V2X通信设备13;

[0052] 车载端V2X通信设备21将解析得到的感知信息传输给车载自动驾驶系统3,具体用于:将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口31;

[0053] 车载端通信接口31,用于将接收到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统3中的各个功能模块。

[0054] 本发明实施例中,自动驾驶系统3中的功能模块可包括但不限于以下一种或多种模块:感知模块、障碍物检测模块、交通信息检测模块、定位模块、决策模块和控制模块等。

[0055] 优选地,为进一步降低感知信息的数据量,本发明实施例中,可以在路侧设备12中进一步设置一个用于对数据处理模块12a处理得到的多个感知信息进行融合处理的融合模块,以降低路侧端的数据传输量;和/或,还可以在车载端自动驾驶系统3中进一步设置一个用于对车载端通信接口31接收到的多个感知信息进行融合处理的融合模块,以降低数据传输量。

[0056] 优选地,在实例2中,如图4所示,所述路侧设备12包括数据处理模块12a、第一融合模块12c和路侧端通信接口12b,所述车载端自动驾驶系统3包括车载端通信接口31,其中:

[0057] 数据处理模块12a,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给第一融合模块12c;

[0058] 第一融合模块12c,用于对接收到的多个感知信息进行融合处理,并将融合处理后的感知信息传输给路侧端通信接口12b;

[0059] 路侧端通信接口12b,用于将接收到的感知信息传输给路侧端V2X通信设备13;

[0060] 车载端V2X通信设备21将解析得到的感知信息传输给车载自动驾驶系统3,具体用于:将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口31;

[0061] 车载端通信接口31,用于将接收到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统3中的各个功能模块。

[0062] 优选地,在实例3中,如图5所示,路侧设备12包括数据处理模块12a和路侧端通信接口12b,所述车载端自动驾驶系统3包括车载端通信接口31和第二融合模块32,其中:

[0063] 数据处理模块12a,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给路侧端通信接口12b;

[0064] 路侧端通信接口12b,用于将接收到的感知信息传输给路侧端V2X通信设备13;

[0065] 车载端V2X通信设备21将解析得到的感知信息传输给车载自动驾驶系统3,具体用于:将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口31;

[0066] 车载端通信接口31,用于将接收到的感知信息传输给第二融合模块32;

[0067] 第二融合模块32,用于对接收到的多个感知信息进行融合处理,并将融合处理后的感知信息传输给车载端自动驾驶系统3中的各个功能模块。

[0068] 优选地,在实例4中,如图6所示,路侧设备12包括数据处理模块12a、第一融合模块12c和路侧端通信接口12b,所述车载端自动驾驶系统3包括车载端通信接口31和第二融合模块32,其中:

[0069] 数据处理模块12a,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给第一融合模块12c;

[0070] 第一融合模块12c,用于对接收到的多个感知信息进行融合处理,并将融合处理后的感知信息传输给路侧端通信接口12b;

[0071] 路侧端通信接口12b,用于将接收到的感知信息传输给路侧端V2X通信设备13;

[0072] 车载端V2X通信设备21将解析得到的感知信息传输给车载自动驾驶系统3,具体用于:将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口31;

[0073] 车载端通信接口31,用于将接收到的感知信息传输给第二融合模块32;

[0074] 第二融合模块32,用于对接收到的多个感知信息进行融合处理,并将融合处理后的感知信息传输给车载端自动驾驶系统3中的各个功能模块。

[0075] 第一融合模块12c/第二融合模块32对接收到的多个感知信息进行融合处理,具体包括:对多个感知信息进行冗余处理和合并处理。例如,将不同路侧传感器对应的感知信息中的相同数据进行去冗余处理,例如,激光雷达的感知信息中包含一个数据A为:障碍物A及其位置信息;摄像头的感知信息中包含一个数据B,该数据B同样为:障碍物A及其位置信息,则将数据A和数据B中可信度较低的一个数据删除,以避免数据重复。还例如,将不同路侧传感器对应的感知信息中的不同数据进行合并,组成一个完整的感知信息。具体的冗余处理和合并处理方式可以灵活多样,本领域技术人员可以根据实际需求灵活设置,本申请不做严格限定。

[0076] 前述实施例中,路侧端V2X通信设备13与车载端V2X通信设备21之间通过V2X通信技术进行感知信息的传输。路侧端V2X通信设备13具体用于:将接收到的感知信息封装成V2X通信报文,并将所述V2X通信报文发送到空中接口。相应地,所述车载端V2X通信设备21具体用于:从空中接口接收所述V2X通信报文,并解析所述V2X通信报文以得到感知信息,将解析得到的感知信息传输给车载自动驾驶系统3。

[0077] 在一些实施例中,前述图3~图6所示的自动驾驶辅助系统,路侧端通信接口12b可以通过以太网向路侧端V2X通信设备13发送感知信息;车载端V2X通信设备21通过以太网向车载端通信接口31发送感知信息。例如,路侧端通信接口12b可通过以太网向路侧端V2X通

信设备13发送TCP (Transmission Control Protocol传输控制协议) /UDP (User Datagram Protocol, 用户数据报协议) 报文的方式传输感知信息, 车载端V2X通信设备21可通过以太网向车载端通信接口31发送TCP/UDP报文的方式传输感知信息, 如图7所示。

[0078] 在另一些实施例中, 前述图3~图6所示的自动驾驶辅助系统, 路侧端通信接口12b可通过USB接口或串行接口向路侧端V2X通信设备13发送感知信息; 车载端V2X通信设备21通过USB (Universal Serial Bus, 通用串行总线) 接口、串行接口或其他通信方式向车载端通信接口31发送感知信息, 如图8所示。

[0079] 以图7为例, 路侧端通信接口12b具体用于: 将接收到的感知信息封装成TCP/UDP报文, 并将该TCP/UDP报文传输给路侧端V2X通信设备13;

[0080] 路侧端V2X通信设备13将接收到的感知信息封装成V2X通信报文具体用于: 解析从路侧端通信接口12b接收到的TCP/UDP报文以得到感知信息, 并将解析得到的感知信息封装成V2X通信报文;

[0081] 车载端V2X通信设备21将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口31, 具体用于: 将解析得到的感知信息封装成TCP/UDP报文传输给车载端通信接口31;

[0082] 车载端通信接口31具体用于: 解析从车载端V2X通信设备21接收到的TCP/UDP报文以得到感知信息, 并将解析得到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统3中的各个功能模块或者第二融合模块32。

[0083] 本发明实施例中, 路侧端通信接口12b与车载端V2X通信设备21将感知信息封装成TCP/UDP报文, 具体可如下: 将感知信息作为载荷数据 (后续用Payload数据表示) 封装在TCP/UDP报文中。相应地, 路侧端V2X通信设备13和车载端通信接口31解析接收到的TCP/UDP报文得到感知信息, 具体如下: 去掉TCP/UDP的TCP/IP (Internet Protocol, 互联网互连协议) 协议栈格式信息, 提取Payload数据得到感知信息。

[0084] 优选地, 为进一步降低数据量, 在一个示例中, 前述实施例中, 路侧端通信接口12b将接收到的感知信息封装成TCP/UDP报文, 具体用于: 按照预置的序列化机制对接收到的感知信息进行序列化得到二进制串行数据, 并将所述二进制串行数据作为Payload数据封装在TCP/UDP报文中。相应地, 车载端通信接口31解析从车载端V2X通信设备21接收到的TCP/UDP报文以得到感知信息, 具体用于: 去掉所述TCP/UDP的TCP/IP协议栈格式信息并提取Payload数据, 按照预置的反序列化机制对所述Payload数据进行反序列化以得到感知信息。具体实现可通过但不限于以下方式实现: 在路侧端通信接口12b和车载端通信接口31中存储有预先为每种类型的感知信息设置的消息格式 (消息格式通常为消息的格式定义, 采用一些公共基础言语定义, 包括但不限于boost、ASN.1、Protocol Buffer等); 路侧端通信接口12b按照预置的序列化机制对接收到的感知信息进行序列化得到二进制串行数据, 具体包括: 将感知信息中的多个数据按照相应消息格式转换成一串二进制串行数据, 该二进制串行数据中包含所述感知信息中的多个数据; 车载端通信接口31按照反序列化机制对所述Payload数据进行反序列化以得到感知信息, 具体包括: 采用相应消息格式将所述Payload数据转换成相应的感知信息。

[0085] 当然, 本领域技术人员还可利用一些替代方案来降低数据量, 例如: 路侧端通信接口12b将接收到的感知信息封装成TCP/UDP报文, 具体用于: 采用预置的编码方式对接收到的感知信息进行二进制编码, 将编码后的结果作为Payload数据封装在TCP/UDP报文中; 相

应地,车载端通信接口31解析从车载端V2X通信设备21接收到的TCP/UDP报文以得到感知信息,具体用于:去掉所述TCP/UDP的TCP/IP协议栈格式信息并提取Payload数据,并采用相应的解码方式对Payload数据进行解码以得到感知信息。或者还例如:路侧端通信接口12b将接收到的感知信息封装成TCP/UDP报文,具体用于:对接收到的感知信息进行压缩,将压缩后的结果作为Payload数据封装在TCP/UDP报文中;相应地,车载端通信接口31解析从车载端V2X通信设备21接收到的TCP/UDP报文以得到感知信息,具体用于:去掉所述TCP/UDP的TCP/IP协议栈格式信息并提取Payload数据,并对Payload数据进行加压缩以得到感知信息。

[0086] 本发明实施例中,路侧端V2X通信设备13将接收到的感知信息封装成V2X通信报文,具体包括:去掉TCP/UDP报文的TCP/IP协议栈格式信息并提取Payload数据,将Payload数据封装转化到V2X通信报文中,并将该V2X通信报文发送到空中接口。相应地,车载端V2X通信设备21解析所述V2X通信报文以得到感知信息,具体包括:车载端V2X通信设备21去掉V2X通信报文的V2X协议栈的格式信息,从V2X通信报文中提取Payload数据,将该Payload数据封装转到TCP/UDP报文中,并将该TCP/UDP报文发送给车载端通信接口31。

[0087] 车载端通信接口31将接收到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统中的各个功能模块,具体包括:车载端通信接口31将接收到的TCP/UDP报文去掉TCP/IP协议栈的格式信息,并从TCP/UDP报文提取Payload数据,将该Payload数据按照预置的反序列化机制对所述载荷数据进行反序列化以得到感知信息,将该感知信息发送给车载端自动驾驶系统3中的各个功能模块。

[0088] 以图8为例,所述路侧端通信接口12b具体用于:将接收到的感知信息通过USB接口或者串口传输给路侧端V2X通信设备13。相应地,车载端V2X通信设备21将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口31,具体用于:将解析得到的感知信息通过USB接口或者串口传输给车载端通信接口31。

[0089] 优选地,由于ROS (Robot Operating System,机器人操作系统) 系统支持多台机器之间的数据共享,并且具有较多的开源资源,为提高研发效率、降低研发成本,本发明实施例中,路侧设备12和车载端自动驾驶系统3基于ROS框架。在ROS系统中,将每个可执行程序作为一个节点(Node),各节点之间相互独立,节点与节点之间通过话题(Topic)进行通信。话题是一种标识,节点可以在一个话题上发布消息(Message),节点也可以通过订阅一个话题来接收消息,话题的数据格式根据该话题发布的消息来定义,不同类型的消息其对应的话题的数据格式可能会不同。本发明实施例中,可以将路侧设备12中的数据处理模块12a、路侧端通信接口12b和第一融合模块12c分别作为路侧设备12的ROS系统中的一个节点;将车载端自动驾驶系统3中的车载端通信接口31、第二融合模块32以及各功能模块分别作为自动驾驶系统的ROS系统中的一个节点。

[0090] 本发明实施例中,路侧设备12通过路侧传感器11获取环境信息,需要在路侧设备12中为每一个侧传感器设置一个对应的驱动节点(例如,每个激光雷达对应一个激光雷达驱动节点,每个摄像头对应一个摄像头驱动节点),通过驱动节点接收相应路侧传感器发送的环境信息,并将接收到的各环境信息分别作为一个消息并以话题的形式发布。

[0091] 如图9A所示,为前述图3和图5中路侧设备12中的各个节点之间进行信息传输的示意图。在图9A中,在路侧设备12中设置有与每一个路侧传感器对应的一个驱动节点;每个驱

动节点将从相应的路侧传感器接收到的环境信息作为一个消息并将该消息以话题的形式发布;数据处理模块12a订阅各个驱动节点的话题,并从各驱动节点发布的话题中获取环境信息,并对获取的各环境信息分别进行处理得到对应的感知信息,以及将各感知信息分别作为一个消息并将该消息以话题的形式发布;路侧端通信接口12b订阅数据处理模块12a发布的话题,并从数据处理模块12a发布的话题中获取感知信息,路侧端通信接口12b将获取的感知信息封装成TCP/UDP报文中,并通过以太网传输给路侧端V2X通信设备13;路侧端V2X通信设备13解析接收到的TCP/UDP报文得到感知信息,并将感知信息封装转成V2X通信报文发送给车载端V2X通信设备21;车载端V2X通信设备21解析接收到的V2X通信报文得到感知信息,并将该感知信息封装成TCP/UDP报文,并通过以太网将所述TCP/UDP报文发送给车载端通信接口31。

[0092] 如图9B所示,为前述图4和图6中路侧设备12中的各个节点之间进行信息传输的示意图。在图9B中,在路侧设备12中设置有与每一个路侧传感器对应的一个驱动节点;每个驱动节点将从相应的路侧传感器接收到的环境信息作为一个消息并将该消息以话题的形式发布;数据处理模块12a订阅各个驱动节点的话题,并从各驱动节点发布的话题中获取环境信息,并对获取的各环境信息分别进行处理得到对应的感知信息,以及将各感知信息分别作为一个消息并将该消息以话题的形式发布;第一融合模块12c订阅数据处理模块12a发布的话题,并从数据处理模块12a发布的话题中获取感知信息,并对获取的多个感知信息进行融合处理,将融合处理后的感知信息作为一个消息并将该消息以话题的形式发布;路侧端通信接口12b订阅第一融合模块12c发布的话题,并从第一融合模块12c发布的话题中获取感知信息,并将获取的感知信息封装成TCP/UDP报文中,并通过以太网传输给路侧端V2X通信设备13;路侧端V2X通信设备13解析接收到的TCP/UDP报文得到感知信息,并将感知信息封装转成V2X通信报文发送给车载端V2X通信设备21;车载端V2X通信设备21解析接收到的V2X通信报文得到感知信息,并将该感知信息封装成TCP/UDP报文,并通过以太网将所述TCP/UDP报文发送给车载端通信接口31。

[0093] 如图10A所示,为前述图3和图4中车载端自动驾驶系统中各节点之间进行信息传输的示意图,图10A中,车载端通信接口31解析接收到的TCP/UDP报文得到感知信息,并将每个感知信息作为一个消息并将该消息以话题的形式发布;车载端自动驾驶系统中的各功能模块订阅车载端通信接口31发布的话题,并从车载端通信接口31发布的话题中获取所需的感知信息。

[0094] 如图10B所示,为前述图5和图6中车载端自动驾驶系统中各节点之间进行信息传输的示意图,图10B中,车载端通信接口31解析接收到的TCP/UDP报文得到感知信息,并将每个感知信息作为一个消息并将该消息以话题的形式发布;第二融合模块32订阅车载端通信接口31发布的话题,并从车载端通信接口31发布的话题中获取感知信息,并对获取的多个感知信息进行融合处理,将融合处理后的感知信息作为一个消息并将该消息以话题的形式发布;车载端自动驾驶系统中的各功能模块订阅第二融合模块32发布的话题,并从第二融合模块32发布的话题中获取所需的感知信息。

[0095] 后续话题内容发生变更时,只需要路侧端和车载端同时更新,确保消息定义规则一致即可,无需做其他的复杂操作,降低研发和集成成本。

[0096] 实施例二

[0097] 基于前述实施例一提供的一种自动驾驶辅助系统的相同构思,本发明实施例二提供一种路侧端辅助系统,该系统包括路侧传感器、路侧设备、路侧端V2X通信设备,其中:

[0098] 路侧传感器,用于采集周边的环境信息,并将所述环境信息传输给所述路侧设备;

[0099] 路侧设备,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给路侧端V2X通信设备;

[0100] 路侧端V2X通信设备,用于将接收到的感知信息传输给车载端V2X通信设备。

[0101] 本发明实施例中,所述路侧传感器包括以下任意一种或多种:摄像头、激光雷达、毫米波雷达、定位传感器、光照传感器、风速传感器、风向传感器、空气质量传感器、温度传感器和湿度传感器等。

[0102] 示例1,所述路侧设备包括数据处理模块和路侧端通信接口,其中:

[0103] 数据处理模块,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给路侧端通信接口;

[0104] 路侧端通信接口,用于将接收到的感知信息传输给路侧端V2X通信设备。

[0105] 示例2,所述路侧设备包括数据模块、第一融合模块和路侧端通信接口:

[0106] 数据处理模块,用于对接收到的环境信息进行处理得到感知信息,并将所述感知信息传输给第一融合模块;

[0107] 第一融合模块,用于对接收到的多个感知信息进行融合处理,并将融合处理后的感知信息传输给路侧端通信接口;

[0108] 路侧端通信接口,用于将接收到的感知信息传输给路侧端V2X通信设备。

[0109] 在一个示例中,路侧端通信接口具体用于:将接收到的感知信息封装成TCP/UDP报文,并将该TCP/UDP报文传输给路侧端V2X通信设备;路侧端V2X通信设备将接收到的感知信息封装成V2X通信报文具体用于:解析从路侧端通信接口接收到的TCP/UDP报文以得到感知信息,并将解析得到的感知信息封装成V2X通信报文。

[0110] 优选地,所述路侧端通信接口将接收到的感知信息封装成TCP/UDP报文,具体用于:按照预置的序列化机制对接收到的感知信息进行序列化得到二进制串行数据,并将所述二进制串行数据作为载荷数据封装在TCP/UDP报文中。

[0111] 优选地,在另一个示例中,所述路侧端通信接口具体用于:将接收到的感知信息通过USB接口或者串口传输给路侧端V2X通信设备。

[0112] 优选地,本发明实施例中,所述路侧设备基于ROS框架;所述路侧设备进一步包括分别与各路侧传感器一一对应的驱动节点;各驱动节点将对应的路侧传感器采集到的环境信息作为一个消息并将该消息以话题形式发布;数据处理模块订阅各驱动节点发布的话题,从各驱动节点发布的话题中获取环境信息,对获取的每个环境信息进行处理得到相应的感知信息,并将每个感知信息作为一个消息并将该消息以话题形式发布。在示例1中,路侧端通信接口订阅数据处理模块发布的话题,并从数据处理模块发布的话题中获取感知信息。在示例2中,第一融合模块订阅数据处理模块发布的话题,并从数据处理模块发布的话题中获取感知信息,将获取的多个感知信息进行融合处理,将融合处理得到的感知信息作为一个消息并将该消息以话题的形式发布;路侧端通信接口订阅第一融合模块发布的话题,并从第一融合模块发布的话题中获取感知信息。

[0113] 实施例三

[0114] 基于前述实施例一提供的一种自动驾驶辅助系统的相同构思,本发明实施例三提供一种车载端辅助系统,该系统包括与车载端自动驾驶系统通信连接的车载端V2X通信设备,其中:

[0115] 车载端V2X通信设备,用于从路侧端V2X通信设备接收感知信息,并将接收到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统。

[0116] 优选地,车载端V2X通信设备具体用于:从空中接口接收路侧端V2X通信设备传输的V2X通信报文,并解析所述V2X通信报文以得到感知信息,将解析得到的感知信息传输给车载自动驾驶系统。

[0117] 示例1,所述车载端自动驾驶系统包括车载端通信接口,其中:

[0118] 车载端V2X通信设备将解析得到的感知信息传输给车载自动驾驶系统,具体用于:将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口;

[0119] 车载端通信接口,用于将接收到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统中的各个功能模块。

[0120] 示例2,所述车载端自动驾驶系统包括车载端通信接口和第二融合模块,其中:

[0121] 车载端通信接口,用于将接收到的感知信息传输给第二融合模块;

[0122] 第二融合模块,用于对接收到的多个感知信息进行融合处理,并将融合处理后的感知信息传输给车载端自动驾驶系统中的各个功能模块。

[0123] 优选地,车载端V2X通信设备将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口,具体用于:将解析得到的感知信息封装成TCP/UDP报文传输给车载端通信接口;

[0124] 车载端通信接口具体用于:解析从车载端V2X通信设备接收到的TCP/UDP报文以得到感知信息,并将解析得到的感知信息传输给车载端自动驾驶系统中的各个功能模块。

[0125] 优选地,车载端通信接口解析从车载端V2X通信设备接收到的TCP/UDP报文以得到感知信息,具体用于:去掉所述TCP/UDP的TCP/IP协议栈格式信息并提取载荷数据,按照预置的反序列化机制对所述载荷数据进行反序列化以得到感知信息。

[0126] 优选地,车载端V2X通信设备将解析得到的感知信息传输给车载端通信接口,具体用于:将解析得到的感知信息通过USB接口或者串口传输给车载端通信接口。

[0127] 优选地,所述车载端自动驾驶系统基于ROS框架,车载端通信接口将接收到的每个感知信息作为一个消息并将该消息以话题形式发布。在示例1中,车载端自动驾驶系统中的各个功能模块订阅所述车载端通信接口发布的话题,并从车载端通信接口发布的话题中获取感知信息。在示例2中,第二融合模块订阅所述车载端通信接口发布的话题,并从车载端通信接口发布的话题中获取感知信息,对获取的多个感知信息进行融合处理,将融合处理得到的感知信息作为一个消息并将该消息以话题形式发布;车载端自动驾驶系统中的各个功能模块订阅所述第二融合模块发布的话题,并从第二融合模块发布的话题中获取感知信息。

[0128] 以上结合具体实施例描述了本发明的基本原理,但是,需要指出的是,对本领域普通技术人员而言,能够理解本发明的方法和装置的全部或者任何步骤或者部件可以在任何计算装置(包括处理器、存储介质等)或者计算装置的网络中,以硬件固件、软件或者他们的组合加以实现,这是本领域普通技术人员在阅读了本发明的说明的情况下运用它们的基本编程技能就能实现的。

[0129] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0130] 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模块中,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模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读存储介质中。

[0131] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0132] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0133] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0134] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0135] 尽管已描述了本发明的上述实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括上述实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0136] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

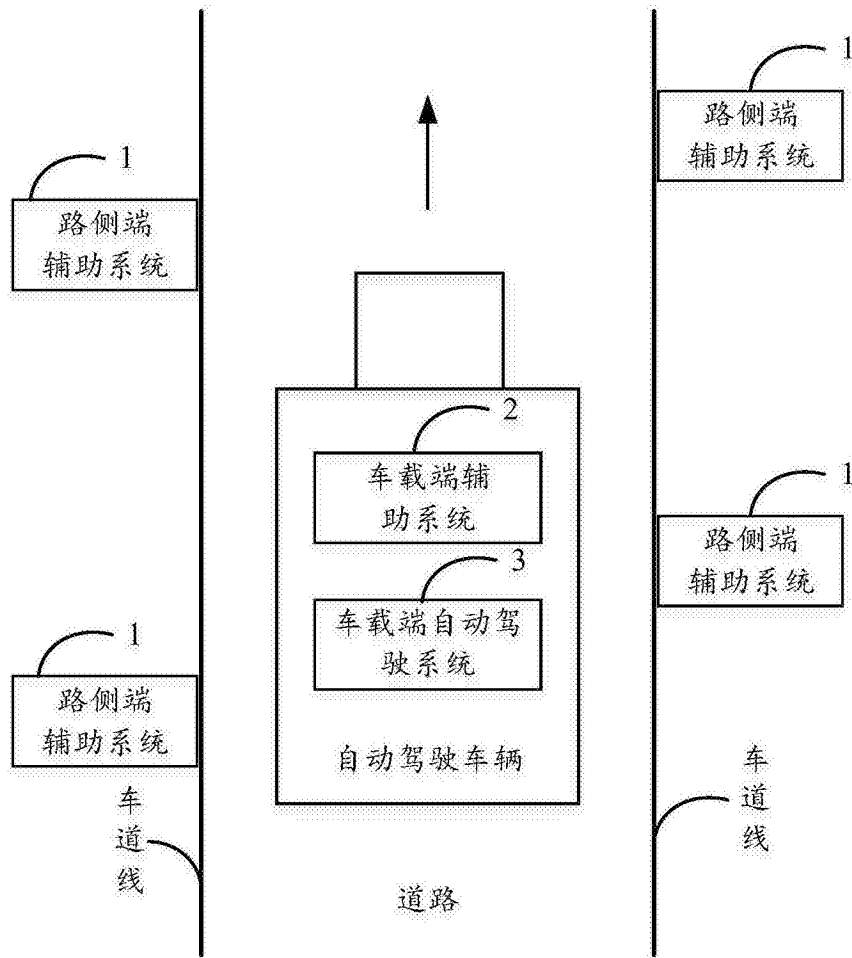


图1

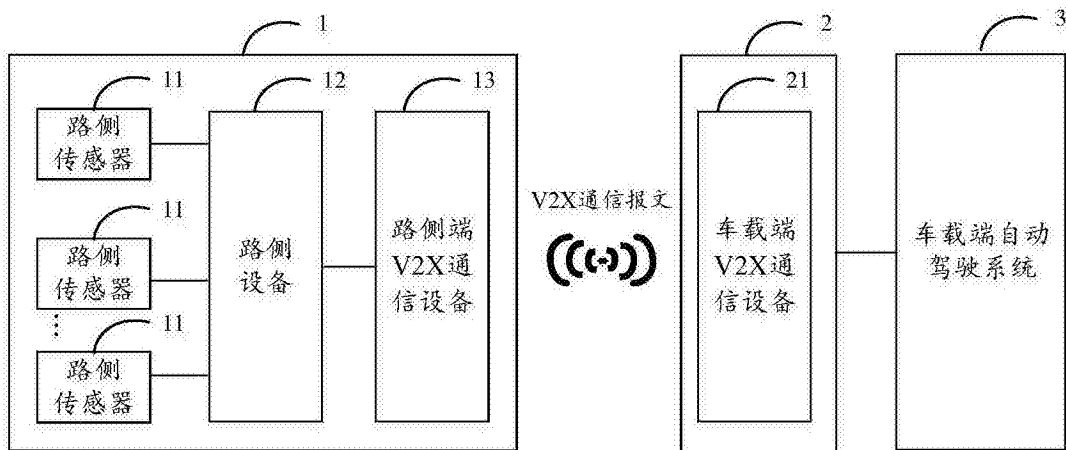


图2

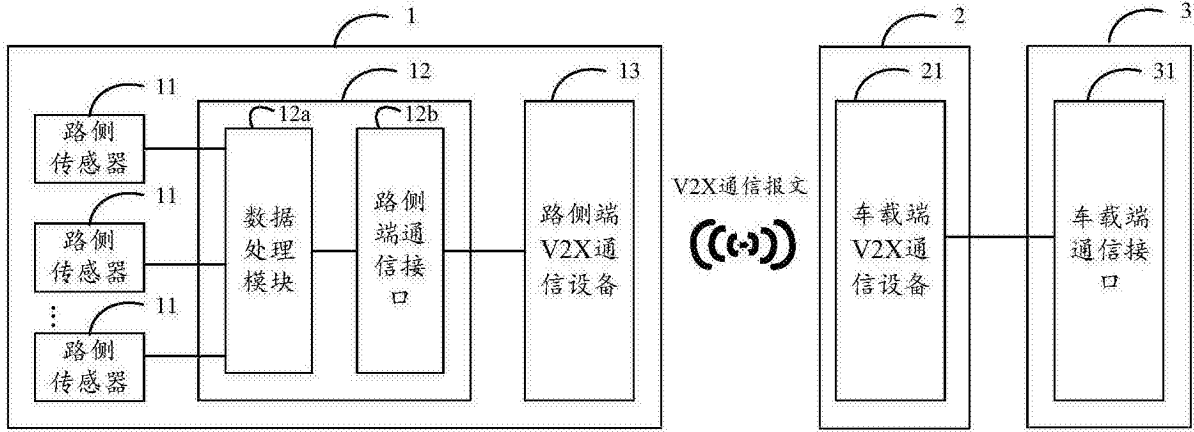


图3

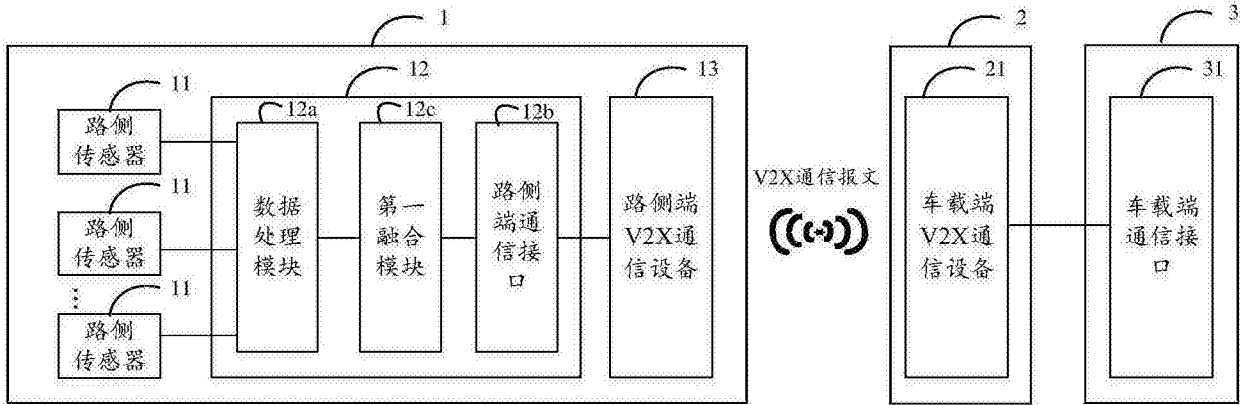


图4

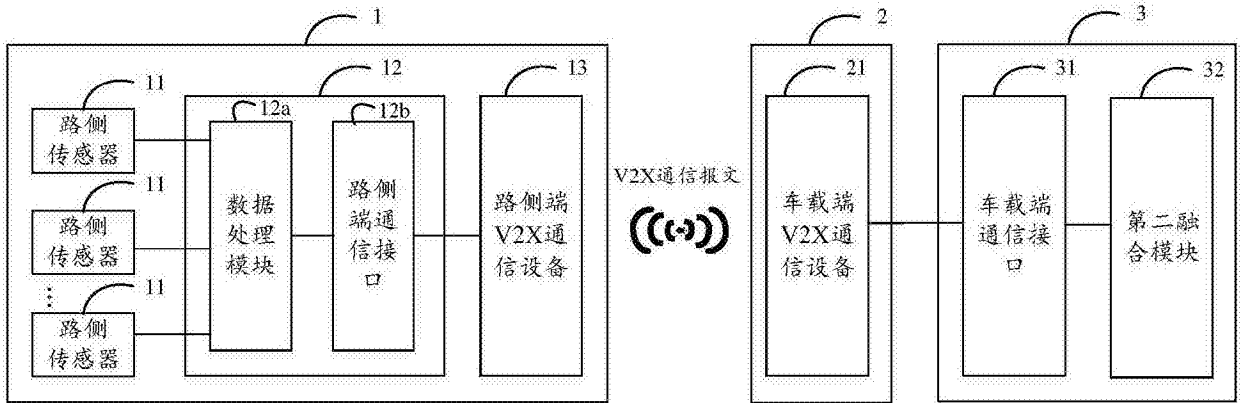


图5

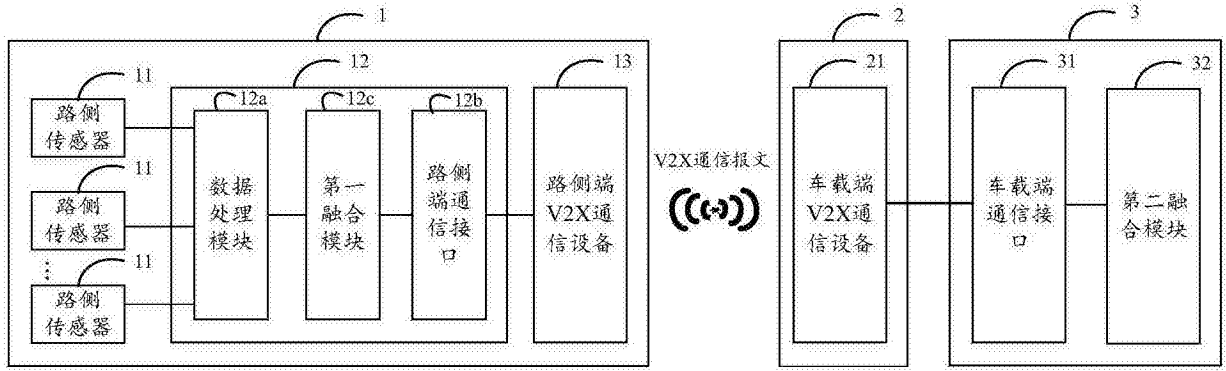


图6

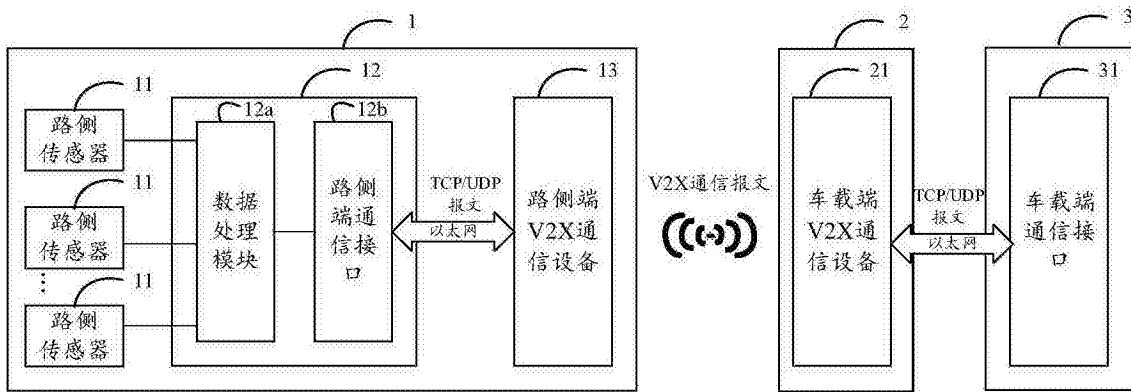


图7

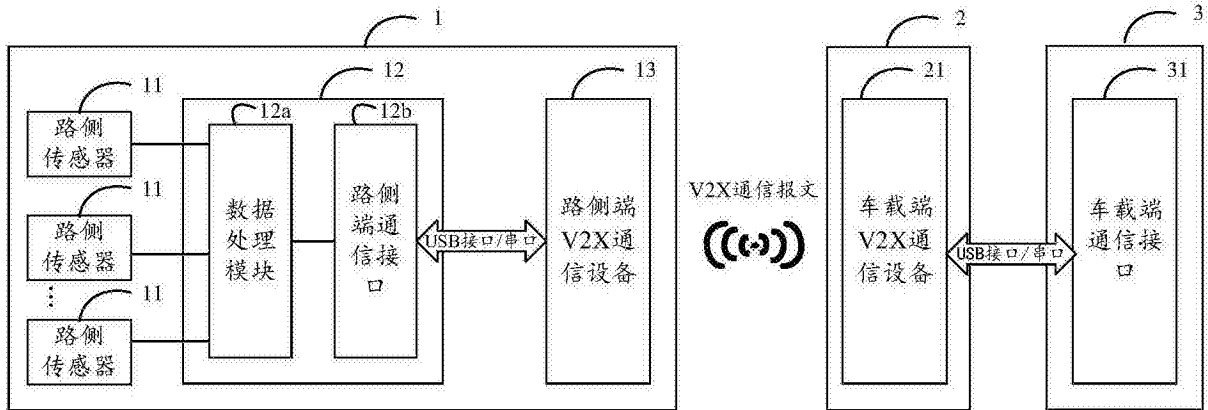


图8

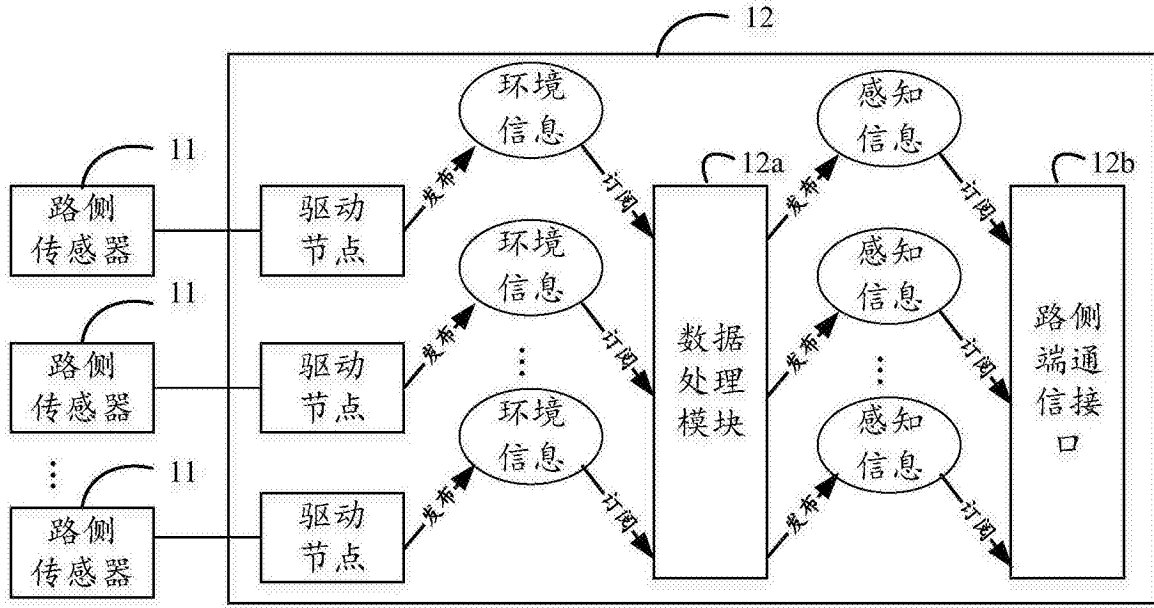


图9A

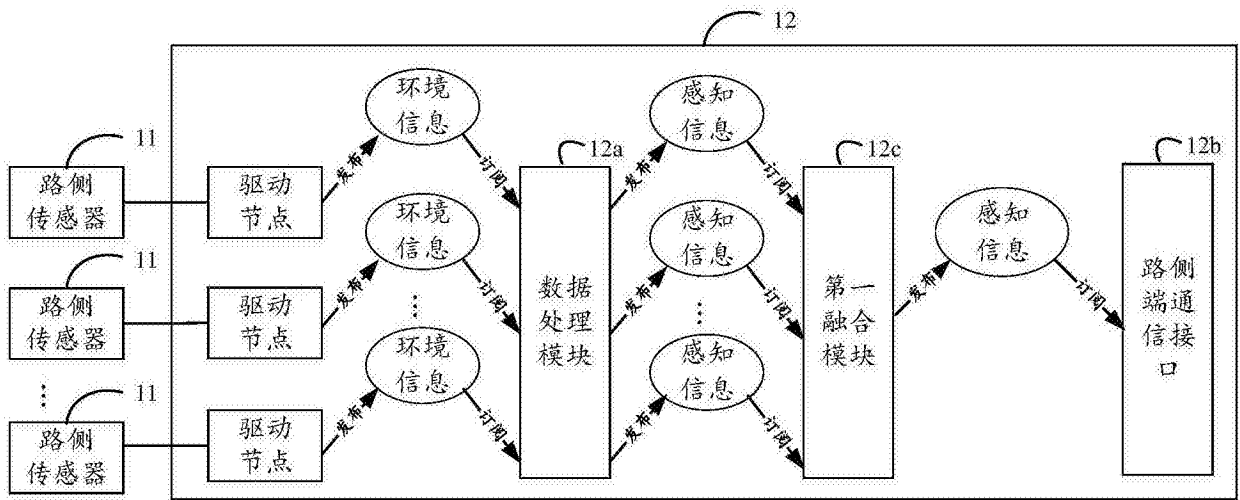


图9B

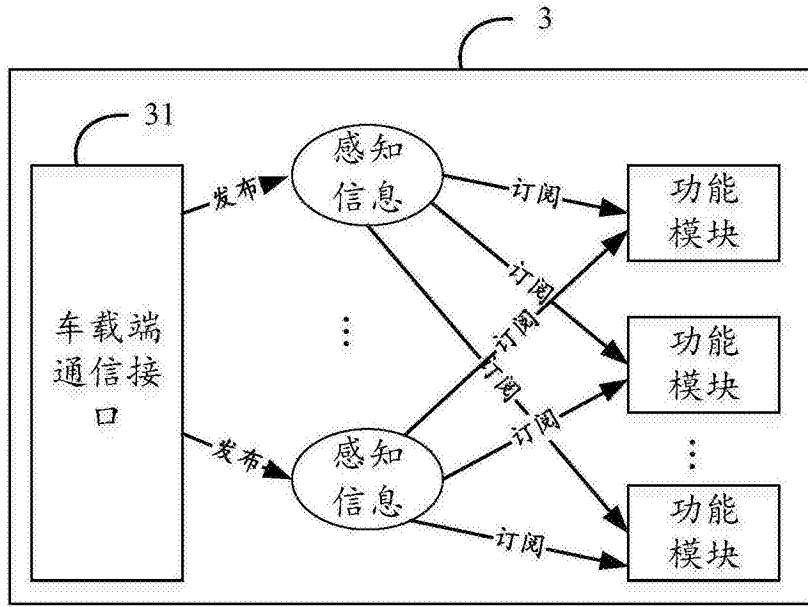


图10A

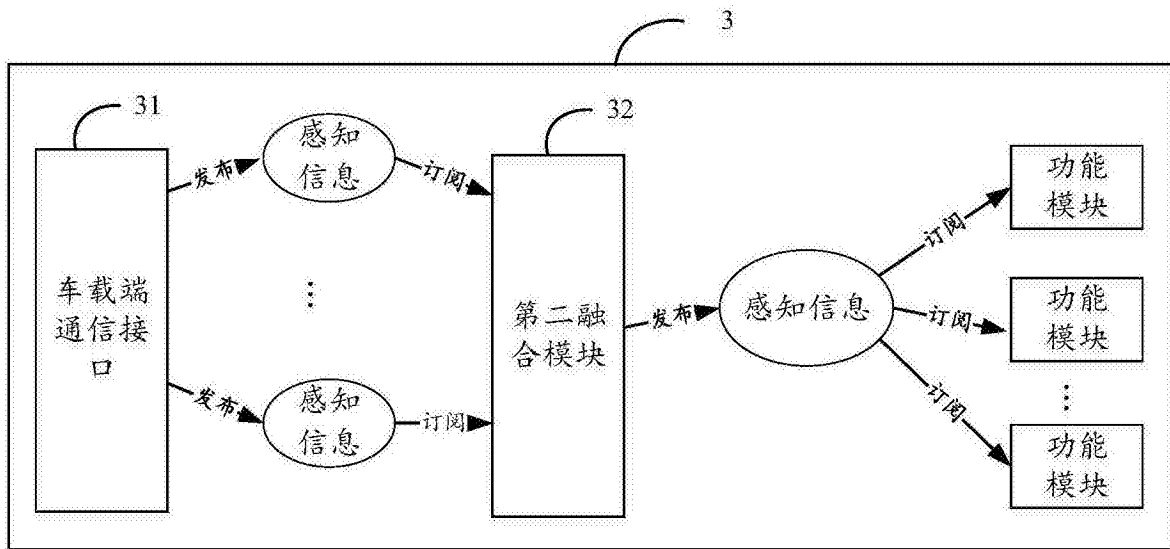


图10B