



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117719528 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 19

(21) 申请号 202311864208.3

(22) 申请日 2023.12.28

(71) 申请人 岚图汽车科技有限公司

地址 430000 湖北省武汉市武汉经济技术
开发区人工智能科技园N栋研发楼3层
N3010号

(72) 发明人 付斌 余龙 刘继峰 沈忱
周火星

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

专利代理师 刘星

(51) Int. Cl.

B60W 50/023 (2012.01)

B60W 50/029 (2012.01)

B60W 60/00 (2020.01)

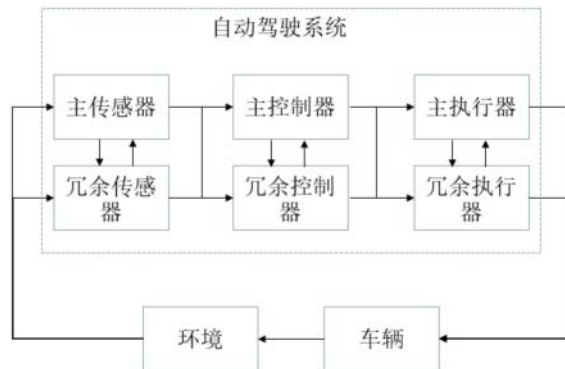
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

车辆自动驾驶冗余系统及控制方法

(57) 摘要

本发明属于车辆控制技术领域,公开了一种车辆自动驾驶冗余系统及控制方法。本发明通过将主传感器采集的环境信息分别传输到主控制器和冗余传感器,主传感器根据环境信息生成车辆控制信息,冗余传感器根据环境信息得到备份环境信息,将主控制器生成的车辆控制信息同步到冗余控制器,得到备份车辆控制信息,在主控制器将车辆控制信息通过主控制通道传输至执行器时,对主控制器的工作状态进行检测,得到状态信息,在状态信息异常时,控制冗余控制器将备份车辆控制信息通过备份控制通道传输至执行器,同时使主控制器退出控制,能够使车辆在自动驾驶系统中任一设备故障时,其对应的冗余单元能够接管处理,从而实现主动接管动态驾驶任务。



1. 一种车辆自动驾驶冗余系统,其特征在于,所述车辆自动驾驶冗余系统包括依次连接的传感器、控制器和执行器,所述传感器包括主传感器和冗余传感器,所述控制器包括主控制器和冗余控制器,所述执行器包括主执行器和冗余执行器,所述主传感器和所述冗余传感器分别通过通信通道与所述主控制器和所述冗余控制器连接,所述主控制器和所述冗余控制器分别通过控制通道与所述主执行器和所述冗余执行器连接;

冗余供电系统,用于在电源失效时,为所述传感器、所述控制器和所述执行器供电。

2. 如权利要求1所述的车辆自动驾驶冗余系统,其特征在于,所述传感器分别与所述主控制器和所述冗余传感器连接,用于传输感知信号;

所述主控制器与所述冗余传感器通过高速CAN连接,用于获取所述主控制器的规划结果;

所述主控制器与所述执行器通过主控制通道连接,用于传输控制信号至所述执行器;

所述冗余控制器通过监控通道与所述主控制器连接,用于监控所述主控制器的状态信息;

所述冗余控制器与所述执行器通过备份控制通道连接,用于在所述主控制器的规划结果异常,或在所述主控制器的状态信息异常时,传输控制信号至所述执行器。

3. 如权利要求1所述的车辆自动驾驶冗余系统,其特征在于,所述主传感器与所述主控制器连接,用于传输感知信号,所述冗余传感器与所述冗余控制器连接,用于传输备份感知信号;

所述主控制器与所述执行器通过主控制通道连接,用于向所述执行器发送控制信号;

所述冗余控制器与所述主控制器通过监控通道连接,用于监控所述主控制器的状态信息;

所述冗余控制器与所述执行器通过备份控制通道连接,用于在所述主控制器的状态信息异常时,向所述执行器发送备份控制信号。

4. 一种车辆自动驾驶冗余控制方法,其特征在于,所述车辆自动驾驶冗余控制方法应用于如权利要求1-3中任一项所述的车辆自动驾驶冗余系统,所述车辆自动驾驶冗余控制方法包括:

在自动驾驶模式处于激活状态时,将所述主传感器采集的环境信息分别传输到所述主控制器和所述冗余传感器,在所述主传感器接收到所述环境信息时,根据所述环境信息生成车辆控制信息,在所述冗余传感器接收到所述环境信息时,根据所述环境信息得到备份环境信息;

将所述主控制器生成的所述车辆控制信息同步到所述冗余控制器,得到备份车辆控制信息;

在所述主控制器将所述车辆控制信息通过主控制通道传输至所述执行器时,对所述主控制器的工作状态进行检测,得到状态信息;

在所述状态信息异常时,控制所述冗余控制器将所述备份车辆控制信息通过备份控制通道传输至所述执行器,同时使所述主控制器退出控制。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述将所述主控制器生成的所述车辆控制信息同步到所述冗余控制器,得到备份车辆控制信息之后,还包括:

获取所述冗余控制器根据所述备份环境信息生成的冗余车辆控制信息;

将所述冗余车辆控制信息与所述备份车辆控制信息进行比较；

在所述冗余车辆控制信息与所述备份车辆控制信息的差值大于预设阈值时，控制所述冗余控制器将所述备份车辆控制信息通过备份控制通道传输至所述执行器，同时使所述主控制器退出控制。

6. 如权利要求4所述的方法，其特征在于，所述车辆自动驾驶冗余控制方法，还包括：

在自动驾驶模式处于激活状态时，将所述主传感器的采集的环境信息传输至所述主控制器，使所述主控制器根据所述环境信息生成所述车辆控制信息，并将所述车辆控制信息通过主控制通道传输至所述执行器；

将所述冗余传感器采集的冗余环境信息传输至所述冗余控制器，使所述冗余控制器根据所述冗余环境信息生成冗余车辆控制信息；

对所述主控制器的工作状态进行监测，得到所述状态信息；

在所述状态信息异常时，控制所述冗余控制器将所述冗余车辆控制信息通过所述备份控制通道传输至所述执行器，同时使所述主控制器退出控制。

7. 如权利要求6所述的方法，其特征在于，所述对所述主控制器的工作状态进行监测，得到所述状态信息，包括：

对所述主控制器的工作状态信号和故障诊断信号定时监测；

将所述主控制器的工作状态信号和故障诊断信号传输至所述冗余控制器，使所述冗余控制器对所述主控制器的工作状态信号和故障诊断信号进行判断；

在所述主控制器的工作状态信号异常或所述主控制器的故障诊断信号为故障失效时，生成所述主控制器的状态信息，所述状态信息至少包括所述主控制器的工作状态和故障状态。

8. 如权利要求4-7中任一项所述的方法，其特征在于，所述车辆自动驾驶冗余控制方法包括，还包括：

对所述主传感器的工作状态进行检测；

在所述主传感器的工作状态异常时，断开所述主传感器与所述主传感器和所述冗余控制器之间的数据传输通道；

将所述冗余传感器与所述主控制器与所述冗余控制器之间的数据传输通道打开，使所述冗余传感器将采集到的冗余环境信息传输至所述主控制器与所述冗余控制器。

9. 如权利要求4-7中任一项所述的方法，其特征在于，所述车辆自动驾驶冗余控制方法，还包括：

对所述主执行器的工作状态进行检测；

在所述主执行器的工作状态异常时，断开所述主执行器与主传感器之间的主控制通道和所述冗余控制器之间的备份控制通道；

将所述冗余执行器与所述主控制器之间的主控制通道与所述冗余控制器之间的备份控制通道打开，使所述冗余执行器接收所述主控制通道中传输的车辆控制信息或所述备份控制通道中传输的冗余车辆控制信息。

10. 如权利要求4-7中任一项所述的方法，其特征在于，所述车辆自动驾驶冗余控制方法，还包括：

对供电系统进行监测；

在所述供电系统工作异常时,将所述供电系统切换为冗余供电系统,为所述传感器、所述控制器以及所述执行器供电。

车辆自动驾驶冗余系统及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆控制技术领域,尤其涉及一种车辆自动驾驶冗余系统及控制方法。

背景技术

[0002] 在自动驾驶的车辆中,对于等级为L2及以下的辅助驾驶功能,驾驶员始终承担着动态驾驶任务的接管作用,从安全的角度来看,当自动驾驶系统中无论传感器、控制器还是执行器中的任何一个发生故障时,都可以将驾驶权限交给驾驶员,而在L3以上的有条件自动驾驶和高度自动驾驶功能时,系统本身需要承担动态驾驶任务的接管作用,当自动驾驶系统中无论传感器,控制器还是执行器发生自动驾驶功能相关失效时,为了保证安全,自动驾驶系统无法采用直接退出关闭功能的降级策略,因此,驾驶员的安全受到威胁。

[0003] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案,并不代表承认上述内容是现有技术。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种车辆自动驾驶冗余系统及控制方法,旨在解决现有技术高度自动驾驶系统中无法主动接管动态驾驶任务的技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种车辆自动驾驶冗余系统,所述车辆自动驾驶冗余系统包括依次连接的传感器、控制器和执行器,所述传感器包括主传感器和冗余传感器,所述控制器包括主控制器和冗余控制器,所述执行器包括主执行器和冗余执行器,所述主传感器和所述冗余传感器分别通过通信通道与所述主控制器和所述冗余控制器连接,所述主控制器和所述冗余控制器分别通过控制通道与所述主执行器和所述冗余执行器连接;

[0006] 冗余供电系统,用于在电源失效时,为所述传感器、所述控制器和所述执行器供电。

[0007] 可选地,所述传感器分别与所述主控制器和所述冗余传感器连接,用于传输感知信号;

[0008] 所述主控制器与所述冗余传感器通过高速CAN连接,用于获取所述主控制器的规划结果;

[0009] 所述主控制器与所述执行器通过主控制通道连接,用于传输控制信号至所述执行器;

[0010] 所述冗余控制器通过监控通道与所述主控制器连接,用于监控所述主控制器的状态信息;

[0011] 所述冗余控制器与所述执行器通过备份控制通道连接,用于在所述主控制器的规划结果异常,或在所述主控制器的状态信息异常时,传输控制信号至所述执行器。

[0012] 可选地,所述主传感器与所述主控制器连接,用于传输感知信号,所述冗余传感器与所述冗余控制器连接,用于传输备份感知信号;

[0013] 所述主控制器与所述执行器通过主控制通道连接,用于向所述执行器发送控制信号;

[0014] 所述冗余控制器与所述主控制器通过监控通道连接,用于监控所述主控制器的状态信息;

[0015] 所述冗余控制器与所述执行器通过备份控制通道连接,用于在所述主控制器的状态信息异常时,向所述执行器发送备份控制信号。

[0016] 此外,为实现上述目的,本发明还提出一种车辆自动驾驶冗余控制方法,所述车辆自动驾驶冗余控制方法应用于车辆自动驾驶冗余系统,所述车辆自动驾驶冗余控制方法包括:

[0017] 在自动驾驶模式处于激活状态时,将所述主传感器采集的环境信息分别传输到所述主控制器和所述冗余传感器,在所述主传感器接收到所述环境信息时,根据所述环境信息生成车辆控制信息,在所述冗余传感器接收到所述环境信息时,根据所述环境信息得到备份环境信息;

[0018] 将所述主控制器生成的所述车辆控制信息同步到所述冗余控制器,得到备份车辆控制信息;

[0019] 在所述主控制器将所述车辆控制信息通过主控制通道传输至所述执行器时,对所述主控制器的工作状态进行检测,得到状态信息;

[0020] 在所述状态信息异常时,控制所述冗余控制器将所述备份车辆控制信息通过备份控制通道传输至所述执行器,同时使所述主控制器退出控制。

[0021] 可选地,所述将所述主控制器生成的所述车辆控制信息同步到所述冗余控制器,得到备份车辆控制信息之后,还包括:

[0022] 获取所述冗余控制器根据所述备份环境信息生成的冗余车辆控制信息;

[0023] 将所述冗余车辆控制信息与所述备份车辆控制信息进行比较;

[0024] 在所述冗余车辆控制信息与所述备份车辆控制信息的差值大于预设阈值时,控制所述冗余控制器将所述备份车辆控制信息通过备份控制通道传输至所述执行器,同时使所述主控制器退出控制。

[0025] 可选地,所述车辆自动驾驶冗余控制方法,还包括:

[0026] 在自动驾驶模式处于激活状态时,将所述主传感器的采集的环境信息传输至所述主控制器,使所述主控制器根据所述环境信息生成所述车辆控制信息,并将所述车辆控制信息通过主控制通道传输至所述执行器;

[0027] 将所述冗余传感器采集的冗余环境信息传输至所述冗余控制器,使所述冗余控制器根据所述冗余环境信息生成冗余车辆控制信息;

[0028] 对所述主控制器的工作状态进行监测,得到所述状态信息;

[0029] 在所述状态信息异常时,控制所述冗余控制器将所述冗余车辆控制信息通过所述备份控制通道传输至所述执行器,同时使所述主控制器退出控制。

[0030] 可选地,所述对所述主控制器的工作状态进行监测,得到所述状态信息,包括:

[0031] 对所述主控制器的工作状态信号和故障诊断信号定时监测;

[0032] 将所述主控制器的工作状态信号和故障诊断信号传输至所述冗余控制器,使所述冗余控制器对所述主控制器的工作状态信号和故障诊断信号进行判断;

[0033] 在所述主控制器的工作状态信号异常或所述主控制器的故障诊断信号为故障失效时,生成所述主控制器的状态信息,所述状态信息至少包括所述主控制器的工作状态和故障状态。

[0034] 可选地,所述车辆自动驾驶冗余控制方法包括,还包括:

[0035] 对所述主传感器的工作状态进行检测;

[0036] 在所述主传感器的工作状态异常时,断开所述主传感器与所述主传感器和所述冗余控制器之间的数据传输通道;

[0037] 将所述冗余传感器与所述主控制器与所述冗余控制器之间的数据传输通道打开,使所述冗余传感器将采集到的冗余环境信息传输至所述主控制器与所述冗余控制器。

[0038] 可选地,所述车辆自动驾驶冗余控制方法,还包括:

[0039] 对所述主执行器的工作状态进行检测;

[0040] 在所述主执行器的工作状态异常时,断开所述主执行器与主传感器之间的主控制通道和所述冗余控制器之间的备份控制通道;

[0041] 将所述冗余执行器与所述主控制器之间的主控制通道与所述冗余控制器之间的备份控制通道打开,使所述冗余执行器接收所述主控制通道中传输的车辆控制信息或所述备份控制通道中传输的冗余车辆控制信息。

[0042] 可选地,所述车辆自动驾驶冗余控制方法,还包括:

[0043] 对供电系统进行监测;

[0044] 在所述供电系统工作异常时,将所述供电系统切换为冗余供电系统,为所述传感器、所述控制器以及所述执行器供电。

[0045] 本发明在自动驾驶模式处于激活状态时,将所述主传感器采集的环境信息分别传输到所述主控制器和所述冗余传感器,在所述主传感器接收到所述环境信息时,根据所述环境信息生成车辆控制信息,在所述冗余传感器接收到所述环境信息时,根据所述环境信息得到备份环境信息,将所述主控制器生成的所述车辆控制信息同步到所述冗余控制器,得到备份车辆控制信息,在所述主控制器将所述车辆控制信息通过主控制通道传输至所述执行器时,对所述主控制器的工作状态进行检测,得到状态信息,在所述状态信息异常时,控制所述冗余控制器将所述备份车辆控制信息通过备份控制通道传输至所述执行器,同时使所述主控制器退出控制,能够使车辆在自动驾驶系统中任一设备故障时,其对应的冗余单元能够接管处理,从而实现主动接管动态驾驶任务。

附图说明

[0046] 图1为本发明实施例方案涉及的带有冗余设计的自动驾驶系统架构图;

[0047] 图2为本发明实施例方案涉及的自动驾驶系统的连接示意图;

[0048] 图3为本发明实施例方案涉及的自动驾驶系统的另一连接示意图;

[0049] 图4为本发明车辆自动驾驶冗余控制方法第一实施例的流程示意图。

[0050] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0051] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0052] 参照图1,图1为本发明实施例方案涉及的带有冗余设计的自动驾驶系统架构图。

[0053] 在图1中包括自动驾驶系统中至少包括传感器、控制器和执行器,其中,本实施例中所提出的自动驾驶系统中,传感器包括主传感器和冗余传感器,控制器包括主控制器和冗余控制器,执行器包括主执行器和冗余执行器,并构成车辆的自动驾驶系统,除此之外,自动驾驶系统中还对供电系统及通信系统进行冗余设计,由于自动驾驶系统是通过传感器获取到环境中的感知信号,使自动驾驶系统能够根据感知信号生成对应的自动驾驶的控制信息给执行器,来控制车辆的自动驾驶,因此,由环境、自动驾驶系统以及车辆构成了自动驾驶的闭环。

[0054] 在自动驾驶系统中,包括主传感器、冗余传感器、主控制器、冗余控制器、主执行器和冗余执行器,主传感器分别与主控制器、冗余控制器连接,冗余传感器分别与主控制器、冗余控制器连接,这样能够在主传感器出现故障时由冗余传感器将感知信号传递给主控制器与冗余控制器;相同的,主控制器分别与主执行器、冗余执行器连接,冗余控制器分别与主执行器、冗余执行器连接,这样能够在主控制器出现故障时由冗余控制器将感知信号传递给主执行器与冗余执行器,也就是说,在本实施例中提出的自动驾驶系统能做在其中部件中任何一个故障时,均能够正常完成自动驾驶任务。其中,在主传感器和冗余传感器之间也存在数据通信,在主控制器和冗余控制器之间也存在数据通信,在主执行器和冗余执行器之间也存在数据通信。所述主控制器与所述冗余传感器通过高速CAN连接,能够获取所述主控制器的规划结果,所述主控制器与所述执行器通过主控制通道连接,用于传输控制信号至所述执行器,所述冗余控制器通过监控通道与所述主控制器连接,用于监控所述主控制器的状态信息,所述冗余控制器与所述执行器通过备份控制通道连接,用于在所述主控制器的规划结果异常,或在所述主控制器的状态信息异常时,传输控制信号至所述执行器。

[0055] 参照图2,图2为自动驾驶系统的连接示意图。在主传感器获取到感知信号时,能够分别将感知信号传输至主控制器ADSM和冗余控制器ADSR,在主控制器中包括融合规划模块1和控制模块1,在冗余控制器ADSR中包括融合规划模块2和控制模块2,其中,主控制模块ADSM和冗余控制器ADSR之间通过高速HighCan线相连,使得主控制模块ADSM能够将根据主传感模块传输的感知信号生成规划结果,主控制模块ADSM在得到规划结果时,能够将规划结果分两路传输,一路为通过主控制通道与执行器连接,另一路为通过HighCan线传输至冗余控制器ADSR,同时冗余控制器ADSR还能通过监控通道对主控制通道的控制信号进行监测,确定主控制模块是否存在故障,同时,冗余控制器ADSR能够根据感知信号也生成冗余规划结果,冗余控制器ADSR能够根据冗余规划结果和冗余结果对主控制模块进行判断。若判断主控制模块ADSM异常时,由ADSR控制器接管自动驾驶系统,并通过备份控制通道控制自车执行“最小安全操作”,而ADSM控制器则退出控制;ADSR控制器结合监控通道获取的控制数据,在判定ADSM控制器控制自车状态有异常时,同样主动接管自动驾驶系统。

[0056] 进一步地,所述主传感器与所述主控制器连接,用于传输感知信号,所述冗余传感器与所述冗余控制器连接,用于传输备份感知信号,所述主控制器与所述执行器通过主控制通道连接,用于向所述执行器发送控制信号,所述冗余控制器与所述主控制器通过监控通道连接,用于监控所述主控制器的状态信息,所述冗余控制器与所述执行器通过备份控制通道连接,用于在所述主控制器的状态信息异常时,向所述执行器发送备份控制信号。当传感器在向。

[0057] 参照图3,图3为自动驾驶系统的另一连接示意图。在自动驾驶全冗余系统中,主传感器与冗余传感器都承担着从外界环境中获取感知信号的任务,在传感器与控制器的连接关系中,可以由主传感器分别与主控制器和冗余控制器连接,冗余传感器与冗余控制器连接,此时,主控制模块ADSM能够根据感知信号生成控制信息,此时主控制模块ADSM和冗余控制器ADSR没有进行数据通信,因此此时冗余控制器ADSR通过监控通道获取到主控制通道中传输的控制信息,而此时冗余控制器ADSR本身是获取到冗余传感器传输的冗余感知信号,因此冗余控制器ADSR能够根据冗余感知信号生成备份控制信号,此时将从主控制通道中获取的控制信号与备份控制信号进行比较,同时对主控制器的状态信息进行检测,包括主控制器的诊断信息等,在所判断的内容中至少一个存在异常时,由ADSR控制器接管自动驾驶系统,并通过备份控制通道控制自车执行“最小安全操作”,而ADSM控制器则退出控制;ADSR控制器结合监控通道获取的控制数据,在判定ADSM控制器控制自车状态有异常时,同样主动接管自动驾驶系统。

[0058] 本实施例在自动驾驶模式处于激活状态时,将所述主传感器采集的环境信息分别传输到所述主控制器和所述冗余传感器,在所述主传感器接收到所述环境信息时,根据所述环境信息生成车辆控制信息,在所述冗余传感器接收到所述环境信息时,根据所述环境信息得到备份环境信息,将所述主控制器生成的所述车辆控制信息同步到所述冗余控制器,得到备份车辆控制信息,在所述主控制器将所述车辆控制信息通过主控制通道传输至所述执行器时,对所述主控制器的工作状态进行检测,得到状态信息,在所述状态信息异常时,控制所述冗余控制器将所述备份车辆控制信息通过备份控制通道传输至所述执行器,同时使所述主控制器退出控制,能够使车辆在自动驾驶系统中任一设备故障时,其对应的冗余单元能够接管处理,从而实现主动接管动态驾驶任务。

[0059] 本发明实施例提供了一种车辆自动驾驶冗余控制方法,参照图4,图4为本发明一种车辆自动驾驶冗余控制方法第一实施例的流程示意图。

[0060] 本实施例中,所述车辆自动驾驶冗余控制方法应用于车辆自动驾驶冗余系统,所述车辆自动驾驶冗余控制方法包括:

[0061] 步骤S10:在自动驾驶模式处于激活状态时,将所述主传感器采集的环境信息分别传输到所述主控制器和所述冗余传感器,在所述主传感器接收到所述环境信息时,根据所述环境信息生成车辆控制信息,在所述冗余传感器接收到所述环境信息时,根据所述环境信息得到备份环境信息;

[0062] 步骤S20:将所述主控制器生成的所述车辆控制信息同步到所述冗余控制器,得到备份车辆控制信息;

[0063] 步骤S30:在所述主控制器将所述车辆控制信息通过主控制通道传输至所述执行器时,对所述主控制器的工作状态进行检测,得到状态信息;

[0064] 步骤S40:在所述状态信息异常时,控制所述冗余控制器将所述备份车辆控制信息通过备份控制通道传输至所述执行器,同时使所述主控制器退出控制。

[0065] 需要说明的是,主控制器ADSM在自动驾驶系统中作为主控制器,备份控制器ADSR在自动驾驶系统中作为备份控制器,主控制器ADSM通过融合感知系统获取的自车周边环境信息,并结合高精地图和定位数据,规划自车行驶路径,通过主控通道向整车动力/底盘等关联子系统下发控制指令,进而控制自车自动驾驶,在主控制器ADSM激活并正常运行自动

驾驶系统期间,实时将感知融合、路径规划、轨迹跟踪等信息同步至ADSR控制器,同时ADSR控制器通过监控通道实时获取当前整车控制状态。

[0066] 在具体实现中,在自动驾驶模式处于激活状态时,将所述主传感器采集的环境信息分别传输到所述主控制器ADSM和所述冗余传感器ADSR,在所述主传感器接收到所述环境信息时,根据所述环境信息生成车辆控制信息,在所述冗余传感器接收到所述环境信息时,根据所述环境信息得到备份环境信息,在获取到自车周边环境信息时,还能够获取到高精地图、车辆行驶数据和定位数据等环境参数及车身参数,并将这些参数传输给主控制器和冗余控制器,使主控制器和冗余控制器分别根据环境参数及车身参数来融合规划出控制信号,在进行感知融合时,能够实时将感知融合、路径规划、轨迹跟踪等信息同步至ADSR控制器,同时ADSR控制器通过监控通道实时获取当前整车控制状态。在获取当前整车控制状态后,对主控制器ADSM的激活状态、工作状态或故障信号等进行分析,在主控制器ADSM异常失效时采取安全策略措施。

[0067] 进一步地,所述将所述主控制器生成的所述车辆控制信息同步到所述冗余控制器,得到备份车辆控制信息之后,还包括:

[0068] 获取所述冗余控制器根据所述备份环境信息生成的冗余车辆控制信息;

[0069] 将所述冗余车辆控制信息与所述备份车辆控制信息进行比较;

[0070] 在所述冗余车辆控制信息与所述备份车辆控制信息的差值大于预设阈值时,控制所述冗余控制器将所述备份车辆控制信息通过备份控制通道传输至所述执行器,同时使所述主控制器退出控制。

[0071] 在具体实现中,在获取冗余控制器根据备份环境信息生成的冗余车辆控制信息之后,能将冗余车辆控制信息与备份车辆控制信息比较,确定两个路径规划的差值,此时,需要对主控制器和冗余控制器进行检测,确定主控制器与冗余控制器之间是否采用的相同的算法,在主控制器与冗余控制器之间的算法一致时,则两个路径规划的差值需要相同,否则,说明主控制器存在异常,此时需要有冗余控制器进行接管,将冗余控制器生成的备份冗余路径规划传输至主执行器和冗余执行器进行车辆控制。与此同时主控制器退出控制,冗余控制器控制车辆执行最小安全操作。

[0072] 进一步地,所述车辆自动驾驶冗余控制方法,还包括:

[0073] 在自动驾驶模式处于激活状态时,将所述主传感器的采集的环境信息传输至所述主控制器,使所述主控制器根据所述环境信息生成所述车辆控制信息,并将所述车辆控制信息通过主控制通道传输至所述执行器;

[0074] 将所述冗余传感器采集的冗余环境信息传输至所述冗余控制器,使所述冗余控制器根据所述冗余环境信息生成冗余车辆控制信息;

[0075] 对所述主控制器的工作状态进行监测,得到所述状态信息;

[0076] 在所述状态信息异常时,控制所述冗余控制器将所述冗余车辆控制信息通过所述备份控制通道传输至所述执行器,同时使所述主控制器退出控制。

[0077] 在具体实现中,在自动驾驶模式处于激活状态时,将所述主传感器的采集的环境信息传输至所述主控制器,使所述主控制器根据所述环境信息生成所述车辆控制信息,并将所述车辆控制信息通过主控制通道传输至所述执行器,将所述冗余传感器采集的冗余环境信息传输至所述冗余控制器,使所述冗余控制器根据所述冗余环境信息生成冗余车辆控

制信息,此时的主控制器与冗余控制器独立处理车辆控制信息,并分别将主控制器的车辆控制信息通过主控制通道传输至执行器,将冗余控制器的车辆控制信息通过备份控制通道传输至执行器。冗余控制器同时还对主控制通道进行监控,确定主控制器的状态及车辆的状态。对所述主控制器的工作状态信号和故障诊断信号定时监测;将所述主控制器的工作状态信号和故障诊断信号传输至所述冗余控制器,使所述冗余控制器对所述主控制器的工作状态信号和故障诊断信号进行判断;在所述主控制器的工作状态信号异常或所述主控制器的故障诊断信号为故障失效时,生成所述主控制器的状态信息,所述状态信息至少包括所述主控制器的工作状态和故障状态。在得到的状态信息存在异常时,控制所述冗余控制器将所述冗余车辆控制信息通过所述备份控制通道传输至所述执行器,同时使所述主控制器退出控制。

[0078] 进一步地,所述车辆自动驾驶冗余控制方法包括,还包括:

[0079] 对所述主传感器的工作状态进行检测;

[0080] 在所述主传感器的工作状态异常时,断开所述主传感器与所述主传感器和所述冗余控制器之间的数据传输通道;

[0081] 将所述冗余传感器与所述主控制器与所述冗余控制器之间的数据传输通道打开,使所述冗余传感器将采集到的冗余环境信息传输至所述主控制器与所述冗余控制器。

[0082] 在具体实现中,对主传感器的工作状态进行检测,主传感器与冗余传感器之间能够进行数据传输,主传感器能够将采集到的感知信号传输至冗余传感器,冗余传感器能够对两个感知信号进行比对,比对结果不同时,说明当前的主控制器的工作状态异常,此时断开所述主传感器与所述主传感器和所述冗余控制器之间的数据传输通道,将所述冗余传感器与所述主控制器与所述冗余控制器之间的数据传输通道打开,使所述冗余传感器将采集到的冗余环境信息传输至所述主控制器与所述冗余控制器。

[0083] 进一步地,所述车辆自动驾驶冗余控制方法,还包括:

[0084] 对所述主执行器的工作状态进行检测;

[0085] 在所述主执行器的工作状态异常时,断开所述主执行器与主传感器之间的主控制通道和所述冗余控制器之间的备份控制通道;

[0086] 将所述冗余执行器与所述主控制器之间的主控制通道与所述冗余控制器之间的备份控制通道打开,使所述冗余执行器接收所述主控制通道中传输的路径规划信息或所述备份控制通道中传输的冗余路径规划信息。

[0087] 在具体实现中,对主执行器的工作状态进行检测,在主执行器处于异常工作状态时,断开所述主执行器与主传感器之间的主控制通道和所述冗余控制器之间的备份控制通道,将所述冗余执行器与所述主控制器之间的主控制通道与所述冗余控制器之间的备份控制通道打开,使所述冗余执行器接收所述主控制通道中传输的路径规划信息或所述备份控制通道中传输的冗余路径规划信息。

[0088] 进一步地,所述车辆自动驾驶冗余控制方法,还包括:

[0089] 对供电系统进行监测;

[0090] 在所述供电系统工作异常时,将所述供电系统切换为冗余供电系统,为所述传感器、所述控制器以及所述执行器供电。

[0091] 在具体实现中,对供电系统进行监测,在所述供电系统工作异常时,将所述供电系

统切换为冗余供电系统,为所述传感器、所述控制器以及所述执行器供电。

[0092] 本实施例通过在自动驾驶模式处于激活状态时,将所述主传感器采集的环境信息分别传输到所述主控制器和所述冗余传感器,在所述主传感器接收到所述环境信息时,根据所述环境信息生成车辆控制信息,在所述冗余传感器接收到所述环境信息时,根据所述环境信息得到备份环境信息,将所述主控制器生成的所述车辆控制信息同步到所述冗余控制器,得到备份车辆控制信息,在所述主控制器将所述车辆控制信息通过主控制通道传输至所述执行器时,对所述主控制器的工作状态进行检测,得到状态信息,在所述状态信息异常时,控制所述冗余控制器将所述备份车辆控制信息通过备份控制通道传输至所述执行器,同时使所述主控制器退出控制,能够使车辆在自动驾驶系统中任一设备故障时,其对应的冗余单元能够接管处理,从而实现主动接管动态驾驶任务。

[0093] 应当理解的是,以上仅为举例说明,对本发明的技术方案并不构成任何限定,在具体应用中,本领域的技术人员可以根据需要进行设置,本发明对此不做限制。

[0094] 应该理解的是,虽然本申请实施例中的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,其可以以其他的顺序执行。而且,图中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,其执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其他步骤或者其他步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0095] 需要说明的是,以上所描述的工作流程仅仅是示意性的,并不对本发明的保护范围构成限定,在实际应用中,本领域的技术人员可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部来实现本实施例方案的目的,此处不做限制。

[0096] 此外,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、物品或者系统不仅包括那些要素,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、物品或者系统所固有的要素。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、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0097] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0098] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献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(如只读存储器(Read Only Memory,ROM)/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机,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的方法。

[0099] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

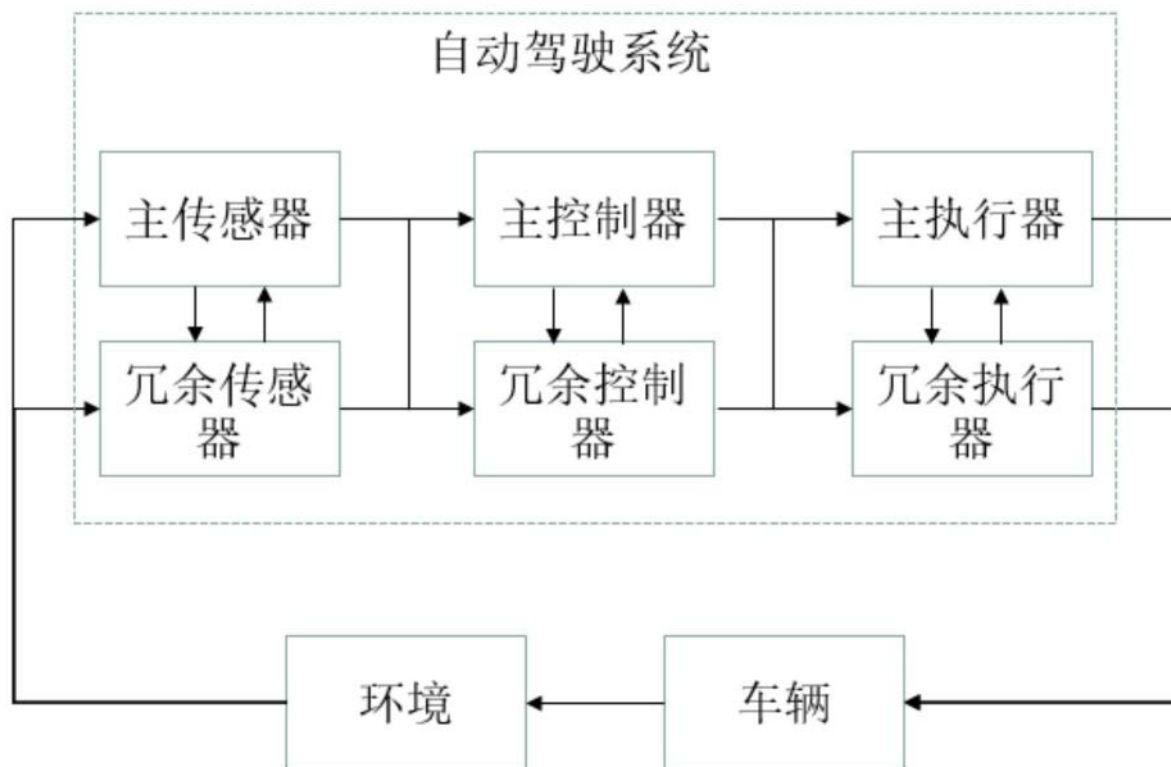


图1

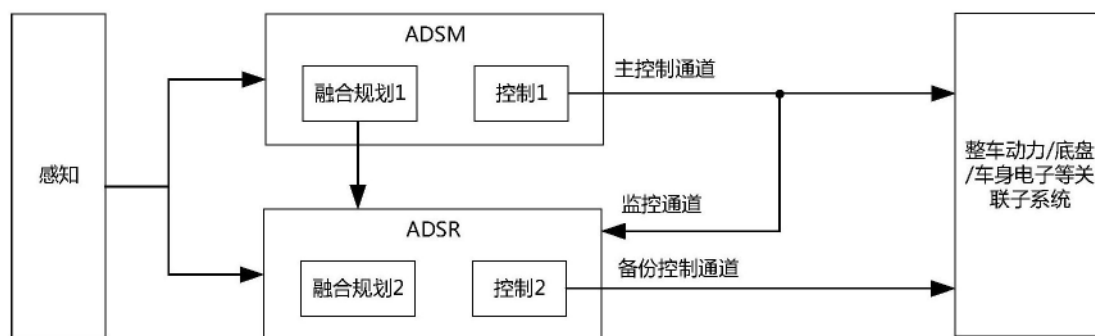


图2

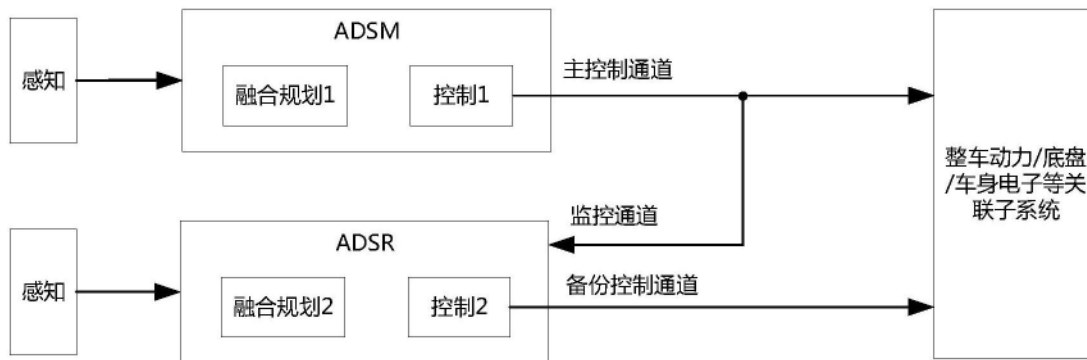


图3

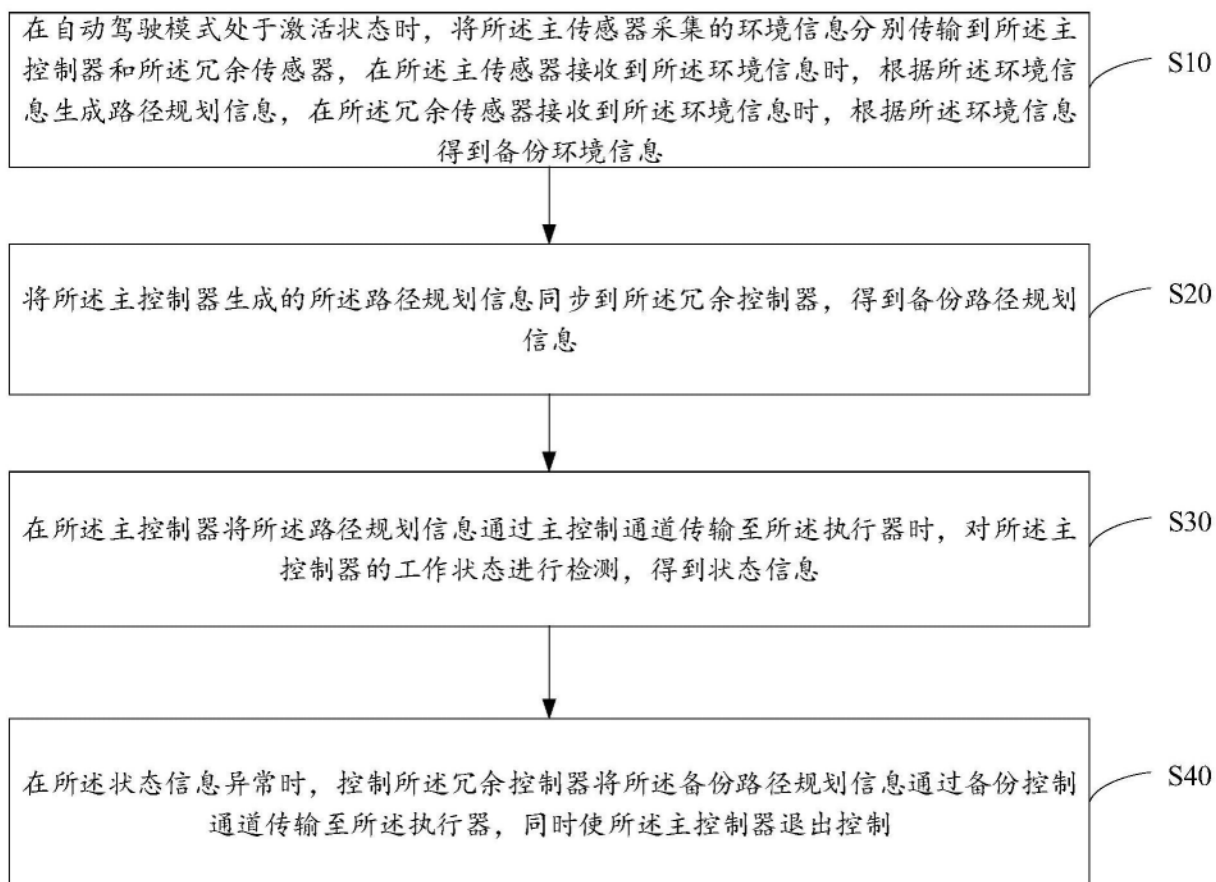


图4