



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114374583 B

(45) 授权公告日 2023.06.30

(21) 申请号 202210050327.4

B60R 16/023 (2006.01)

(22) 申请日 2022.01.17

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 113489633 A, 2021.10.08

申请公布号 CN 114374583 A

审查员 朱晓旭

(43) 申请公布日 2022.04.19

(73) 专利权人 南京芯驰半导体科技有限公司

地址 211800 江苏省南京市江北新区研创

园团结路99号孵鹰大厦2268室

(72) 发明人 杜希栋 宣林 王洋

(74) 专利代理机构 北京德崇智捷知识产权代理

有限公司 11467

专利代理师 王金双

(51) Int. Cl.

H04L 12/66 (2006.01)

H04L 12/40 (2006.01)

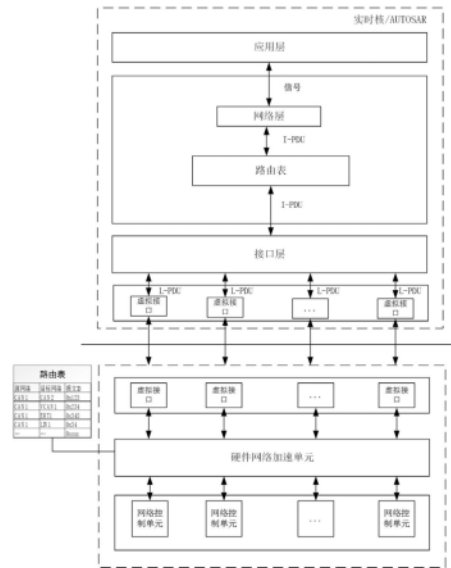
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种汽车网关控制器及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种汽车网关控制器,其包括:多个网络控制单元,其用于收发网络报文;硬件网络加速单元,其判断网络控制单元接收的网络报文的类型,并将网络报文区分为转发报文和解析报文;实时核,其对解析报文进行解析处理,其中,网络控制单元接收网络报文后通知硬件网络加速单元,如果网络报文为转发报文,硬件网络加速单元将转发报文直接转发至多个网络控制单元中对应的网络控制单元,如果网络报文为解析报文,硬件网络加速单元将解析报文发送至实时核。本发明通过基于硬件网络加速单元的汽车网关控制器,对可直接转发的转发报文和需要应用层解析的解析报文分配给不同硬件单元处理,提高了车内报文转发的实时性和稳定性。



1. 一种汽车网关控制器,其特征在于,包括:

底层:为硬件网络加速单元,用于处理需要直接转发的转发报文;

上层:为实时核,用于解析报文的解析处理;

多个网络控制单元,其用于收发网络报文;

所述硬件网络加速单元,其判断所述网络控制单元接收的网络报文的类型,并将所述网络报文区分为转发报文和解析报文;

如果传输的网络报文的源网络为CAN总线网络中的一个,而通过所述源网络及报文ID确定目标网络为CAN总线网络中的另外一个,则所述硬件网络加速单元判断该网络报文为转发报文;

如果网络报文的源网络为CAN总线网络中的一个,而通过所述源网络及报文ID确定的目标网络为虚拟接口中的一个,则所述硬件网络加速单元判断该网络报文为解析报文;

其中,所述网络控制单元接收网络报文后通知硬件网络加速单元,

如果所述网络报文为转发报文,所述硬件网络加速单元将所述转发报文直接转发至多个网络控制单元中对应的网络控制单元,

如果所述网络报文为解析报文,所述硬件网络加速单元将所述解析报文发送至所述实时核。

2. 根据权利要求1所述的汽车网关控制器,其特征在于,

所述硬件网络加速单元通过预先配置的路由表判断所述网络报文的类型。

3. 根据权利要求1所述的汽车网关控制器,其特征在于,

所述硬件网络加速单元通过核间通信将所述解析报文发送至实时核。

4. 根据权利要求3所述的汽车网关控制器,其特征在于,

所述核间通信通过增设符合汽车开放系统架构标准的、访问所述硬件网络加速单元的多个虚拟接口来实现。

5. 根据权利要求2所述的汽车网关控制器,其特征在于,

所述硬件网络加速单元通过所述路由表中的源网络及报文ID确定目标网络,由此判断所述网络报文的类型。

6. 根据权利要求1所述的汽车网关控制器,其特征在于,

所述硬件网络加速单元支持跨不同总线网络的传输。

7. 一种汽车网关控制器的控制方法,其特征在于,包括:

步骤1) 网络控制单元接收网络报文;

步骤2) 所述网络控制单元接收到网络报文后通知硬件网络加速单元;

步骤3) 所述硬件网络加速单元判断所述网络报文的类型,如果传输的网络报文的源网络为CAN总线网络中的一个,而通过所述源网络及报文ID确定目标网络为CAN总线网络中的另外一个,则所述硬件网络加速单元判断该网络报文为转发报文;如果网络报文的源网络为CAN总线网络中的一个,而通过所述源网络及报文ID确定的目标网络为虚拟接口中的一个,则所述硬件网络加速单元判断该网络报文为解析报文;

步骤4) 如果所述网络报文为转发报文,所述硬件网络加速单元将所述转发报文直接转发至对应的网络控制单元,或者如果所述网络报文为解析报文,所述硬件网络加速单元将所述解析报文发送至实时核进行解析处理。

8. 根据权利要求7所述的汽车网关控制器的控制方法,其特征在于,所述步骤3)中,所述硬件网络加速单元通过预先配置的路由表判断所述网络报文的类型。
9. 根据权利要求8所述的汽车网关控制器的控制方法,其特征在于,所述硬件网络加速单元通过预先配置的路由表中的源网络及报文ID确定目标网络,由此判断所述网络报文的类型。
10. 根据权利要求7所述的汽车网关控制器的控制方法,其特征在于,在所述步骤4)中,所述硬件网络加速单元通过核间通信将所述解析报文发送至实时核。
11. 根据权利要求10所述的汽车网关控制器的控制方法,其特征在于,所述核间通信通过增设符合汽车开放系统架构标准的、访问所述硬件网络加速单元的多个虚拟接口来实现。
12. 根据权利要求7所述的汽车网关控制器的控制方法,其特征在于,所述硬件网络加速单元支持跨不同总线网络的传输。
13. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,其上存储有计算机指令,所述计算机指令运行时执行上述权利要求7至12中任一项所述的汽车网关控制器的控制方法的步骤。

## 一种汽车网关控制器及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于汽车电子领域,涉及汽车网关控制器及其控制方法,更具体地,涉及能够将车辆内部不同类型的网络报文分配给不同硬件单元处理的汽车网关控制器及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 随着自动驾驶和智能汽车的出现,汽车功能日趋复杂,车内电子控制单元越来越多,汽车电子架构向集中式架构发展,根据车内功能的不同,被划分为不同的域控制器。汽车电子单元通过总线网络连接到对应域控制器,域控制器间通过总线网络连接到汽车网关。

[0003] 为了支持车载智能系统的各项应用,软件的集成度和复杂度越来越高,同一域控制器内和不同域控制器间用于通信的网络报文数量成倍增加,如何保证报文传输的实时性和可靠性,降低软件的复杂度,提高系统的吞吐率越来越重要。

[0004] 如图1所示,在现有的汽车网关控制器中,对车内网络报文的处理都是在单一实时核内实现,其它核心用于业务逻辑的处理。

[0005] 上述现有做法的问题在于:安全性不足,健壮性同样不足。因为车内网络报文是在单一核心进行处理,所以用于网络报文处理的核心失效时,会导致整个车内转发网络的失效,进而导致整个功能域的失效。

### 发明内容

[0006] 本发明为了克服现有汽车网关控制器处理网络报文的实时核的负载过高、发生转发网络失效的可能性高的问题,提供了能够提高车内报文转发的实时性和稳定性且降低核心负载的汽车网关控制器。

[0007] 本发明提供的汽车网关控制器,其包括:多个网络控制单元,其用于收发网络报文;硬件网络加速单元,其判断所述网络控制单元接收的网络报文的类型,并将所述网络报文区分为转发报文和解析报文;实时核,其对所述解析报文进行解析处理,其中,所述网络控制单元接收网络报文后通知硬件网络加速单元,如果所述网络报文为转发报文,所述硬件网络加速单元将所述转发报文直接转发至多个网络控制单元中对应的网络控制单元,如果所述网络报文为解析报文,所述硬件网络加速单元将所述解析报文发送至所述实时核。

[0008] 进一步地,所述硬件网络加速单元通过预先配置的路由表判断所述网络报文的类型。

[0009] 进一步地,所述硬件网络加速单元通过核间通信将所述解析报文发送至实时核。

[0010] 进一步地,所述核间通信通过增设符合汽车开放系统架构标准的、访问所述硬件网络加速单元的多个虚拟接口来实现。

[0011] 进一步地,所述硬件网络加速单元通过预先配置的路由表中的源网络及报文ID确定目标网络,由此判断所述网络报文的类型。

[0012] 进一步地,所述硬件网络加速单元支持跨不同总线网络的传输。

[0013] 本发明还提供了汽车网关控制器的控制方法,该方法包括:网络控制单元接收网络报文的步骤;所述网络控制单元接收到网络报文后通知硬件网络加速单元的步骤;所述硬件网络加速单元判断所述网络报文的类型的步骤;如果所述网络报文为转发报文,所述硬件网络加速单元将该转发报文直接转发至对应的网络控制单元,或者如果所述网络报文为解析报文,所述硬件网络加速单元将所述解析报文发送至实时核进行解析处理的步骤。

[0014] 进一步地,在所述硬件网络加速单元判断所述网络报文的类型的步骤中,所述硬件网络加速单元通过预先配置的路由表判断所述网络报文的类型。

[0015] 进一步地,所述硬件网络加速单元通过预先配置的路由表中的源网络及报文ID确定目标网络,由此判断所述网络报文的类型。

[0016] 进一步地,如果所述网络报文为转发报文,所述硬件网络加速单元将该转发报文直接转发至对应的网络控制单元,或者如果所述网络报文为解析报文,所述硬件网络加速单元将所述解析报文发送至实时核进行解析处理的步骤中,所述硬件网络加速单元通过核间通信将所述解析报文发送至实时核。

[0017] 进一步地,所述核间通信通过增设符合汽车开放系统架构标准的、访问所述硬件网络加速单元的多个虚拟接口来实现。

[0018] 进一步地,所述硬件网络加速单元支持跨不同总线网络的传输。

[0019] 本发明还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机指令,所述计算机指令运行时执行上文所述的汽车网关控制器的控制方法的步骤。

[0020] 有益效果

[0021] 本发明通过基于硬件网络加速单元的汽车网关控制器,该控制器通过软件配置,对直接转发报文和需要应用层解析报文分配给不同硬件单元处理,提高了车内报文转发的实时性和稳定性。

[0022] 汽车功能日趋复杂,车内网络报文数量成倍增加,对报文传输的实时性和可靠性提供了更高的要求,本发明通过软硬件设计,提供了一个增加报文传输可靠性和实时性的方法。

[0023] 此外,本发明显著降低实时核负载,增强了通信稳定性和实时性

[0024] 此外,本发明通过转发报文和解析报文分配到不同的硬件单元处理,实现了安全隔离。

[0025] 此外,对直接转发报文,硬件网络加速单元直接转发处理,提高系统的稳定性和转发的实时性,增大带宽。实时核只处理需要解析的应用报文,降低实时核的负载。在实时核失效时,车内网络报文也能够正常转发。

## 附图说明

[0026] 图1为现有的汽车网关控制器的结构图。

[0027] 图2为依据本发明的汽车网关控制器的结构图。

[0028] 图3为依据本发明一实施例的汽车网关控制器的结构图。

[0029] 图4为依据本发明的汽车网关控制器的数据流程图。

[0030] 图5为依据本发明的汽车网关控制器的控制流程图。

## 具体实施方式

[0031] 参考图1可知,该现有技术中,总线网络为CAN网络,且该汽车网关控制器包括多个网络控制单元(如,CAN1网络控制单元、CAN2网络控制单元、…、CAN N网络控制单元)。在所述现有技术中,从多个域控制器通过总线网络发送到网络控制单元的所有网络报文均由单一的实时核进行处理。

[0032] 首先,本发明中,为了便于描述与说明,将无需单一实时核的应用层解析而可直接转发至对应网络控制单元的网络报文称为“转发报文”;将需要由单一实时核的应用层解析的网络报文称为“解析报文”。

[0033] 下面将结合附图对本发明进行详细描述。

[0034] 如图2所示,本发明提供的汽车网关控制器包括:多个网络控制单元、硬件网络加速单元、实时核。其中,多个网络控制单元与多个域控制器通过总线网络连接,由此能够接收由域控制器发送的网络报文。而所述域控制器通过总线网络与汽车电子单元连接。硬件网络加速单元用于判断所述网络控制单元接收到的网络报文的类型。由所述硬件网络加速单元判断为转发报文的网络报文,将直接转发至多个网络控制单元中对应的网络控制单元。实时核用于对由所述硬件网络加速单元判断为解析报文且发送至实时核的网络报文进行解析处理。

[0035] 图2所示的基于硬件网络加速单元的汽车网关控制器,对直接转发报文(转发报文)和应用层解析报文(解析报文)分配给不同硬件单元处理,即,转发报文直接转发至对应的网络控制单元而解析报文发送至实时核,由此提高了车内报文转发的实时性和稳定性,降低软件的复杂度,提高了系统的带宽。

[0036] 从图2中可直观地看出,所述汽车网关控制器分为上下两层,其中,底层为硬件网络加速单元用于处理需要直接转发的转发报文。上层为实时核,用于解析报文的解析处理。在这里,实时核和硬件网络加速单元通过核间通信进行数据交互。

[0037] 图3为图2所示汽车网关控制器的一种具体实施例。具体地,所述汽车网关控制器100包括:多个网络控制单元;硬件网络加速单元20;实时核30。多个网络控制单元包括:CAN1网络控制单元11、CAN2网络控制单元12、CAN N网络控制单元14等。在利用CAN网络作为总线网络的情况下,多个网络控制单元通过CAN网络从域控制器接收网络报文,并通知硬件网络加速单元20该事项。

[0038] 所述硬件网络加速单元20基于预先配置的路由表判断所述网络报文的类型,由此将所述网络报文区分为转发报文和解析报文。实时核仅处理通过上述路由表判定为解析报文的网络报文。该网络报文的判定方法将在后文中详细描述。

[0039] 此处,所述实时核可以是R4、R5、M7核(CORE)。

[0040] 本发明中通过软件实现硬件网络加速单元20与实时核30之间的核间通信。具体地,本发明沿用了AUTOSAR(汽车开放系统架构)软件架构,增加了符合AUTOSAR标准的访问硬件网络加速单元的虚拟接口。在本实施例中,该虚拟接口包括:VCAN1虚拟接口、VCAN2虚拟接口、VCAN N虚拟接口等。

[0041] 通过以上手段,本发明将转发报文和解析报文分配到不同的硬件单元处理,实现了安全隔离。而且有效降低了实时核的负荷,增强了通信稳定性和实时性。

[0042] 图4示出了所述汽车网关控制器中数据的传输过程。如图4所示,用于将网络报文

传输至网络控制单元的总线网络包括CAN、LIN、ETH。当网络控制单元收到网络报文后通知硬件网络加速单元,硬件网络加速单元就基于预先配置的路由表决定将网络报文直接转发给对应网络控制单元还是交由实时核处理。

[0043] 下面将举例说明上述处理流程。

[0044] 参考本申请的图2至图4可知,预先配置的路由表中包含源网络、目标网络、报文ID等信息。

[0045] 如果传输的网络报文的源网络为CAN总线网络之一的CAN1,而通过所述源网络及报文ID确定目标网络为CAN2,则该网络报文被硬件网络加速单元判断为转发报文,因此硬件网络加速单元将该网络报文进行直接转发处理,也就是转发至多个CAN网络控制单元中的CAN2网络控制单元。

[0046] 如果网络报文的源网络为CAN1,而通过所述源网络及报文ID确定的目标网络为本发明为了实现核间通信而新增的软件虚拟接口VCAN之一的VCAN1,则该网络报文被硬件网络加速单元判断为解析报文,因此硬件网络加速单元将该网络报文通过多个虚拟接口中的VCAN1虚拟接口发送至实时核进行处理。

[0047] 所述总线网络包括:CAN、ETH及LIN,而且在这里,硬件网络加速单元支持跨不同网络的传输。

[0048] 也就是说,如果网络报文的源网络为CAN1,而基于所述源网络及报文ID确定该网络报文的目标网络为ETH总线网络之一的ETH1,则该网络报文也被区分为转发报文,因此硬件网络加速单元将该网络报文直接转发至对应的ETH1网络控制单元。这种跨不同网络的传输没有任何限制,即,CAN到ETH、CAN到LIN、CAN到VLIN、ETH到LIN、LIN到CAN、VETH到CAN、VLIN到ETH等都是可行的。

[0049] 本发明通过软件配置,对直接转发报文和解析报文区分,直接转发的转发报文交由硬件网络加速单元20负责转发处理,解析报文交由实时核30处理,实现报文转发和解析处理的隔离。

[0050] 图5示出了汽车网关控制器的控制方法的流程图,具体报文处理流程如下。

[0051] 车内网络通信时,网络控制单元接收由域控制器通过总线网络发送的网络报文。

[0052] 网络控制单元收到有效网络报文后通知硬件网络加速单元。

[0053] 硬件网络加速单元通过预先配置的路由表并基于路由表中的源网络及报文ID确定目标网络,由此判断网络报文的类型。

[0054] 如果网络报文的类型被判断为转发报文,则根据目标网络直接转发到对应的网络控制单元。

[0055] 如果网络报文的类型被判断为解析报文,就通过硬件网络加速单元和实时核之间的核间通信将解析报文转发给实时核。

[0056] 通过上述说明可知,本发明通过软件配置,转发报文和解析报文交由不同硬件单元处理,增加报文传输的可靠性和实时性,增大了带宽。

[0057] 以上,参照一部分实施例和附图所示的实例对本发明的技术思想进行了说明。但是,具有本发明所属技术领域一般知识的技术人员,完全可以在不偏离本发明技术思想及范围的前提下,进行多种置换、变形及变更。另外,所述置换、变形及变更均属于所附权利要求书的范围。

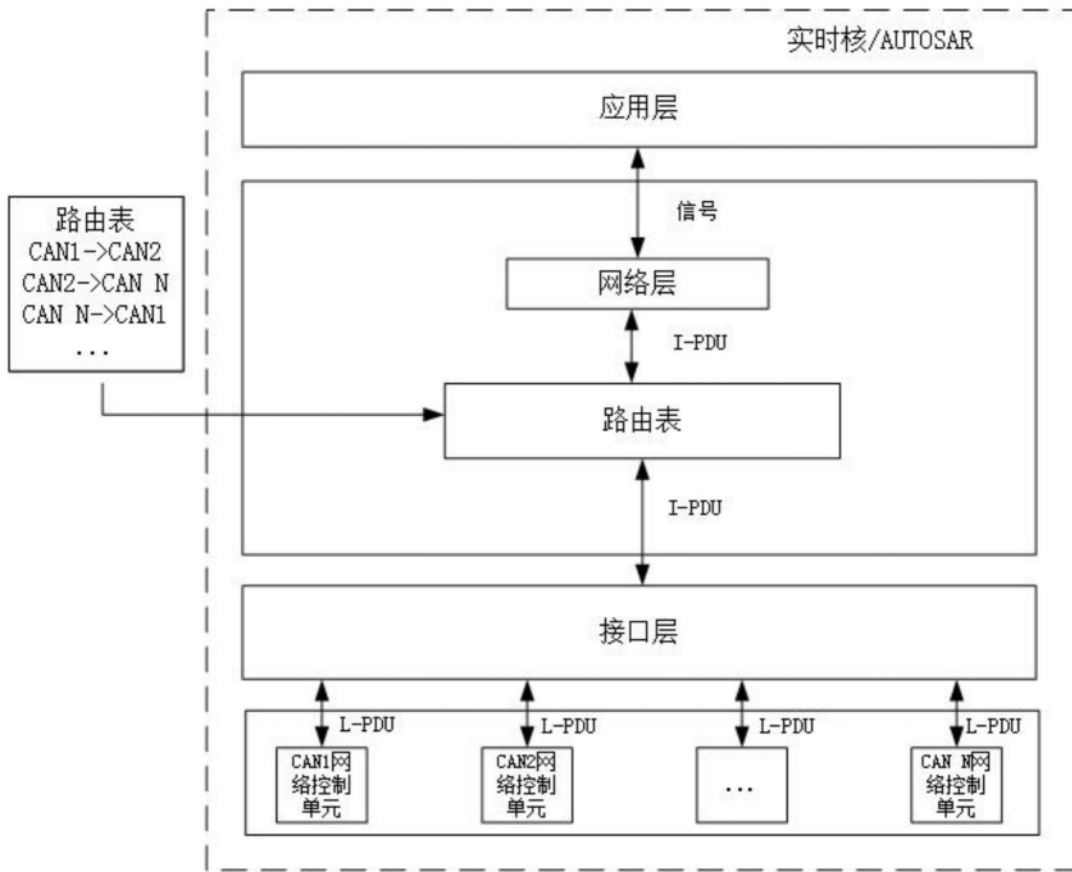


图1



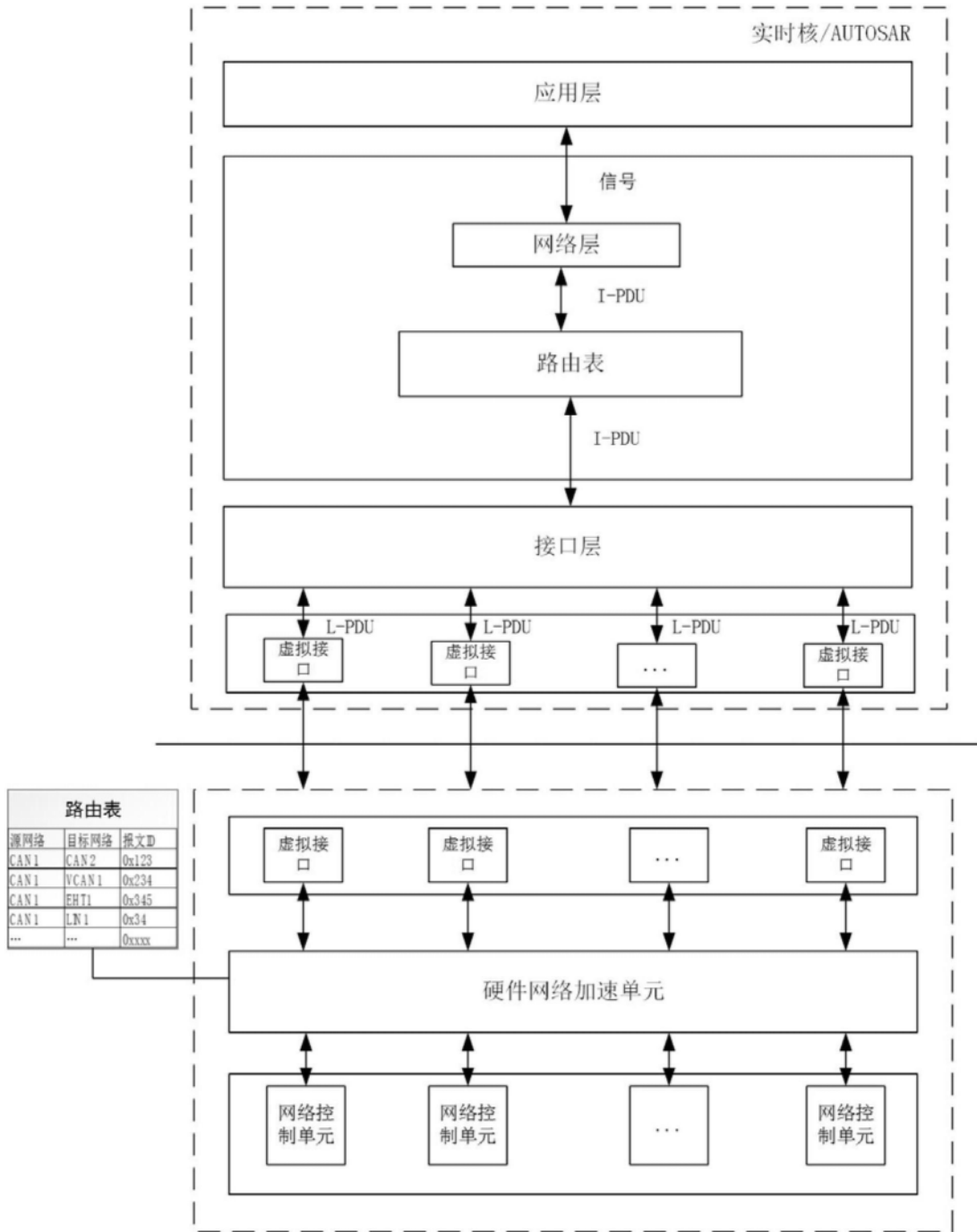


图2

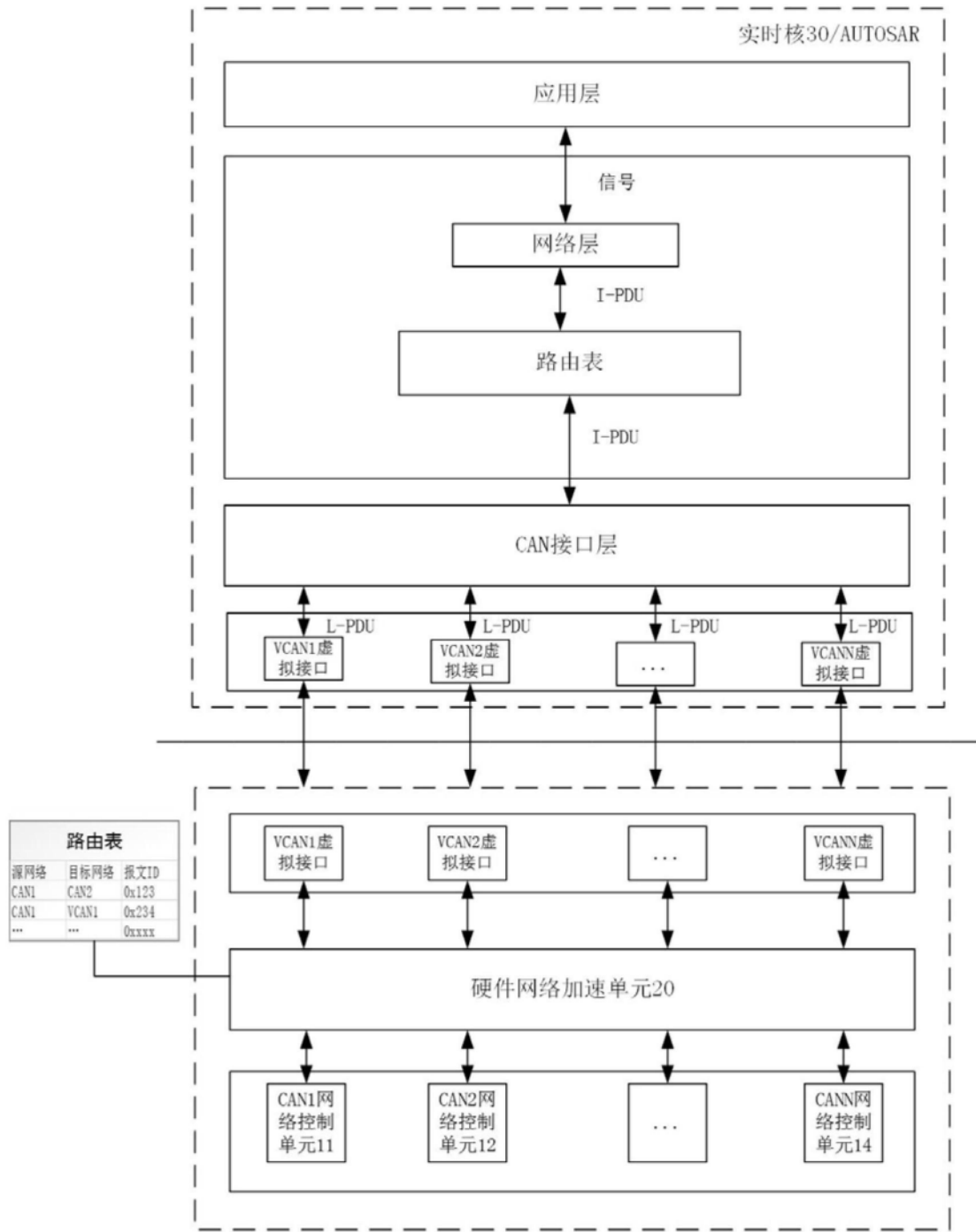


图3

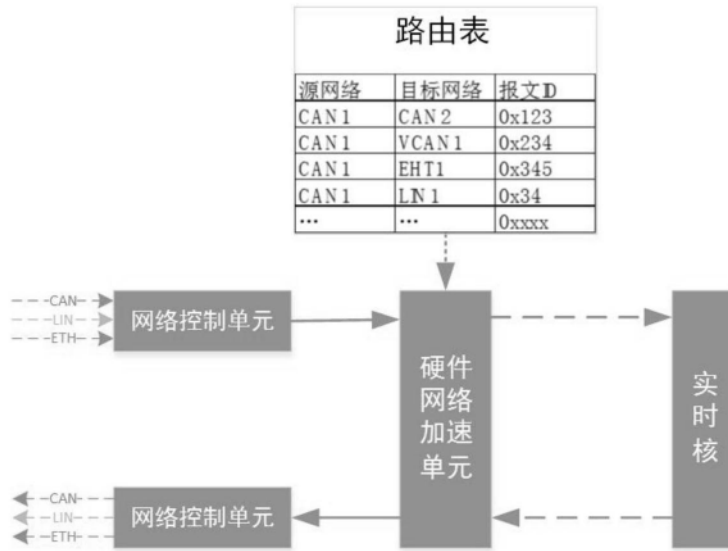


图4

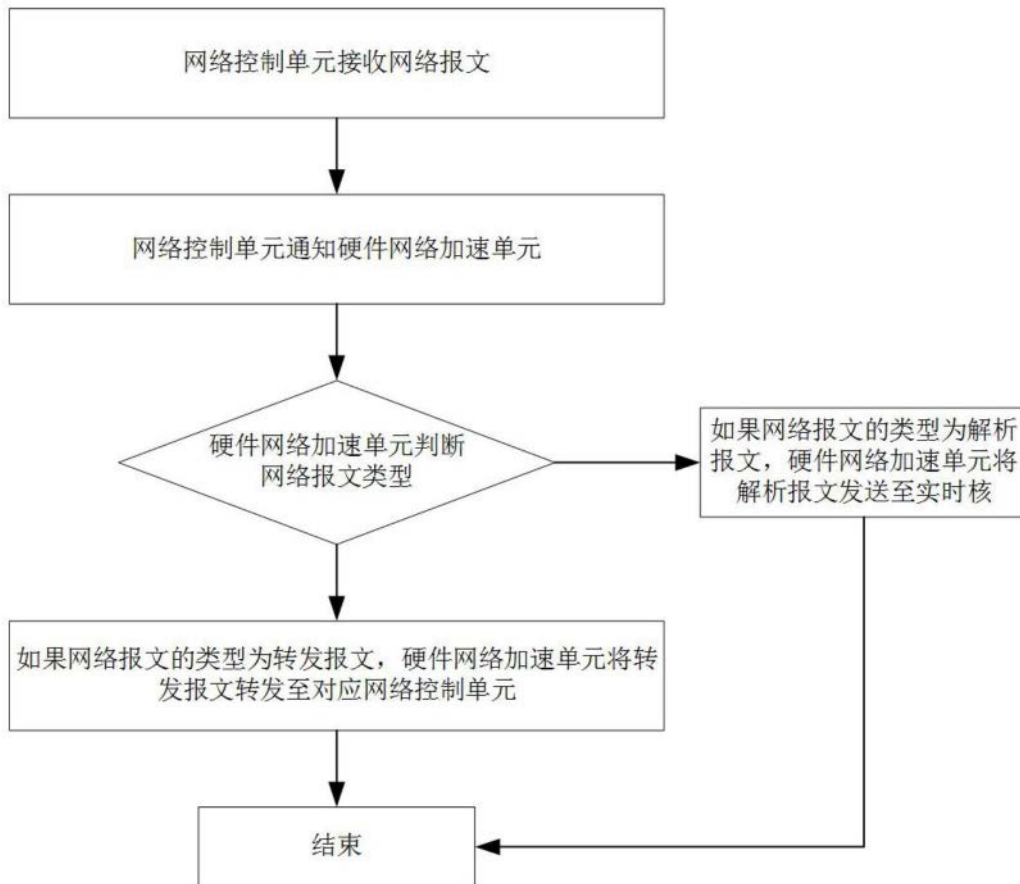


图5