



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119094509 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 06

(21) 申请号 202411024771.4

(22) 申请日 2024.07.29

(71) 申请人 东软睿驰汽车技术(沈阳)有限公司

地址 110172 辽宁省沈阳市沈抚新区金枫街75-1号

(72) 发明人 白明 刘瑞强

(74) 专利代理机构 北京超成律师事务所 11646

专利代理师 卿洋

(51) Int. Cl.

H04L 67/02 (2022.01)

H04L 12/66 (2006.01)

H04L 67/12 (2022.01)

H04L 67/141 (2022.01)

H04L 9/40 (2022.01)

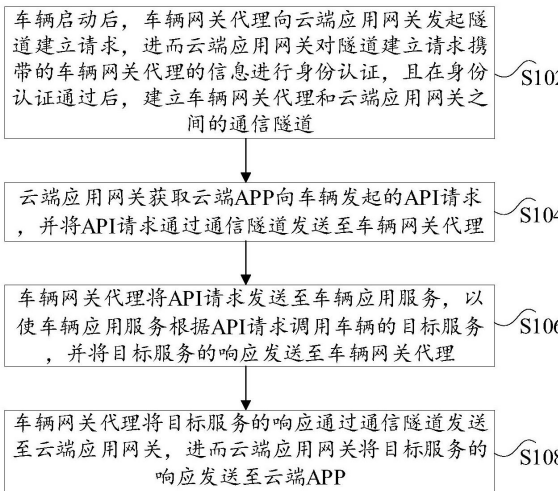
权利要求书2页 说明书12页 附图3页

(54) 发明名称

车云通信方法、装置、电子设备和计算机存储介质

(57) 摘要

本发明提供了一种车云通信方法、装置、电子设备和计算机存储介质,方法中,将车辆视为资源所有者,类似于服务端的新理念,车端通过HTTP/Websocket等协议暴露数据接口(即车辆应用服务将能够暴露给外部的服务能力通过API的形式暴露),允许云端应用或车内应用通过API请求的形式调用,实现车内服务面向云端应用的服务化,即端到端服务化,车云通信的通信协议(API请求的方式)更加简单,云端APP通过API请求的形式便能调用车辆的目标服务,通用性好,充分利用了车端服务化的优势,突出了车辆的主体地位,使其成为分布式系统的参与者。这种面向服务的设计保持了云端应用开发的一致性,也为将来车辆融入更大系统奠定了基础。



1. 一种车云通信方法,其特征在于,应用于车云通信隧道组件,其中,所述车云通信隧道组件包括:部署于车辆上的车辆网关代理和部署于云端的云端应用网关,所述方法包括:

所述车辆启动后,所述车辆网关代理向所述云端应用网关发起隧道建立请求,进而所述云端应用网关对所述隧道建立请求携带的所述车辆网关代理的信息进行身份认证,且在身份认证通过后,建立所述车辆网关代理和所述云端应用网关之间的通信隧道;

所述云端应用网关获取云端APP向所述车辆发起的API请求,并将所述API请求通过所述通信隧道发送至所述车辆网关代理;

所述车辆网关代理将所述API请求发送至车辆应用服务,以使所述车辆应用服务根据所述API请求调用车辆的目标服务,并将所述目标服务的响应发送至所述车辆网关代理,其中,所述车辆应用服务用于将能够暴露给外部的服务能力通过API的形式暴露;

所述车辆网关代理将所述目标服务的响应通过所述通信隧道发送至所述云端应用网关,进而所述云端应用网关将所述目标服务的响应发送至所述云端APP。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述车辆熄火后,所述车辆网关代理和所述云端应用网关之间的通信隧道断开,进而所述云端APP无法访问所述车辆提供的服务。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述云端应用网关包括:多个服务实例,所述车辆网关代理向所述云端应用网关发起隧道建立请求,包括:

所述车辆网关代理向目标服务实例发起隧道建立请求,进而所述目标服务实例对所述隧道建立请求携带的所述车辆网关代理的信息进行身份认证,且在身份认证通过后,建立所述车辆网关代理和所述目标服务实例之间的通信隧道。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述车辆网关代理包括:客户端frpc,所述服务实例包括:服务端frps,所述车辆网关代理向目标服务实例发起隧道建立请求,包括:

所述客户端frpc向负载均衡器发起隧道建立请求,以使所述负载均衡器将所述隧道建立请求随机发送至多个所述服务实例的目标服务实例的服务端frps,进而根据所述隧道建立请求建立所述客户端frpc和所述服务端frps之间的通信隧道,并将所述车辆的路由信息共享至多个所述服务实例的其它服务实例。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述云端应用网关获取云端APP向所述车辆发起的API请求,并将所述API请求通过所述通信隧道发送至所述车辆网关代理,包括:

多个所述服务实例的其它服务实例获取所述云端APP经由所述负载均衡器向所述车辆发起的API请求;

所述其它服务实例根据所述API请求携带的车辆的信息确定其未连接所述车辆的客户端frpc,并查询得到所述车辆的路由信息,进而将携带有所述路由信息的重定向应答发送至所述云端APP,以使所述云端APP根据所述路由信息改变所述API请求的URI重定向所述目标服务实例;

所述目标服务实例的服务端frps获取所述云端APP经由所述负载均衡器向所述车辆发起的重定向API请求,并将所述重定向API请求通过所述通信隧道发送至所述客户端frpc。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述云端应用网关获取云端APP向所述车辆发起的API请求之后,在将所述API请求通过所述通信隧道发送至所述车辆网关代理之前,所述方法还包括:

所述云端应用网关对所述API请求进行身份认证和访问权限鉴权。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述隧道建立请求通过基于TLS/国密的双向认证。

8. 一种车云通信装置,其特征在于,应用于车云通信隧道组件,其中,所述车云通信隧道组件包括:部署于车辆上的车辆网关代理和部署于云端的云端应用网关,所述装置包括:

所述车辆启动后,所述车辆网关代理向所述云端应用网关发起隧道建立请求,进而所述云端应用网关对所述隧道建立请求携带的所述车辆网关代理的信息进行身份认证,且在身份认证通过后,建立所述车辆网关代理和所述云端应用网关之间的通信隧道;

所述云端应用网关获取云端APP向所述车辆发起的API请求,并将所述API请求通过所述通信隧道发送至所述车辆网关代理;

所述车辆网关代理将所述API请求发送至车辆应用服务,以使所述车辆应用服务根据所述API请求调用车辆的目标服务,并将所述目标服务的响应发送至所述车辆网关代理,其中,所述车辆应用服务用于将能够暴露给外部的服务能力通过API的形式暴露;

所述车辆网关代理将所述目标服务的响应通过所述通信隧道发送至所述云端应用网关,进而所述云端应用网关将所述目标服务的响应发送至所述云端APP。

9. 一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有机器可运行指令,所述机器可运行指令在被处理器调用和运行时,所述机器可运行指令促使所述处理器运行上述权利要求1至7中任一项所述的方法。

车云通信方法、装置、电子设备和计算机存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及通信的技术领域,尤其是涉及一种车云通信方法、装置、电子设备和计算机存储介质。

背景技术

[0002] 车云通信方案是指利用云计算、物联网、车联网等技术,实现车辆与云端、车辆与车辆、车辆与路侧设施等的交互和服务协同,以提高车辆的智能化、安全性、效率和便利性。车云通信方案是智能网联汽车和智慧交通的重要组成部分,也是实现高级别自动驾驶的关键技术。

[0003] 车云通信方案的发展经历了几个阶段,从第一代的基于私有TCP协议的车云通信,到第二代的基于国标遥测协议的车云通信,再到第三代的基于MQTT物联网协议的车云通信。目前,第三代车云通信方案是主流的技术选择,具有较高的可靠性、实时性、灵活性和兼容性。

[0004] 尽管第三代车云通信方案在一定程度上提升了车云通信的性能,但仍然存在一些技术缺陷和不足,主要有以下几个方面:

[0005] 复杂性:MQTT是一个相对复杂的协议,需要开发者熟悉其概念、消息发布/订阅模式、QoS级别、主题结构等,以及进行连接管理、安全配置、消息序列化和解析等操作,增加了开发难度和成本;

[0006] 非面向服务:MQTT将车辆仅仅视为物联网设备,忽略了车辆更强大的计算和存储能力,以及面临的更高安全和隐私要求等特性。MQTT的接口并非是服务化的,无法充分利用车端服务化的优势,也不利于云端应用开发的一致性和简洁性;

[0007] 定制性:MQTT通过payload传递语义,尤其是控车场景。即便MQTT是标准的,但控车的语义目前还不是标准格式的,需要进行定制化的开发和适配,降低了通信的通用性和互操作性;

[0008] 消息序列化和解析:在使用MQTT时,开发者需要将数据进行序列化和解析,以便在车辆和云平台之间进行传输和处理。这涉及到选择适当的数据格式和编解码机制,并确保消息的正确解析和处理;

[0009] 需要MQTT到车端服务的转换,并且这个转换还要在车端有一个与之配合的组件,比如,车端车云代理,来实现车端从payload到车内服务调用的转换。

[0010] 综上,传统的车云通信方法存在通信协议复杂、通用性差、无法利用车端服务化的优势的技术问题。

发明内容

[0011] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种车云通信方法、装置、电子设备和计算机存储介质,以缓解传统的车云通信方法存在通信协议复杂、通用性差、无法利用车端服务化的优势的技术问题。

[0012] 第一方面,本发明实施例提供了一种车云通信方法,应用于车云通信隧道组件,其中,所述车云通信隧道组件包括:部署于车辆上的车辆网关代理和部署于云端的云端应用网关,所述方法包括:

[0013] 所述车辆启动后,所述车辆网关代理向所述云端应用网关发起隧道建立请求,进而所述云端应用网关对所述隧道建立请求携带的所述车辆网关代理的信息进行身份认证,且在身份认证通过后,建立所述车辆网关代理和所述云端应用网关之间的通信隧道;

[0014] 所述云端应用网关获取云端APP向所述车辆发起的API请求,并将所述API请求通过所述通信隧道发送至所述车辆网关代理;

[0015] 所述车辆网关代理将所述API请求发送至车辆应用服务,以使所述车辆应用服务根据所述API请求调用车辆的目标服务,并将所述目标服务的响应发送至所述车辆网关代理,其中,所述车辆应用服务用于将能够暴露给外部的服务能力通过API的形式暴露;

[0016] 所述车辆网关代理将所述目标服务的响应通过所述通信隧道发送至所述云端应用网关,进而所述云端应用网关将所述目标服务的响应发送至所述云端APP。

[0017] 进一步的,所述方法还包括:

[0018] 所述车辆熄火后,所述车辆网关代理和所述云端应用网关之间的通信隧道断开,进而所述云端APP无法访问所述车辆提供的服务。

[0019] 进一步的,所述云端应用网关包括:多个服务实例,所述车辆网关代理向所述云端应用网关发起隧道建立请求,包括:

[0020] 所述车辆网关代理向目标服务实例发起隧道建立请求,进而所述目标服务实例对所述隧道建立请求携带的所述车辆网关代理的信息进行身份认证,且在身份认证通过后,建立所述车辆网关代理和所述目标服务实例之间的通信隧道。

[0021] 进一步的,所述车辆网关代理包括:客户端frpc,所述服务实例包括:服务端frps,所述车辆网关代理向目标服务实例发起隧道建立请求,包括:

[0022] 所述客户端frpc向负载均衡器发起隧道建立请求,以使所述负载均衡器将所述隧道建立请求随机发送至多个所述服务实例的目标服务实例的服务端frps,进而根据所述隧道建立请求建立所述客户端frpc和所述服务端frps之间的通信隧道,并将所述车辆的路由信息共享至多个所述服务实例的其它服务实例。

[0023] 进一步的,所述云端应用网关获取云端APP向所述车辆发起的API请求,并将所述API请求通过所述通信隧道发送至所述车辆网关代理,包括:

[0024] 多个所述服务实例的其它服务实例获取所述云端APP经由所述负载均衡器向所述车辆发起的API请求;

[0025] 所述其它服务实例根据所述API请求携带的车辆的信息确定其未连接所述车辆的客户端frpc,并查询得到所述车辆的路由信息,进而将携带有所述路由信息的路由重定向应答发送至所述云端APP,以使所述云端APP根据所述路由信息改变所述API请求的URI重定向至所述目标服务实例;

[0026] 所述目标服务实例的服务端frps获取所述云端APP经由所述负载均衡器向所述车辆发起的路由重定向API请求,并将所述重定向API请求通过所述通信隧道发送至所述客户端frpc。

[0027] 进一步的,在所述云端应用网关获取云端APP向所述车辆发起的API请求之后,在

将所述API请求通过所述通信隧道发送至所述车辆网关代理之前,所述方法还包括:

[0028] 所述云端应用网关对所述API请求进行身份认证和访问权限鉴权。

[0029] 进一步的,所述隧道建立请求通过基于TLS/国密的双向认证。

[0030] 第二方面,本发明实施例还提供了一种车云通信装置,应用于车云通信隧道组件,其中,所述车云通信隧道组件包括:部署于车辆上的车辆网关代理和部署于云端的云端应用网关,所述装置包括:

[0031] 所述车辆启动后,所述车辆网关代理向所述云端应用网关发起隧道建立请求,进而所述云端应用网关对所述隧道建立请求携带的所述车辆网关代理的信息进行身份认证,且在身份认证通过后,建立所述车辆网关代理和所述云端应用网关之间的通信隧道;

[0032] 所述云端应用网关获取云端APP向所述车辆发起的API请求,并将所述API请求通过所述通信隧道发送至所述车辆网关代理;

[0033] 所述车辆网关代理将所述API请求发送至车辆应用服务,以使所述车辆应用服务根据所述API请求调用车辆的目标服务,并将所述目标服务的响应发送至所述车辆网关代理,其中,所述车辆应用服务用于将能够暴露给外部的服务能力通过API的形式暴露;

[0034] 所述车辆网关代理将所述目标服务的响应通过所述通信隧道发送至所述云端应用网关,进而所述云端应用网关将所述目标服务的响应发送至所述云端APP。

[0035] 第三方面,本发明实施例还提供了一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述第一方面任一项所述的方法的步骤。

[0036] 第四方面,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有机器可运行指令,所述机器可运行指令在被处理器调用和运行时,所述机器可运行指令促使所述处理器运行上述第一方面任一项所述的方法。

[0037] 在本发明实施例中,提供了一种车云通信方法,应用于车云通信隧道组件,其中,车云通信隧道组件包括:部署于车辆上的车辆网关代理和部署于云端的云端应用网关,该方法包括:车辆启动后,车辆网关代理向云端应用网关发起隧道建立请求,进而云端应用网关对隧道建立请求携带的车辆网关代理的信息进行身份认证,且在身份认证通过后,建立车辆网关代理和云端应用网关之间的通信隧道;云端应用网关获取云端APP向车辆发起的API请求,并将API请求通过通信隧道发送至车辆网关代理;车辆网关代理将API请求发送至车辆应用服务,以使车辆应用服务根据API请求调用车辆的目标服务,并将目标服务的响应发送至车辆网关代理,其中,车辆应用服务用于将能够暴露给外部的服务能力通过API的形式暴露;车辆网关代理将目标服务的响应通过通信隧道发送至云端应用网关,进而云端应用网关将目标服务的响应发送至云端APP。通过上述描述可知,本发明的车云通信方法中,将车辆视为资源所有者,类似于服务端的新理念,车端通过HTTP/Websocket等协议暴露数据接口(即车辆应用服务将能够暴露给外部的服务能力通过API的形式暴露),允许云端应用或车内应用通过API请求的形式调用,实现车内服务面向云端应用的服务化,即端到端服务化,车云通信的通信协议(API请求的方式)更加简单,云端APP通过API请求的形式便能调用车辆的目标服务,通用性好,充分利用了车端服务化的优势,突出了车辆的主体地位,使其成为分布式系统的参与者。这种面向服务的设计保持了云端应用开发的一致性,也为将来车辆融入更大系统奠定了基础,缓解了传统的车云通信方法存在通信协议复杂、通用性

差、无法利用车端服务化的优势的技术问题。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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。

[0039] 图1为本发明实施例提供的一种车云通信方法的流程图;

[0040] 图2为本发明实施例提供的车云通信隧道组件的结构示意图;

[0041] 图3为本发明实施例提供的云端应用网关将访问该车辆的服务的API请求路由到云端应用网关的目标服务实例的示意图;

[0042] 图4为本发明实施例提供的frpc和frps之间建立通信隧道的示意图;

[0043] 图5为本发明实施例提供的通信隧道建立和云端APP发送API请求调用车辆的服务的示意图;

[0044] 图6为本发明实施例提供的一种电子设备的示意图。

具体实施方式

[0045] 下面将结合实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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,都属于本发明保护的范围。

[0046] 传统的车云通信方法存在通信协议复杂、通用性差、无法利用车端服务化的优势的技术问题。

[0047] 基于此,本发明的车云通信方法中,将车辆视为资源所有者,类似于服务端的新理念,车端通过HTTP/Websocket等协议暴露数据接口(即车辆应用服务将能够暴露给外部的服务能力通过API的形式暴露),允许云端应用或车内应用通过API请求的形式调用,实现车内服务面向云端应用的服务化,即端到端服务化,车云通信的通信协议(API请求的方式)更加简单,云端APP通过API请求的形式便能调用车辆的目标服务,通用性好,充分利用了车端服务化的优势,突出了车辆的主体地位,使其成为分布式系统的参与者。这种面向服务的设计保持了云端应用开发的一致性,也为将来车辆融入更大系统奠定了基础。

[0048] 为便于对本实施例进行理解,首先对本发明实施例所公开的一种车云通信方法进行详细介绍。

[0049] 实施例一:

[0050] 根据本发明实施例,提供了一种车云通信方法的实施例,需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0051] 图1是根据本发明实施例的一种车云通信方法的流程图,如图1所示,该方法包括如下步骤:

[0052] 步骤S102,车辆启动后,车辆网关代理向云端应用网关发起隧道建立请求,进而云端应用网关对隧道建立请求携带的车辆网关代理的信息进行身份认证,且在身份认证通过后,建立车辆网关代理和云端应用网关之间的通信隧道;

[0053] 在本发明实施例中,车云通信方法可以应用于车云通信隧道组件,车云通信隧道组件包括:部署于车辆上的车辆网关代理和部署于云端的云端应用网关,具体结构如图2所示,车辆启动后,车辆网关代理向云端应用网关发起隧道建立请求,该隧道建立请求通过基于TLS/国密的双向认证,以保证车辆连接的服务端(即云端应用网关)的安全,进而云端应用网关对隧道建立请求携带的车辆网关代理的信息进行身份认证,且在身份认证通过后,建立车辆网关代理和云端应用网关之间的通信隧道。

[0054] 步骤S104,云端应用网关获取云端APP向车辆发起的API请求,并将API请求通过通信隧道发送至车辆网关代理;

[0055] 具体的,通信隧道建立后,所有云端APP向该车辆发起的API请求都会被云端应用网关通过通信隧道“无感”发到车辆网关代理。

[0056] 步骤S106,车辆网关代理将API请求发送至车辆应用服务,以使车辆应用服务根据API请求调用车辆的目标服务,并将目标服务的响应发送至车辆网关代理,其中,车辆应用服务用于将能够暴露给外部的服务能力通过API的形式暴露;

[0057] 具体的,车辆网关代理会将API请求转发给车辆的车辆应用服务,进而,车辆应用服务根据API请求调用车辆的目标服务,并将目标服务的响应发送至车辆网关代理。

[0058] 上述车辆应用服务用于将能够暴露给外部的服务能力通过API的形式暴露,但这种暴露不是让车辆应用服务将服务端口(即API)直接暴露给公网,而是通过车辆网关代理与云端应用网关之间的通信隧道通过云端应用网关暴露到公网,这样云端应用便可直接通过API请求的方式通过通信隧道调用车辆的目标服务。车辆应用服务会将API请求转换为对车辆原子服务的调用,实现对车辆的服务的调用。该车辆应用服务是车辆原来就有的,也就是车辆本身就自带的,传统方案中用于车辆应用通过车辆应用服务调用车辆的服务,本发明中,新增了车辆网关代理和云端应用网关,使得云端应用也能调用车辆的服务。

[0059] 步骤S108,车辆网关代理将目标服务的响应通过通信隧道发送至云端应用网关,进而云端应用网关将目标服务的响应发送至云端APP。

[0060] 具体的,API请求的响应包(即目标服务的响应)会通过车辆网关代理→云端应用网关的通信隧道回复给发起API请求的客户端(通常就是云端App)。

[0061] 需要说明的是,上述车辆网关代理、云端应用网关和车辆应用服务都是软件组件。

[0062] 在本发明实施例中,提供了一种车云通信方法,应用于车云通信隧道组件,其中,车云通信隧道组件包括:部署于车辆上的车辆网关代理和部署于云端的云端应用网关,该方法包括:车辆启动后,车辆网关代理向云端应用网关发起隧道建立请求,进而云端应用网关对隧道建立请求携带的车辆网关代理的信息进行身份认证,且在身份认证通过后,建立车辆网关代理和云端应用网关之间的通信隧道;云端应用网关获取云端APP向车辆发起的API请求,并将API请求通过通信隧道发送至车辆网关代理;车辆网关代理将API请求发送至车辆应用服务,以使车辆应用服务根据API请求调用车辆的目标服务,并将目标服务的响应发送至车辆网关代理,其中,车辆应用服务用于将能够暴露给外部的服务能力通过API的形式暴露;车辆网关代理将目标服务的响应通过通信隧道发送至云端应用网关,进而云端应

用网关将目标服务的响应发送至云端APP。通过上述描述可知,本发明的车云通信方法中,将车辆视为资源所有者,类似于服务端的新理念,车端通过HTTP/Websocket等协议暴露数据接口(即车辆应用服务将能够暴露给外部的服务能力通过API的形式暴露),允许云端应用或车内应用通过API请求的形式调用,实现车内服务面向云端应用的服务化,即端到端服务化,车云通信的通信协议(API请求的方式)更加简单,云端APP通过API请求的形式便能调用车辆的目标服务,通用性好,充分利用了车端服务化的优势,突出了车辆的主体地位,使其成为分布式系统的参与者。这种面向服务的设计保持了云端应用开发的一致性,也为将来车辆融入更大系统奠定了基础,缓解了传统的车云通信方法存在通信协议复杂、通用性差、无法利用车端服务化的优势的技术问题。

[0063] 上述内容对本发明的车云通信方法进行了简要介绍,下面对其中涉及到的具体内容进行详细描述。

[0064] 在本发明的一个可选实施例中,该方法还包括如下步骤:

[0065] 车辆熄火后,车辆网关代理和云端应用网关之间的通信隧道断开,进而云端APP无法访问车辆提供的服务。

[0066] 在本发明的一个可选实施例中,云端应用网关包括:多个服务实例,车辆网关代理向云端应用网关发起隧道建立请求,包括:

[0067] 车辆网关代理向目标服务实例发起隧道建立请求,进而目标服务实例对隧道建立请求携带的车辆网关代理的信息进行身份认证,且在身份认证通过后,建立车辆网关代理和目标服务实例之间的通信隧道。

[0068] 具体的,车辆网关代理是一个分布式系统,其包含多个服务实例。而车辆网关代理在建立通信隧道后,会与云端应用网关的某个服务实例(即目标服务实例)建立连接。这就要求云端应用网关将访问该车辆的服务的API请求路由到云端应用网关的目标服务实例,如图3所示。

[0069] 在本发明的一个可选实施例中,在云端应用网关获取云端APP向车辆发起的API请求之后,在将API请求通过通信隧道发送至车辆网关代理之前,该方法还包括:

[0070] 云端应用网关对API请求进行身份认证和访问权限鉴权。

[0071] 具体的,云端应用网关支持对云端APP(即云端应用)的身份认证和鉴权。因为车辆通过与云端应用网关之间的通信隧道将服务端口暴露到公网,所以,云端应用网关对车辆的服务负有安全责任,因此,对于所有来自客户端(即云端APP)的API请求(通过API调用),云端应用网关都要对其(即API请求)进行严格的身份认证和访问权限鉴权。

[0072] 在本发明的一个可选实施例中,车辆网关代理包括:客户端frpc,服务实例包括:服务端frps,车辆网关代理向目标服务实例发起隧道建立请求,包括:

[0073] 客户端frpc向负载均衡器发起隧道建立请求,以使负载均衡器将隧道建立请求随机发送至多个服务实例的目标服务实例的服务端frps,进而根据隧道建立请求建立客户端frpc和服务端frps之间的通信隧道,并将车辆的路由信息共享至多个服务实例的其它服务实例。

[0074] 具体的,本发明使用frp技术实现通信隧道的建立,frp分为客户端frpc和服务端frps,图4中示出了建立客户端frpc和服务端frps之间的通信隧道的过程,其中只示出了一个目标服务实例。frpc充当方案中的车辆网关代理,部署和驻留在车辆上,在车辆启动后,

连接基于frps实现的云端应用网关的目标服务实例(目标服务实例除了包含服务端frps,还包括管道、接受器和路由器,实际上是客户端frpc和服务端frps建立了连接)。一旦建立连接,云端应用网关上就会暴露一个端口(即接受器和路由器右侧的端口)对应某个车辆的服务的端口,以供云端APP调用。

[0075] frp不能完全满足我们的要求,我们不能直接在云端应用网关上一一映射车辆的服务的端口(图4中,映射了3辆车辆的服务的端口,如果车辆继续增多,云端应用网关的端口无法无限的满足大量车辆的要求),因为云端应用网关的端口的资源是有限的,因此需要做端口(指的是接受器和路由器右侧的端口)的复用。可以基于frp进行二次开发来满足我们的个性化设计。

[0076] 在本发明的一个可选实施例中,云端应用网关获取云端APP向车辆发起的API请求,并将API请求通过通信隧道发送至车辆网关代理,具体包括如下步骤:

[0077] (1) 多个服务实例的其它服务实例获取云端APP经由负载均衡器向车辆发起的API请求;

[0078] (2) 其它服务实例根据API请求携带的车辆的信息确定其未连接车辆的客户端frpc,并查询得到车辆的路由信息,进而将携带有路由信息重定向应答发送至云端APP,以使云端APP根据路由信息改变API请求的URI重定向目标服务实例;

[0079] (3) 目标服务实例的服务端frps获取云端APP经由负载均衡器向车辆发起的重定向API请求,并将重定向API请求通过通信隧道发送至客户端frpc。

[0080] 具体的,如图5所示,其中示出了多个服务实例(即服务实例集群),并且示出了通信隧道建立和云端APP发送API请求调用车辆的服务的过程。

[0081] 首先,车辆的车辆网关代理的frpc发起隧道建立请求,负载均衡器会把隧道建立请求随机选到一个服务实例(即目标服务实例)上,选了第一个目标服务实例之后,第一个目标服务实例会把该车辆的路由信息同步给其它服务实例,告诉其它服务实例,当前的车辆在这个第一个目标服务实例上,建连的过程结束。

[0082] 当云端APP发API请求后,负载均衡器也会把API请求随机分配到一个服务实例上,比如说当分配到图5中中间的服务实例上时,中间的服务实例发现没有API请求对应的车辆的连接,但是中间的服务实例知道哪个服务实例有上述车辆的连接,然后反馈给云端APP,云端APP会重新根据域名的方式建立重定向API请求,直接路由到对应的正确的目标服务实例上,重定向API请求就会被目标服务实例处理,然后转发到车辆。

[0083] 再次对上述过程的重点进行说明:

[0084] 针对车辆这一侧,由于每辆车的流量相差不大,因此采用一个RR策略(round robin,轮询策略)的LB(load balancer,负载均衡器)将不同车辆调度到不同服务实例上即可。当车辆连接到某个目标服务实例上后,该车辆的路由信息便被所有服务实例所共享。

[0085] 但对于云端APP,由于要将云端APP的API请求路由到其(即API请求)对应的车辆连接的目标服务实例上,可通过http重定向来完成这个工作。当某个云端APP发起API请求后,第一次负载均衡器将其均衡到一个中间的服务实例上,如果该中间的服务实例上没有对应的车辆的连接,则该中间的服务实例会查询路由,并返回重定向应答,让云端APP重定向对应车辆所在的目标服务实例,实现这一重定向的方法是改变API请求的URI(并将vicode(车辆的表示)作为查询参数传递),而对于新URI,负载均衡器将会将其路由到预期服务实

例(即目标服务实例)。

[0086] 下面将本发明的车云通信方法与传统的车云通信方法进行对比:

[0087] 车辆角色定位:

[0088] 传统方式:通常将车辆视为普通的物联网设备,只能被动地接收指令或传输数据。

[0089] 新方式:将车辆视为资源所有者,类似于服务端的概念,具有主动提供各种服务的能力。

[0090] 通信方式:

[0091] 传统方式:通常采用专用的通信协议,如MQTT等,与专门的车辆通信平台进行通信。

[0092] 新方式:采用广泛支持的通用协议,如HTTP和Websocket等,直接与车辆内部的服务进行通信。

[0093] 服务提供方式:

[0094] 传统方式:车辆通常只能提供固定的、预定义的服务,开发和部署较为困难,服务扩展性有限。

[0095] 新方式:车辆可以通过API形式动态地暴露各种服务,具有更高的灵活性和扩展性,可以根据需求随时添加、修改或删除服务。

[0096] 安全性:

[0097] 传统方式:在通信和数据传输方面可能存在一些安全隐患,需要额外的安全措施保护数据的安全性。

[0098] 新方式:采用通用的加密协议和身份认证机制,保障通信和数据传输的安全性,降低了安全风险。

[0099] 开发成本和维护成本:

[0100] 传统方式:开发人员需要熟悉专用的通信协议和平台,开发和部署较为复杂,维护成本较高。

[0101] 新方式:采用广泛支持的通用协议和标准工具,简化了开发和部署过程,降低了维护成本。

[0102] 本发明的方法具有以下要点:

[0103] 车辆视为资源所有者:传统的车云通信方案通常将车辆视为普通的物联网设备,而本发明的方案将车辆视为资源所有者,类似于服务端的概念。这一创新使得车辆能够主动提供各种服务,而不仅仅是被动地接收指令或传输数据,从而为车辆的智能化和自主性提供了更大的空间。

[0104] HTTP/Websocket协议的使用:相较于传统的基于MQTT等专用协议的车辆通信方案,采用HTTP/Websocket等通用协议的方式,简化了开发过程和维护成本。利用了广泛支持的标准协议,降低了开发门槛,提高了开发效率。

[0105] 隧道技术的应用:通过使用隧道技术,将车辆的API接口暴露到公网上,实现了车辆与云端之间的双向通信。解决了传统车辆通信方案中云端无法主动与车辆建立连接的问题,为车辆提供了更多的服务能力和互联性。

[0106] 服务化设计:车辆端的API服务以服务化的形式提供,使得云端应用或车内应用可以直接调用这些服务,实现了端到端的服务化通信。这种创新使得车辆端的服务能力更加

灵活和可扩展,为车辆与云端之间的数据交互和服务协同提供了更多的可能性。

[0107] 实施例二:

[0108] 本发明实施例还提供了一种车云通信装置,该车云通信装置主要用于执行本发明实施例一中所提供的车云通信方法,以下对本发明实施例提供的车云通信装置做具体介绍。

[0109] 车云通信装置应用于车云通信隧道组件,其中,车云通信隧道组件包括:部署于车辆上的车辆网关代理和部署于云端的云端应用网关,该装置包括:

[0110] 车辆启动后,车辆网关代理向云端应用网关发起隧道建立请求,进而云端应用网关对隧道建立请求携带的车辆网关代理的信息进行身份认证,且在身份认证通过后,建立车辆网关代理和云端应用网关之间的通信隧道;

[0111] 云端应用网关获取云端APP向车辆发起的API请求,并将API请求通过通信隧道发送至车辆网关代理;

[0112] 车辆网关代理将API请求发送至车辆应用服务,以使车辆应用服务根据API请求调用车辆的目标服务,并将目标服务的响应发送至车辆网关代理,其中,车辆应用服务用于将能够暴露给外部的服务能力通过API的形式暴露;

[0113] 车辆网关代理将目标服务的响应通过通信隧道发送至云端应用网关,进而云端应用网关将目标服务的响应发送至云端APP。

[0114] 在本发明实施例中,提供了一种车云通信装置,应用于车云通信隧道组件,其中,车云通信隧道组件包括:部署于车辆上的车辆网关代理和部署于云端的云端应用网关,该装置包括:车辆启动后,车辆网关代理向云端应用网关发起隧道建立请求,进而云端应用网关对隧道建立请求携带的车辆网关代理的信息进行身份认证,且在身份认证通过后,建立车辆网关代理和云端应用网关之间的通信隧道;云端应用网关获取云端APP向车辆发起的API请求,并将API请求通过通信隧道发送至车辆网关代理;车辆网关代理将API请求发送至车辆应用服务,以使车辆应用服务根据API请求调用车辆的目标服务,并将目标服务的响应发送至车辆网关代理,其中,车辆应用服务用于将能够暴露给外部的服务能力通过API的形式暴露;车辆网关代理将目标服务的响应通过通信隧道发送至云端应用网关,进而云端应用网关将目标服务的响应发送至云端APP。通过上述描述可知,本发明的车云通信装置中,将车辆视为资源所有者,类似于服务端的新理念,车端通过HTTP/Websocket等协议暴露数据接口(即车辆应用服务将能够暴露给外部的服务能力通过API的形式暴露),允许云端应用或车内应用通过API请求的形式调用,实现车内服务面向云端应用的服务化,即端到端服务化,车云通信的通信协议(API请求的方式)更加简单,云端APP通过API请求的形式便能调用车辆的目标服务,通用性好,充分利用了车端服务化的优势,突出了车辆的主体地位,使其成为分布式系统的参与者。这种面向服务的设计保持了云端应用开发的一致性,也为将来车辆融入更大系统奠定了基础,缓解了传统的车云通信方法存在通信协议复杂、通用性差、无法利用车端服务化的优势的技术问题。

[0115] 可选地,车辆熄火后,车辆网关代理和云端应用网关之间的通信隧道断开,进而云端APP无法访问车辆提供的服务。

[0116] 可选地,云端应用网关包括:多个服务实例,车辆网关代理向云端应用网关发起隧道建立请求,包括:车辆网关代理向目标服务实例发起隧道建立请求,进而目标服务实例对

隧道建立请求携带的车辆网关代理的信息进行身份认证,且在身份认证通过后,建立车辆网关代理和目标服务实例之间的通信隧道。

[0117] 可选地,车辆网关代理包括:客户端frpc,服务实例包括:服务端frps,车辆网关代理向目标服务实例发起隧道建立请求,包括:客户端frpc向负载均衡器发起隧道建立请求,以使负载均衡器将隧道建立请求随机发送至多个服务实例的目标服务实例的服务端frps,进而根据隧道建立请求建立客户端frpc和服务端frps之间的通信隧道,并将车辆的路由信息共享至多个服务实例的其它服务实例。

[0118] 可选地,云端应用网关获取云端APP向车辆发起的API请求,并将API请求通过通信隧道发送至车辆网关代理,包括:多个服务实例的其它服务实例获取云端APP经由负载均衡器向车辆发起的API请求;其它服务实例根据API请求携带的车辆的信息确定其未连接车辆的客户端frpc,并查询得到车辆的路由信息,进而将携带有路由信息的路由信息重定向应答发送至云端APP,以使云端APP根据路由信息改变API请求的URI重定向目标服务实例;目标服务实例的服务端frps获取云端APP经由负载均衡器向车辆发起的重定向API请求,并将重定向API请求通过通信隧道发送至客户端frpc。

[0119] 可选地,在云端应用网关获取云端APP向车辆发起的API请求之后,在将API请求通过通信隧道发送至车辆网关代理之前,方法还包括:云端应用网关对API请求进行身份认证和访问权限鉴权。

[0120] 可选地,隧道建立请求通过基于TLS/国密的双向认证。

[0121] 本发明实施例所提供的装置,其实现原理及产生的技术效果和前述方法实施例相同,为简要描述,装置实施例部分未提及之处,可参考前述方法实施例中相应内容。

[0122] 如图6所示,本申请实施例提供的一种电子设备600,包括:处理器601、存储器602和总线,所述存储器602存储有所述处理器601可执行的机器可读指令,当电子设备运行时,所述处理器601与所述存储器602之间通过总线通信,所述处理器601执行所述机器可读指令,以执行如上述车云通信方法的步骤。

[0123] 具体地,上述存储器602和处理器601能够为通用的存储器和处理器,这里不做具体限定,当处理器601运行存储器602存储的计算机程序时,能够执行上述车云通信方法。

[0124] 处理器601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601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601可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器(Network Processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processing,简称DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,简称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申请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。结合本申请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模块组合执行完成。软件模块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602,处理器601读取存储器602中的信息,结合其硬件完成上述方法的步骤。

[0125] 对应于上述车云通信方法,本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有机器可运行指令,所述计算机可运行指令在被处理器调用和运行时,所述计算机可运行指令促使所述处理器运行上述车云通信方法的步骤。

[0126] 本申请实施例所提供的车云通信装置可以为设备上的特定硬件或者安装于设备上的软件或固件等。本申请实施例所提供的装置,其实现原理及产生的技术效果和前述方法实施例相同,为简要描述,装置实施例部分未提及之处,可参考前述方法实施例中相应内容。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,前述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,均可以参考上述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0127] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露装置和方法,可以通过其它的方式实现。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,又例如,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通信接口,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。

[0128] 再例如,附图中的流程图和框图显示了根据本申请的多个实施例的装置、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,所述模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现方式中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0129] 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。

[0130] 另外,在本申请提供的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。

[0131] 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,本申请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电子设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述车辆标记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、只读存储器(Read-Only Memory,简称ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0132] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释,此外,术语“第

一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0133] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本申请的具体实施方式,用以说明本申请的技术方案,而非对其限制,本申请的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请实施例技术方案的范围。都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

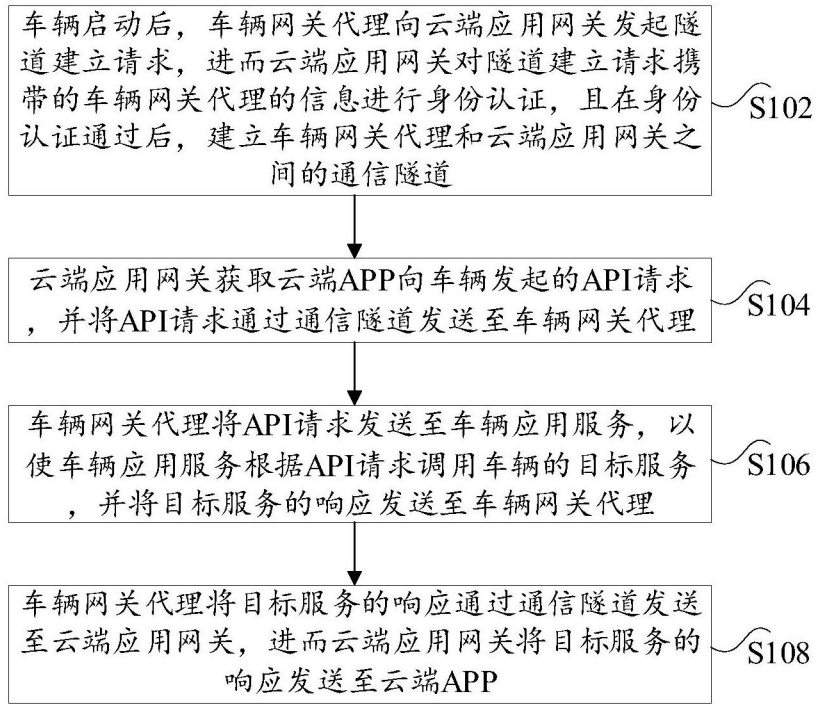


图1

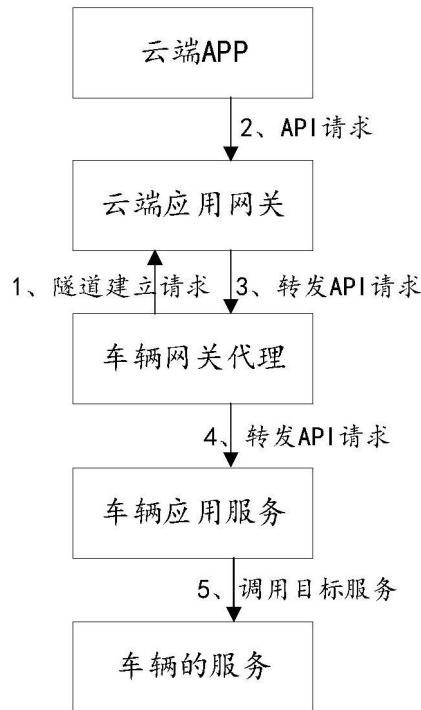


图2

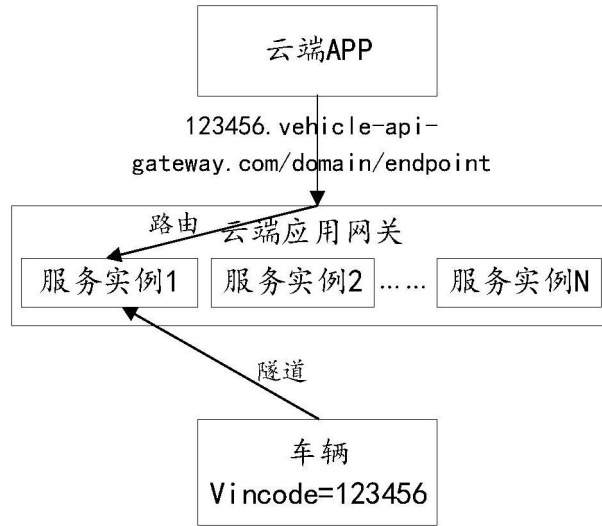


图3

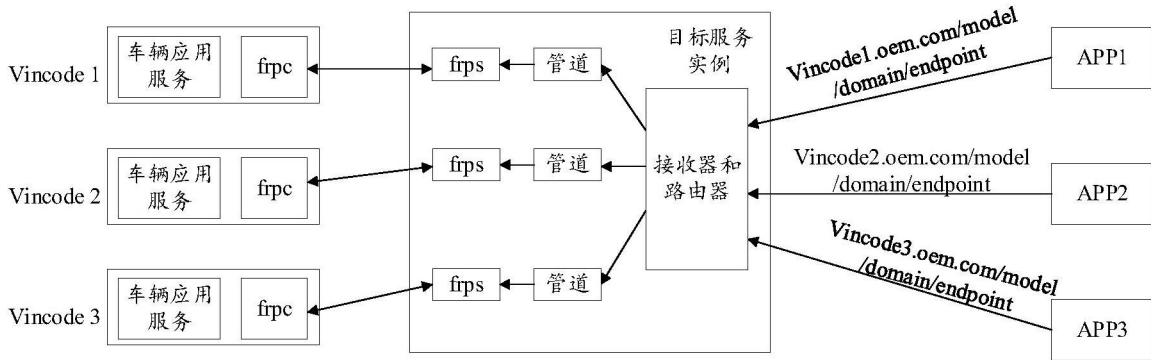


图4

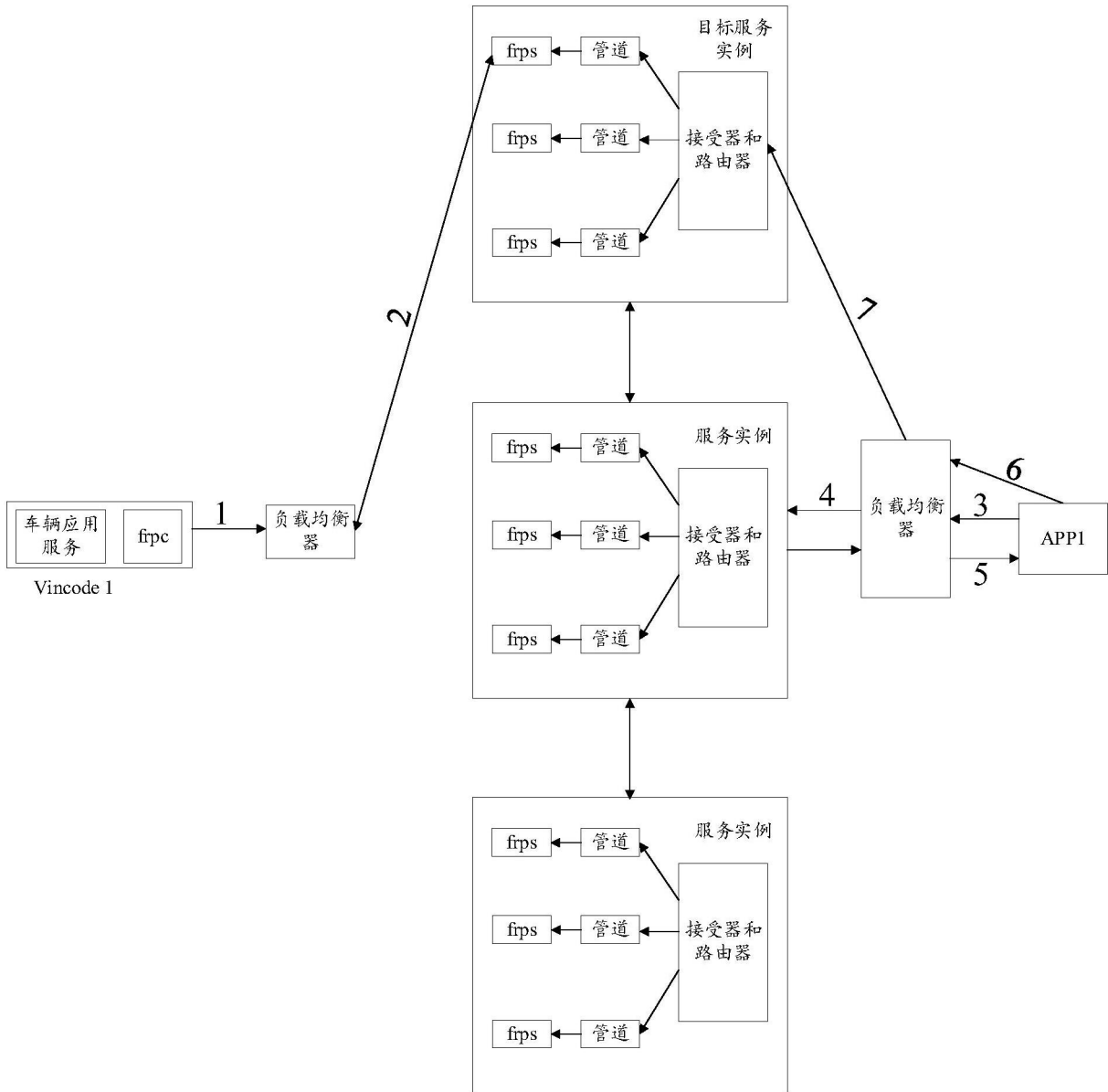


图5

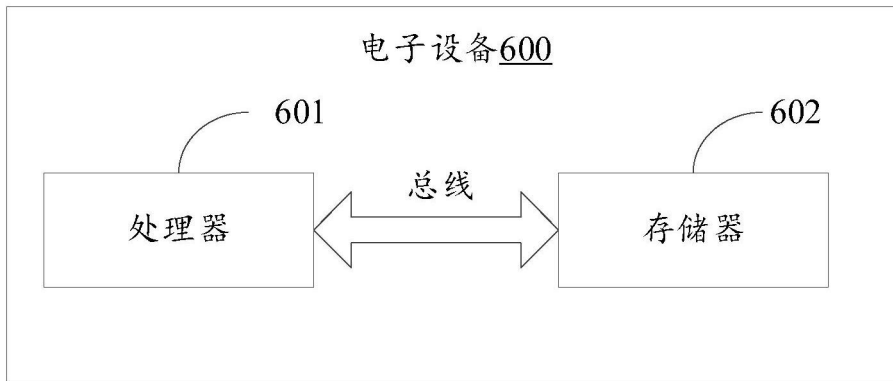


图6