



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120050737 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 27

(21) 申请号 202311599961.4

(22) 申请日 2023.11.27

(71) 申请人 北京航迹科技有限公司

地址 100094 北京市海淀区北清路81号院
一区3号楼13层1301室

(72) 发明人 霍石岩 陈晓伟 黄晓峰 荆志鹏
张弛

(74) 专利代理机构 北京世辉律师事务所 16093
专利代理师 范怀志

(51) Int. Cl.

H04W 36/14 (2009.01)

H04W 36/30 (2009.01)

H04W 4/44 (2018.01)

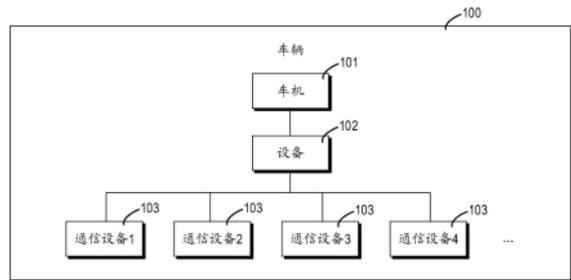
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

用于自动驾驶的多信号切换的设备、方法及存储介质

(57) 摘要

本公开提供了用于自动驾驶的多信号切换的设备、方法及存储介质。该设备包括：检测模块，耦合至多个通信设备并且被配置为分别获取多个通信设备的多个状态信息；处理器，耦合在检测模块上并被配置为比较从检测模块获取的多个状态信息以确定多个通信设备的信号质量，并基于信号质量发出控制信号；以及网络切换模块，耦合至处理器，并被配置为根据来自处理器的控制信号来实现多个通信设备之间的切换。由此，可以在当前与车辆连接通信设备的网络发生波动时将信号质量好的网络所在的通信设备接入车辆的网络。



1. 一种用于自动驾驶的多信号切换的设备,包括:
检测模块,耦合至多个通信设备并且被配置为分别获取所述多个通信设备的多个状态信息;
处理器,耦合在所述检测模块上并被配置为比较从所述检测模块获取的所述多个状态信息以确定所述多个通信设备的信号质量,并基于所述信号质量发出控制信号;以及
网络切换模块,耦合至所述处理器,并被配置为根据来自所述处理器的所述控制信号来实现所述多个通信设备之间的切换。
2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述检测模块还被配置为在每个检测周期内至少获取一组所述多个通信设备的所述多个状态信息。
3. 根据权利要求1所述的设备,其中所述状态信息包括运营商状态、驻网状态、服务器状态、网络信号质量、网络信号强度和信噪比中的至少一种。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的设备,其中所述处理器还被配置为:
响应于在预定时间内未获取到所述多个通信设备中的一个通信设备的所述状态信息,向对应的所述通信设备发出复位指令,以使所述通信设备复位。
5. 根据权利要求1-3中任一项所述的设备,其中所述处理器还被配置为:
获取网络服务所需的传输带宽;
响应于所获取的所述传输带宽超出阈值,向所述网络切换模块发出并网指令,以使所述多个通信设备中的至少两个通信设备同时提供所述网络服务。
6. 根据权利要求5所述的设备,其中所述处理器还被配置为:
基于上一检测周期中所述网络切换模块所连接的所述通信设备的带宽来确定所述阈值。
7. 一种用于自动驾驶的多信号切换方法,包括:
从检测模块获取多个通信设备的多个状态信息;
比较所述多个状态信息以确定所述多个通信设备的信号质量;以及
基于所确定的所述信号质量向网络切换模块发出控制信号以实现所述多个通信设备之间的切换。
8. 根据权利要求7所述的方法,获取所述多个状态信息包括:
在每个检测周期内从所述检测模块至少获取一组所述多个通信设备的所述多个状态信息。
9. 根据权利要求7所述的方法,其中所述状态信息包括运营商状态、驻网状态、服务器装填状态、网络信号质量、网络信号强度和信噪比中的至少一种。
10. 根据权利要求7所述的方法,还包括:
响应于在预定时间内未获取到所述多个通信设备中的一个通信设备的所述状态信息,向对应的所述通信设备发出复位指令,以使所述通信设备复位。
11. 根据权利要求7-10中任一项所述的方法,还包括:
获取网络服务所需的传输带宽;
响应于所获取的所述传输带宽超出阈值,向所述多个通信设备中的至少两个通信设备发出并网指令,以使所述至少两个通信设备同时提供所述网络服务。
12. 根据权利要求11所述的方法,还包括:

基于上一检测周期中所述网络切换模块所连接的所述通信设备的带宽来确定所述阈值。

13. 一种车辆,包括根据权利要求1-6中任一项所述的设备。

14. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序可由处理器执行以实现根据权利要求7-12中任一项所述的方法。

用于自动驾驶的多信号切换的设备、方法及存储介质

技术领域

[0001] 本公开的示例实施例总体涉及远程驾驶领域,特别地涉及用于自动驾驶的多信号切换的设备及方法。

背景技术

[0002] 在远程驾驶领域中,由于车辆上的设备需要频繁的与远程服务器通信,因此对网络的质量要求较高。并且不同运营商的网络覆盖区域及质量存在显著差异。这就可能导致用户在行驶过程中会由于当前选择的运营商网络信号质量不佳而产生的车辆联网卡顿或无法联网的情况,由此影响远程驾驶的稳定运行。

发明内容

[0003] 在本公开的第一方面,提供了一种用于自动驾驶的多信号切换的设备。包括:检测模块,耦合至多个通信设备并且被配置为分别获取多个通信设备的多个状态信息;处理器,耦合在检测模块上并被配置为比较从检测模块获取的多个状态信息以确定多个通信设备的信号质量,并基于信号质量发出控制信号;以及网络切换模块,耦合至处理器,并被配置为根据来自处理器的控制信号来实现多个通信设备之间的切换。

[0004] 在一些实施例中,检测模块还被配置为在每个检测周期内至少获取一组多个通信设备的多个状态信息。

[0005] 在一些实施例中,状态信息包括运营商状态、驻网状态、服务器状态、网络信号质量、网络信号强度和信噪比中的至少一种。

[0006] 在一些实施例中,处理器还被配置为:响应于在预定时间内未获取到多个通信设备中的一个通信设备的状态信息,向对应的通信设备发出复位指令,以使通信设备复位。

[0007] 在一些实施例中,处理器还被配置为:获取网络服务所需的传输带宽;响应于所获取的传输带宽超出阈值,向多个通信设备中的至少两个通信设备发出并网指令,以使至少两个通信设备同时提供网络服务。

[0008] 在一些实施例中,处理器还被配置为:基于上一检测周期中网络切换模块所连接的通信设备的带宽来确定阈值。

[0009] 在本公开的第二方面,提供了一种用于自动驾驶的多信号切换方法。包括:从检测模块获取多个通信设备的多个状态信息;比较多个状态信息以确定多个通信设备的信号质量;以及基于所确定的信号质量向网络切换模块发出控制信号以实现多个通信设备之间的切换。

[0010] 在一些实施例中,获取多个状态信息包括:在每个检测周期内从检测模块至少获取一组多个通信设备的多个状态信息。

[0011] 在一些实施例中,状态信息包括运营商状态、驻网状态、服务器装填状态、网络信号质量、网络信号强度和信噪比中的至少一种。

[0012] 在一些实施例中,方法还包括:响应于在预定时间内未获取到多个通信设备中的

一个通信设备的状态信息,向对应的通信设备发出复位指令,以使通信设备复位。

[0013] 在一些实施例中,方法还包括:获取网络服务所需的传输带宽;响应于所获取的传输带宽超出阈值,向网络切换模块发出并网指令,以使多个通信设备中的至少两个通信设备同时提供网络服务。

[0014] 在一些实施例中,方法还包括:基于上一检测周期中网络切换模块所连接的通信设备的带宽来确定阈值。

[0015] 在本公开的第三方面,提供了一种车辆。该车辆包括本公开的第一方面所提供的设备。

[0016] 在本公开的第四方面,提供了一种计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序可由处理器执行以实现第一方面的方法。

[0017] 应当理解,本内容部分中所描述的内容并非旨在限定本公开的实施例的关键特征或重要特征,也不用于限制本公开的范围。本公开的其它特征将通过以下的描述而变得容易理解。

附图说明

[0018] 结合附图并参考以下详细说明,本公开各实施例的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。在附图中,相同或相似的附图标记表示相同或相似的元素,其中:

[0019] 图1示出了根据本公开实施例车辆一部分的简化示意图。;

[0020] 图2示出了根据本公开的一些实施例的混合操作单元的一个示例的示意图;

[0021] 图3示出了根据本公开实施例用于自动驾驶的多信号切换方法的示意图;以及

[0022] 图4示出了适于实施本公开内容的实施例的电子设备400的示意性框图。

具体实施方式

[0023] 下面将参照附图更详细地描述本公开的实施例。虽然附图中示出了本公开的某些实施例,然而应当理解的是,本公开可以通过各种形式来实现,而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例,相反,提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本公开。应当理解的是,本公开的附图及实施例仅用于示例性作用,并非用于限制本公开的保护范围。

[0024] 需要注意的是,本文中所提供的任何节/子节的标题并不是限制性的。本文通篇描述了各种实施例,并且任何类型的实施例都可以包括在任何节/子节下。此外,在任一节/子节中描述的实施例可以以任何方式与同一节/子节和/或不同节/子节中描述的任何其他实施例相结合。

[0025] 在本公开的实施例的描述中,术语“包括”及其类似用语应当理解为开放性包含,即“包括但不限于”。术语“基于”应当理解为“至少部分地基于”。术语“一个实施例”或“该实施例”应当理解为“至少一个实施例”。术语“一些实施例”应当理解为“至少一些实施例”。下文还可能包括其他明确的和隐含的定义。术语“第一”、“第二”等可以指代不同的或相同的对象。下文还可能包括其他明确的和隐含的定义。

[0026] 下面将参考附图中示出的若干示例实施例来描述本公开的原理。虽然附图中显示了本公开的优选实施例,但应当理解,描述这些实施例仅是为了使本领域技术人员能够更好地理解进而实现本公开,而并非以任何方式限制本公开的范围。

[0027] 此外,在此使用的术语“响应于”表示相应的事件发生或者条件得以满足的状态。将会理解,响应于该事件或者条件而被执行的后续动作的执行时机,与该事件发生或者条件成立的时间,二者之间未必是强关联的。例如,在某些情况下,后续动作可在事件发生或者条件成立时立即被执行;而在另一些情况下,后续动作可在事件发生或者条件成立后经过一段时间才被执行。

[0028] 本公开的实施例中可能涉及用户的数据、数据的获取和/或使用等。这些方面均遵循相应的法律法规及相关规定。在本公开的实施例中,所有数据的采集、获取、处理、加工、转发、使用等,都是在用户知晓并且确认的前提下进行的。相应地,在实现本公开的各实施例时,均应根据相关法律法规通过适当的方式,将可能所涉及的数据或信息的类型、使用范围、使用场景等告知用户并获得用户的授权。具体的告知和/或授权方式可以根据实际情况和应用场景而变化,本公开的范围在此方面不受限制。

[0029] 本说明书及实施例中所述方案,如涉及个人信息处理,则均会在具备合法性基础(例如征得个人信息主体同意,或者为履行合同所必需等)的前提下进行处理,且仅会在规定或者约定的范围内进行处理。用户拒绝处理基本功能所需必要信息以外的个人信息,不会影响用户使用基本功能。

[0030] 如前文所简要提及的,由于不同运营商对于网络的覆盖不同,车辆在行驶过程中,可能会经过当前运营商网络覆盖较差的区域。可能会导致车辆网络的波动,由此带来诸如网络延迟等问题。对于自动驾驶领域,车辆需要频繁的利用网络与远程服务器通信,当网络发生波动时,容易影响车辆中相关功能运行的稳定性。

[0031] 根据本公开实施例提出了一种用于自动驾驶的多信号切换的设备及方法,以解决或至少部分地解决传统方案中所存在的上述问题和其他潜在问题。根据本公开的各种实施例,检测模块分别从多个通信设备中获取多个状态信息,并将多个状态信息发送至处理器,处理器对多个通信设备的多个状态信息进行比较后,向网络切换模块发出用于切换网络的控制信号,从而将网络切换至信号质量更好通信设备中,以保证车辆相关设备的稳定通信。

[0032] 图1示出了根据本公开实施例车辆100一部分的简化示意图。如图1所示,车辆在进行远程驾驶等操作过程中,车辆的车机101等设备与云端的服务器实时通信。例如,通信可以包括:车机101将车辆的传感器获取到的路况信息及车辆自身的信息上报至服务器,并且车机101还接受服务器中前方道路的路况信息等等。在这些过程中,为了保证车机101与云端的服务器通信稳定,根据本公开实施例的车机101内配置有多个通信设备103以及用于切换多个通信设备103信号的多信号切换的设备102(以下简称设备102)。多个通信设备103分别接入对应运营商网络。设备102用于将信号更好的通信设备103接入车机101网络,从而减小车机101与服务器之间通信延迟、丢包等网络问题。下文中将对设备102是如何选择并切换通信设备103网络的进行具体的说明。

[0033] 图2示出了根据本公开实施例用于自动驾驶的多信号切换的设备200的简化示意图。如图1所示,设备包括耦合在多个通信设备上的检测模块201、耦合在检测模块201上的处理器202以及耦合在处理器202上的网络切换模块203。

[0034] 检测模块201被配置为分别获取多个通信设备的多个状态信息。检测模块201与多个通信设备之间可以通过总线连接,总线107可以是串口、串行外设接口(SPI)、控制器局域网总线(CAN)等。从而检测模块201可以在每个检测周期内至少从多个通信设备中分别获取

状态信息。检测周期可以根据用户需要或者通信设备的刷新速度进行设定,例如,检测周期可以0.5s。也就是说,检测模块201每0.5秒获取一次多个通信设备的多个状态信息,并将这些状态信息发送至处理器202。处理器202根据预设的策略对多个状态信息进行比对,并向网络切换模块203发送控制信号,使网络切换模块203将网络切换状态信息较优的一个或多个通信设备上。

[0035] 以上所提到的状态信息包括运营商状态、驻网状态、服务器状态、网络信号质量、网络信号强度和信噪比中的至少一种。通过这些状态可以信息可以更全面的评估通信设备的网络质量以及传输带宽。

[0036] 例如,运营商状态信息包括提供该通信设备所连接网络的运营商名称。根据运营商名称可以确定通信设备所连接的运营商的网络。在一些实施例中,处理器202可以根据从多个通信设备获取的运营商状态并结合处理器202内预设的运营商优先级,向网络切换模块203发出控制信号,以使得网络切换模块203将网络切换至对应的通信设备。

[0037] 服务器状态信息包括通信设备向服务器发送请求后,服务器向通信设备返回的信息,例如请求成功,请求等待、请求重定向、请求错误等。处理器202可以根据这些服务器状态判断当前各个通信设备所连接的服务器通信质量,以便选择所连接的服务器状态好的通信设备。

[0038] 当然,处理器202也可以结合通信设备的网络信号质量、网络信号强度和信噪比等参数来选择网络信号质量更好,传输带宽更高的通信设备。在此不再赘述。

[0039] 处理器202还被配置为在预定时间内未获取到多个通信设备中的至少一个通信设备的状态信息,此时处理器202判断这个或这些通信设备发生故障(例如,死机等情况)。在这种情况下,处理器202可以向通信设备发出复位指令。通信设备在接收到复位指令后即进行复位(也可以执行重启的操作)。当通信设备完成重启并重新联网后,通信设备可以重新向检测模块201发送状态信息。由此,可以提高车辆中多个通信设备运行的稳定性,并且使得设备可以更稳定的在多个通信设备间切换网络。

[0040] 处理器202还被配置为获取网络服务所需的传输带宽。网络服务所需的传输带宽可以包括车机与服务器连接所需的带宽、车机中影音等娱乐设施所需的带宽、车机使用导航等服务是所需的带宽。处理器202通过将获取网络服务所需的传输带宽与当前与车辆进行网络连接的通信设备的带宽进行比较。当所需的传输带宽超出阈值时,向网络切换模块203发出并网指令,网络切换模块203根据并网指令,以通信设备所连接的网络质量的好坏为优先级,优先将多个网络质量好的设备并网。

[0041] 在一些实施例中,网络带宽的阈值可以基于上一检测周期中网络模块所连接的通信设备的传输带宽上限确定。在一些其他的实施例中,网络带宽的阈值也可以是根据用户的预设值,或该通信设备传输带宽的均值确定的。

[0042] 例如,当网络服务所需带宽超过通信设备a的带宽上限(上一检测周期中通信设备a的带宽上限)的90%时,处理器202向网络分配模块发出并网指令,网络分配模块接收到并网指令后将通信设备b也接入车辆网络中。

[0043] 图3示出了用于自动驾驶的多信号切换方法300的示意图,该方法可以由车辆中用于多信号切换的设备来执行。如图3所示,在框310,设备从检测模块获取多个通信设备的多个状态信息。在一些实施例中状态信息可以包括运营商状态、驻网状态、服务器装填状态、

网络信号质量、网络信号强度和信噪比中的至少一种,设备可以根据这些状态信息来更加全面的分析通信设备当前的信号质量。

[0044] 在框320,设备比较多个状态信息以确定多个通信设备的信号质量。在一些实施例中,设备可以根据预设的策略度通信设备的信号质量进行整体的考虑,并且设备还可以根据预设,以加权的方式对多种状态信息进行整体考量,从而比较出信号质量更好的网络所对应的通信设备,并由此发出控制信号。

[0045] 在框330,设备基于所确定的信号质量向网络切换模块发出控制信号以实现多个通信设备之间的切换。具体来说,设备可以根据控制信号来切换车机与多个通信设备之间的网络连接,在一些实施例中,车机可以分别与多个通信设备进行网络连接,在另一些实施例中,车机还可以同时与多个通信设备进行网络连接。

[0046] 图4示出了适于实施本公开内容的实施例的电子设备400的示意性框图。该电子设备400可以是前文中所提到的与交通工具通信的服务器或交通工具本身的控制系统或者其他适当的设备。如图4所示,电子设备400包括至少一个处理单元和至少一个存储器,至少一个处理单元可以采用中央处理器(CPU)401,其可以根据存储在只读存储器(ROM)402中的计算机程序指令或者从存储单元加载到随机访问存储器(RAM)403中的计算机程序指令,来执行各种适当的动作和处理。在RAM 403中,还可存储设备操作所需的各种程序和数据。CPU 401、ROM 402以及RAM 403通过总线404彼此相连。输入/输出(I/O)接口405也连接至总线404。

[0047] 电子设备400中的多个部件连接至I/O接口405,包括:输入单元406,例如触控屏、按钮等;输出单元407,例如各种类型的显示器、扬声器等;存储单元408,例如磁盘、光盘等;以及通信单元409,例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元409允许电子设备400通过诸如因特网的计算机网络和/或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

[0048] 上文所描述的各个过程和处理,例如前文中所提到的过程,可由处理单元401执行。例如,在一些实施例中,过程310、320和330可被实现为计算机软件程序,其被有形地包含于机器可读介质,例如存储单元408。在一些实施例中,计算机程序的部分或者全部可以由ROM 402和/或通信单元409而被载入和/或安装到电子设备400上。当计算机程序被加载到RAM 403并由CPU 401执行时,可以执行上文描述的过程310、320和330的一个或多个动作。

[0049] 本公开的实施例涉及方法、电子设备和/或计算机程序产品。计算机程序产品可以包括计算机可读存储介质,其上载有用于执行本公开的各个方面的计算机可读程序指令。

[0050] 计算机可读存储介质可以是可以保持和存储由指令执行设备使用的指令的有形设备。计算机可读存储介质例如可以是(但不限于)电存储设备、磁存储设备、光存储设备、电磁存储设备、半导体存储设备或者上述的任意合适的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、静态随机存取存储器(SRAM)、便携式压缩盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能盘(DVD)、记忆棒、软盘、机械编码设备、例如其上存储有指令的打孔卡或凹槽内凸起结构、以及上述的任意合适的组合。这里所使用的计算机可读存储介质不被解释为瞬时信号本身,诸如无线电波或者其他自由传播的电磁波、通过波导或其他传输媒介传播的电磁波(例如,通过光纤电缆的光脉冲)、或者通过电线传输的电

信号。

[0051] 这里所描述的计算机可读程序指令可以从计算机可读存储介质下载到各个计算/处理设备,或者通过网络、例如因特网、局域网、广域网和/或无线网下载到外部计算机或外部存储设备。网络可以包括铜传输电缆、光纤传输、无线传输、路由器、防火墙、交换机、网关计算机和/或边缘服务器。每个计算/处理设备中的网络适配卡或者网络接口从网络接收计算机可读程序指令,并转发该计算机可读程序指令,以供存储在各个计算/处理设备中的计算机可读存储介质中。

[0052] 用于执行本公开操作的计算机程序指令可以是汇编指令、指令集架构 (ISA) 指令、机器指令、机器相关指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者以一种或多种编程语言的任意组合编写的源代码或目标代码,所述编程语言包括面向对象的编程语言—诸如 Smalltalk、C++等,以及常规的过程式编程语言—诸如“C”语言或类似的编程语言。计算机可读程序指令可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器130上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络—包括局域网 (LAN) 或广域网 (WAN) —连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机 (例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。在一些实施例中,通过利用计算机可读程序指令的状态信息来个性化定制电子电路,例如可编程逻辑电路、现场可编程门阵列 (FPGA) 或可编程逻辑阵列 (PLA),该电子电路可以执行计算机可读程序指令,从而实现本公开的各个方面。

[0053] 这里参照根据本公开实施例的方法、装置 (系统) 和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本公开的各个方面。应当理解,流程图和/或框图的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合,都可以由计算机可读程序指令实现。

[0054] 这些计算机可读程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其它可编程数据处理装置的处理单元,从而生产出一种机器,使得这些指令在通过计算机或其它可编程数据处理装置的处理单元执行时,产生了实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的装置。也可以把这些计算机可读程序指令存储在计算机可读存储介质中,这些指令使得计算机、可编程数据处理装置和/或其他设备以特定方式工作,从而,存储有指令的计算机可读介质则包括一个制品,其包括实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的各个方面的指令。

[0055] 也可以把计算机可读程序指令加载到计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上,使得在计算机、其它可编程数据处理装置或其它设备上执行一系列操作步骤,以产生计算机实现的过程,从而使得在计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上执行的指令实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作。

[0056] 附图中的流程图和框图显示了根据本公开的多个实施例的系统、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、程序段或指令的一部分,所述模块、程序段或指令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。在有些作为替换的实现中,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。

[0057] 以上已经描述了本公开的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术的技术改进,或者使本技术领域的其它普通技术人员能理解本文披露的各实施例。

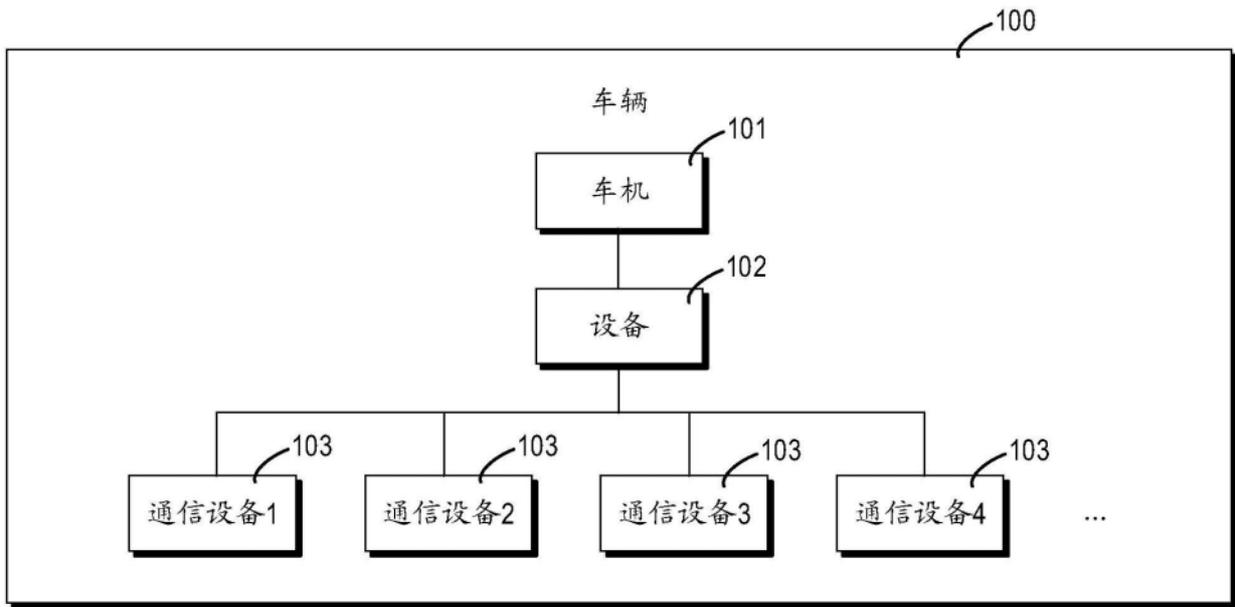


图1

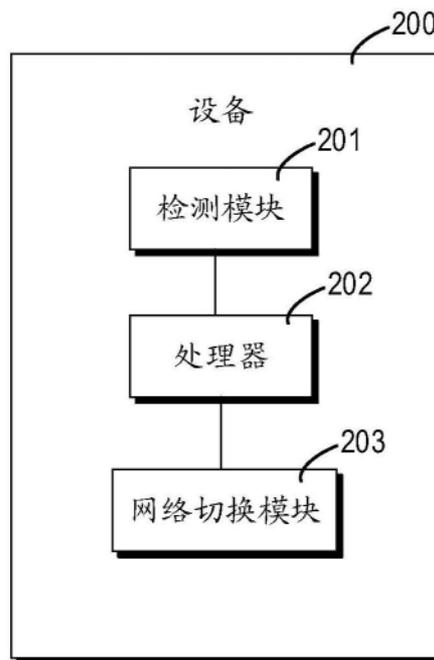


图2

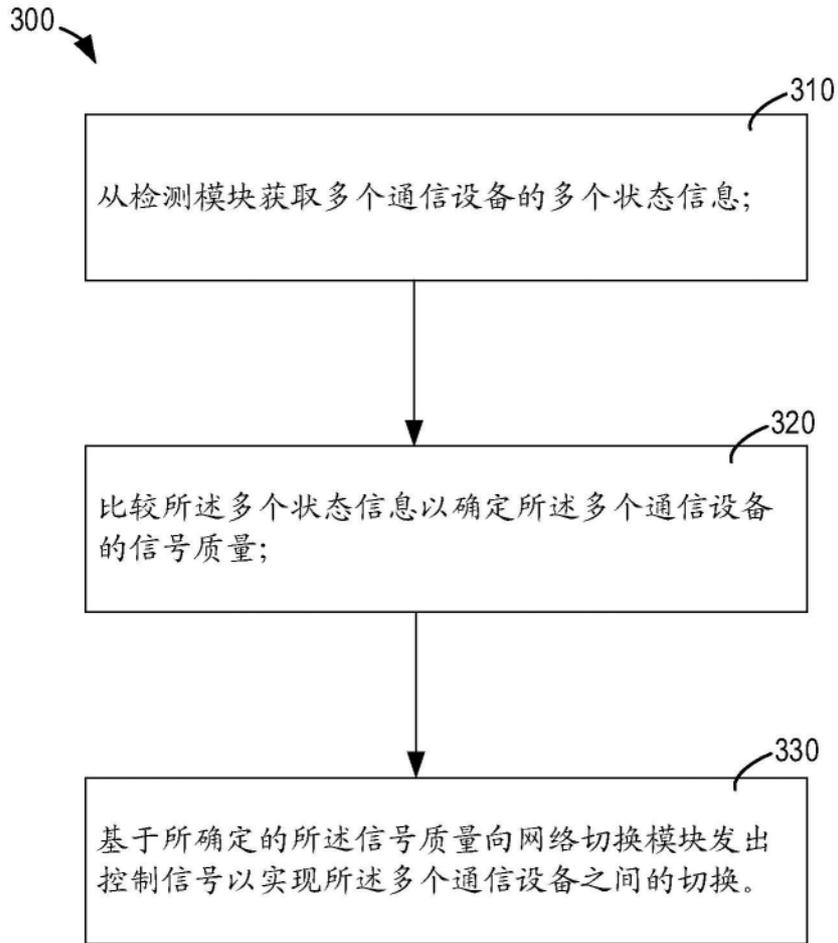


图3

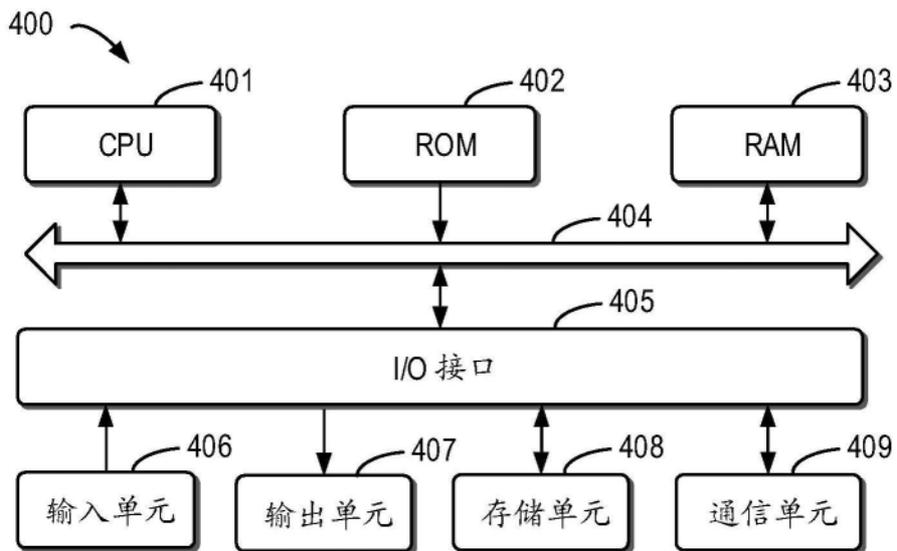


图4