



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112732341 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 01

(21) 申请号 202011379880.X

(22) 申请日 2020.11.30

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112732341 A

(43) 申请公布日 2021.04.30

(73) 专利权人 北京百度网讯科技有限公司  
地址 100085 北京市海淀区上地十街10号  
百度大厦2层

(72) 发明人 胡稼悦

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205  
专利代理师 张娜 刘芳

(51) Int. Cl.

G06F 9/4401 (2018.01)

G06F 1/3206 (2019.01)

G06F 1/3296 (2019.01)

G06F 1/324 (2019.01)

B60R 16/02 (2006.01)

B60R 16/023 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106375396 A, 2017.02.01

CN 106371424 A, 2017.02.01

CN 107948285 A, 2018.04.20

CN 109624883 A, 2019.04.16

CN 111845631 A, 2020.10.30

CN 108933719 A, 2018.12.04

JP 2006290162 A, 2006.10.26

Jai Bharath Kumar Gangone.An

Ineligible and Unauthorized Motor Vehicle Driver Access control and Sleep State Alert System: An Offline based Model. 《2019 10th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT)》.2019,摘要.

陈辰;陈晓韦;杨开欣;董海博;郭谨玮.智能车路协同系统的休眠唤醒设计和实现.电脑知识与技术.2018,(27),全文.

审查员 焦天栋

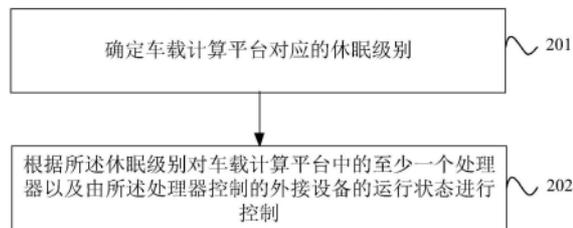
权利要求书3页 说明书12页 附图4页

## (54) 发明名称

车载计算平台的休眠控制方法、设备及可读存储介质

## (57) 摘要

本公开公开了车载计算平台的休眠控制方法、设备及可读存储介质,涉及计算机技术中的自动驾驶领域.具体实现方案为:确定车载计算平台对应的休眠级别;根据所述休眠级别对车载计算平台中的至少一个处理器以及由所述处理器控制的外接设备的运行状态进行控制.从而能够在不同的应用场景下,实现对车载计算平台不同层级的休眠控制,在保证车载计算平台能够实现该应用场景对应的功能的基础上,达到节约功耗的效果。



1. 一种车载计算平台的休眠控制方法,包括:

将车载计算平台在上电之后未被操作的时长与时间阈值进行比较,确定所述车载计算平台对应的休眠级别;

根据所述休眠级别对车载计算平台中的至少一个处理器以及由所述处理器控制的外接设备的运行状态进行控制;

时间阈值包括时长依次增大的:第一时间阈值、第二时间阈值和第三时间阈值,所述时间阈值越大所对应的休眠级别中车载计算平台中器件的休眠比例越高;

所述休眠级别包括车载计算平台中休眠的器件比例依次增高的:一级休眠、二级休眠和三级休眠。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

检测自车辆启动之后,车载计算平台未被操作的时长。

3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

若检测到车辆掉电,或者检测到所述车辆的钥匙被拔出,则判定当前的休眠级别为三级休眠。

4. 根据权利要求1所述的方法,所述车载计算平台至少包括:性能处理器和安全处理器;所述性能处理器与所述安全处理器通信连接,所述性能处理器的数量为至少一个;

所述根据所述休眠级别对车载计算平台中的至少一个处理器以及由所述处理器控制的外接设备的运行状态进行控制,包括:

所述休眠级别为一级休眠,则控制所述性能处理器以及由所述性能处理器控制的外接设备停止工作;

若满足第一设定周期,则唤醒所述性能处理器,以使所述性能处理器被唤醒后,对其控制的外接设备的运行状态进行检测。

5. 根据权利要求4所述的方法,所述若满足第一设定周期,则唤醒所述性能处理器之后,还包括:

控制所述安全处理器以及由所述安全处理器控制的外接设备停止工作;

若满足第二设定周期,则唤醒所述安全处理器,以使所述安全处理器在唤醒后,对所述性能处理器以及由所述安全处理器控制的外接设备的运行状态进行检测;

其中,所述第一时间周期以及所述第二时间周期在时间轴上有间隔的交替分布,或者,所述第一时间周期以及所述第二时间周期在时间轴上无间隔的交替分布。

6. 根据权利要求4所述的方法,所述控制所述性能处理器以及由所述性能处理器控制的外接设备停止工作,包括:

控制所述性能处理器以及由所述性能处理器控制的外接设备进入休眠状态;或者,控制所述性能处理器对应的供电模块停止向所述性能处理器供电。

7. 根据权利要求1所述的方法,所述车载计算平台至少包括:性能处理器和安全处理器;所述性能处理器与所述安全处理器通信连接,所述性能处理器的数量为至少一个;所述根据所述休眠级别对车载计算平台中的至少一个处理器以及由所述处理器控制的外接设备的运行状态进行控制,包括:

所述休眠级别为二级休眠,则控制所述性能处理器和所述安全处理器以及由所述处理器控制的外接设备进入休眠状态。

8. 根据权利要求7所述的方法,所述控制所述性能处理器和所述安全处理器以及由所述处理器控制的外接设备进入休眠状态之后,还包括:

若满足第三设定周期,则唤醒所述安全处理器并检测性能处理器以及由所述安全处理器控制的外接设备的运行状态是否正常。

9. 根据权利要求1所述的方法,所述车载计算平台至少包括:性能处理器和安全处理器;所述性能处理器与所述安全处理器通信连接,所述性能处理器的数量为至少一个;所述车载计算平台还包括CAN总线/以太网,所述CAN总线/以太网与所述安全处理器通信连接;

所述根据所述休眠级别对车载计算平台中的至少一个处理器以及由所述处理器控制的外接设备的运行状态进行控制,包括:

所述休眠级别为三级休眠,则控制所述性能处理器和所述安全处理器、由所述处理器控制的外接设备以及所述CAN总线/以太网中,除收发器以外的电路进入休眠状态。

10. 根据权利要求9所述的方法,所述根据所述休眠级别对车载计算平台中的至少一个处理器以及由所述处理器控制的外接设备的运行状态进行控制之后,还包括:

获取终端设备发送的唤醒指令;

根据唤醒指令,控制CAN总线/以太网中除收发器以外的电路进入唤醒状态。

11. 一种车载计算平台的休眠控制装置,包括:

确定模块,用于将车载计算平台在上电之后未被操作的时长与时间阈值进行比较,确定所述车载计算平台对应的休眠级别;

控制模块,用于根据所述休眠级别对车载计算平台中的至少一个处理器以及由所述处理器控制的外接设备的运行状态进行控制;

时间阈值包括时长依次增大的:第一时间阈值、第二时间阈值和第三时间阈值,所述时间阈值越大所对应的休眠级别中车载计算平台中期间的休眠比例越高;

所述休眠级别包括车载计算平台中休眠的器件比例依次增高的:一级休眠、二级休眠和三级休眠。

12. 根据权利要求11所述的装置,所述确定模块还用于:

检测自车辆启动之后,车载计算平台未被操作的时长。

13. 根据权利要求11所述的装置,所述确定模块用于:

若检测到车辆掉电,或者检测到所述车辆的钥匙被拔出,则判定当前的休眠级别为三级休眠。

14. 根据权利要求11所述的装置,所述车载计算平台至少包括:性能处理器和安全处理器;所述性能处理器与所述安全处理器通信连接,所述性能处理器的数量为至少一个;

所述控制模块用于:

所述休眠级别为一级休眠,则控制所述性能处理器以及由所述性能处理器控制的外接设备停止工作;

若满足第一设定周期,则唤醒所述性能处理器,以使所述性能处理器被唤醒后,对其控制的外接设备的运行状态进行检测。

15. 根据权利要求14所述的装置,所述控制模块用于:

控制所述安全处理器以及由所述安全处理器控制的外接设备停止工作;

若满足第二设定周期,则唤醒所述安全处理器,以使所述安全处理器在唤醒后,对所述

性能处理器以及由所述安全处理器控制的外接设备的运行状态进行检测；

其中，所述第一时间周期以及所述第二时间周期在时间轴上有间隔的交替分布，或者，所述第一时间周期以及所述第二时间周期在时间轴上无间隔的交替分布。

16. 根据权利要求14所述的装置，所述控制模块用于：

控制所述性能处理器以及由所述性能处理器控制的外接设备进入休眠状态；或者，控制所述性能处理器对应的供电模块停止向所述性能处理器供电。

17. 根据权利要求11所述的装置，所述车载计算平台至少包括：性能处理器和安全处理器；所述性能处理器与所述安全处理器通信连接，所述性能处理器的数量为至少一个；

所述控制模块用于：

所述休眠级别为二级休眠，则控制所述性能处理器和所述安全处理器以及由所述处理器控制的外接设备进入休眠状态。

18. 根据权利要求17所述的装置，所述控制模块用于：

若满足第三设定周期，则唤醒所述安全处理器并检测性能处理器以及由所述安全处理器控制的外接设备的运行状态是否正常。

19. 根据权利要求11所述的装置，所述车载计算平台至少包括：性能处理器和安全处理器；所述性能处理器与所述安全处理器通信连接，所述性能处理器的数量为至少一个；所述车载计算平台还包括CAN总线/以太网，所述CAN总线/以太网与所述安全处理器通信连接；

所述控制模块用于：

所述休眠级别为三级休眠，则控制所述性能处理器和所述安全处理器、由所述处理器控制的外接设备以及所述CAN总线/以太网中，除收发器以外的电路进入休眠状态。

20. 根据权利要求19所述的装置，所述装置还包括：

获取模块，用于获取终端设备发送的唤醒指令；

控制模块，用于根据唤醒指令，控制CAN总线/以太网中除收发器以外的电路进入唤醒状态。

21. 一种电子设备，包括：

至少一个处理器；以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行权利要求1-10中任一项所述的方法。

22. 一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质，所述计算机指令用于使所述计算机执行权利要求1-10中任一项所述的方法。

## 车载计算平台的休眠控制方法、设备及可读存储介质

### 技术领域

[0001] 本公开涉及计算机技术中的自动驾驶,尤其涉及一种车载计算平台的休眠控制方法、设备及可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 随着自动驾驶技术的发展,为了使得自动驾驶车辆实现更多的功能,车载计算平台逐渐进入大众的视野,车载计算平台可以接收多种外部传感器采集到的数据,并对数据进行分析计算,为自动驾驶车辆提供数据支持。但是,功能强大的车载计算平台往往需要更高的功耗。如何降低车载计算平台的功耗即成为了亟待解决的问题。

[0003] 现有的车辆控制方法一般都通过对车辆中主控制器的运行状态进行调节,实现降低车辆功耗的效果。

[0004] 但是,上述的车辆控制方法仅适用于对休眠唤醒要求简单的电子控制单元。而针对功能强大的车载计算平台,其往往具有多个不同的处理器,分别对应实现不同的功能。采用上述车辆控制方法无法实现对多处理器的车载计算平台的功耗的有效调节,并且,直接对总控制器的运行状态进行切换可能导致自动驾驶车辆的部分功能无法正常实现。

### 发明内容

[0005] 本公开提供了一种车载计算平台的休眠控制方法、设备及可读存储介质。用于解决现有的车辆控制方法无法实现对多处理器的车载计算平台的功耗的有效调节,无法适应于不同场景的技术问题。

[0006] 根据本公开的一方面,提供了一种车载计算平台的休眠控制方法,包括:

[0007] 确定车载计算平台对应的休眠级别;

[0008] 根据所述休眠级别对车载计算平台中的至少一个处理器以及由所述处理器控制的外接设备的运行状态进行控制。

[0009] 根据本公开的第二方面,提供了一种车载计算平台的休眠控制装置,包括:

[0010] 确定模块,用于确定车载计算平台对应的休眠级别;

[0011] 控制模块,用于根据所述休眠级别对车载计算平台中的至少一个处理器以及由所述处理器控制的外接设备的运行状态进行控制。

[0012] 根据本公开的第三方面,提供了一种电子设备,包括:

[0013] 至少一个处理器;以及

[0014] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0015] 所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行如第一方面所述的方法。

[0016] 根据本公开的第四方面,提供了一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,所述计算机指令用于使所述计算机执行如第一方面所述的方法。

[0017] 根据本公开的第五方面,提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括:

计算机程序,所述计算机程序存储在可读存储介质中,电子设备的至少一个处理器可以从所述可读存储介质读取所述计算机程序,所述至少一个处理器执行所述计算机程序使得电子设备执行第一方面所述的方法。

[0018] 根据本公开的技术通过确定车载计算平台对应的休眠级别,从而能够根据该休眠级别控制车载计算平台中不同的处理器的运行状态进行控制,解决了现有的车辆控制方法无法实现对多处理器的车载计算平台的功耗的有效调节,无法适应于不同场景的技术问题。

[0019] 应当理解,本部分所描述的内容并非旨在标识本公开的实施例的关键或重要特征,也不用于限制本公开的范围。本公开的其他特征将通过以下的说明书而变得容易理解。

## 附图说明

[0020] 附图用于更好地理解本方案,不构成对本公开的限定。其中:

[0021] 图1为本公开基于的系统架构示意图;

[0022] 图2为本公开实施例一提供的车载计算平台的休眠控制方法的流程示意图;

[0023] 图3为本公开提供的车载计算平台的结构示意图;

[0024] 图4为本公开实施例二提供的车载计算平台的休眠控制方法的流程示意图;

[0025] 图5为本公开实施例提供的车载计算平台的结构示意图;

[0026] 图6为本公开实施例提供的一级休眠对应的电平波形图;

[0027] 图7为本公开实施例提供的又一种一级休眠对应的电平波形图;

[0028] 图8为本公开实施例三提供的车载计算平台的休眠控制装置的结构示意图;

[0029] 图9为本公开实施例四提供的电子设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0030] 以下结合附图对本公开的示范性实施例做出说明,其中包括本公开实施例的各种细节以助于理解,应当将它们认为仅仅是示范性的。因此,本领域普通技术人员应当认识到,可以对这里描述的实施例做出各种改变和修改,而不会背离本公开的范围和精神。同样,为了清楚和简明,以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

[0031] 针对上述提及的在现有的车辆控制方法中,由于直接对CAN总线的运行状态进行切换,而导致的无法实现对多处理器的车载计算平台的功耗的有效调节,无法适应于不同场景的技术问题,本公开提供了一种车载计算平台的休眠控制方法、设备及可读存储介质。

[0032] 需要说明的是,本公开提供车载计算平台的休眠控制方法、设备及可读存储介质可运用在各种多处理器的车载计算平台的休眠控制的场景中。

[0033] 随着车载计算平台能够实现的功能的逐渐增加,其所需要的功耗也越来越多。因此,如何使得车载计算平台在能够实现功能的基础上,减少功耗成为了亟待解决的问题。当前的车辆控制方法一般都是直接对车辆内的主控制器的运行状态进行调节,通过控制主控制器进入休眠状态,达到降低功耗的效果。但是,采用上述方法进行车辆控制操作往往无法实现对多处理器的车载计算平台的功耗的有效调节,且无法适应于多种不同的应用场景。

[0034] 在解决上述技术问题的过程中,发明人通过研究发现,为了实现对具有多处理器的车载计算平台功耗的有效调节,可以根据不同的应用场景,控制车载计算平台中不同的

处理器进入休眠状态。

[0035] 发明人进一步地研究发现,可以确定车载计算平台在上电之后,未被操作的时间间隔。根据该时间间隔确定与该时间间隔相对应的休眠级别,从而能够根据该休眠级别控制车载计算平台中不同的处理器的运行状态进行控制。

[0036] 图1为本公开基于的系统架构示意图,如图1所示,本公开基于的系统架构至少包括:控制器110以及车载计算平台120,控制器110中设置有车载计算平台的休眠控制装置。该车载计算平台120中设置有性能处理器130、安全处理器140以及CAN总线/以太网150,用于控制车辆自动驾驶。控制器110与车载计算平台120通信连接,从而能够根据车载计算平台120未被操作的时间间隔确定休眠级别,根据该休眠级别对车载计算平台120中的处理器的运行状态进行调节。

[0037] 本公开提供一种车载计算平台的休眠控制方法、设备及可读存储介质应用于计算机技术中的自动驾驶,以达到根据不同的应用场景灵活地进行休眠控制的效果。

[0038] 图2为本公开实施例一提供的车载计算平台的休眠控制方法的流程示意图,如图2所示,该方法包括:

[0039] 步骤201、确定车载计算平台对应的休眠级别。

[0040] 本实施例的执行主体为车载计算平台的休眠控制装置,该车载计算平台控制装置可耦合与车载控制器中,该车载控制器与车载计算平台通信连接,从而能够与车载计算平台进行信息交互。

[0041] 在本实施方式中,车载计算平台中设置有至少一个处理器,具体用于控制车辆自动驾驶。司机可以根据实际需求选择使用该车载计算平台实现自动驾驶,或者可以不使用该车载计算平台进行手动驾驶。

[0042] 由于车载计算平台中设置有至少一个处理器,不同数量的处理器运行过程中产生的功耗也有所不同。因此,为了使得车载计算平台在不同场景下实现不同层级的休眠,以使车载计算平台的功耗更加贴合实际应用场景,可以根据不同的应用场景,对车载计算平台中的至少一个处理器的运行状态进行控制。

[0043] 具体地,首先可以确定车载计算平台对应的休眠级别。其中,不同的休眠级别下,车载计算平台中的至少一个处理器的运行状态有所不同。

[0044] 步骤202、根据所述休眠级别对车载计算平台中的至少一个处理器以及由所述处理器控制的外接设备的运行状态进行控制。

[0045] 在本实施方式中,在确定当前车辆的休眠级别之后,即可以根据该休眠级别对车载计算平台中的至少一个处理器以及该处理器控制的外接设备的运行状态进行调节操作。

[0046] 具体地,车载计算平台中不同的处理器用于处理不同的数据,由于其所实现的功能有所不同,可以根据不同的休眠级别对不同的处理器进行休眠控制操作。

[0047] 图3为本公开提供的车载计算平台340的结构示意图,如图3所示,该车载计算平台包括CAN总线/以太网310、性能处理器320以及安全处理器330。安全处理器330分别与性能处理器320以及CAN总线/以太网通信310连接。

[0048] 基于上述车载计算平台的结构,该性能处理器320具体可以用于根据传感器采集的数据进行行驶路径的计算,并根据当前的行驶路径生成控制指令,将该控制指令发送给安全处理器330,安全处理器330用于对该控制指令进行审核判断,并通过CAN总线/以太网

310将审核通过的控制指令传输至车辆内其他车载控制器,实现自动驾驶。为了提高对数据处理的效率,该性能处理器320的数量可以为至少一个,各性能处理器320均与该安全处理器330通信连接。

[0049] 也即性能处理器320用于数据的采集与高性能计算以生成控制指令,安全处理器330用于指令的审核与判断,CAN总线/以太网310用于数据的转发。因此,可以根据该休眠级别,对车载计算平台中的性能处理器320以及安全处理器330的运行状态进行控制。

[0050] 此外,车载计算平台中还包括由性能处理器以及安全处理器控制的外接设备,为了进一步地达到节约功耗的效果,还可以根据休眠级别,对车载计算平台中的性能处理器以及安全处理器以及由性能处理器以及安全处理器控制的外接设备的运行状态进行控制。

[0051] 本实施例提供的车载计算平台的休眠控制方法,通过确定车载计算平台对应的休眠级别,从而能够根据该休眠级别控制车载计算平台中不同的处理器的运行状态进行控制,解决了现有的车辆控制方法无法实现对多处理器的车载计算平台的功耗的有效调节,无法适应于不同场景的技术问题。

[0052] 进一步地,在实施例一的基础上,步骤101具体包括:

[0053] 检测自车辆启动之后,车载计算平台未被操作的时长。

[0054] 根据所述时长,确定所述车载计算平台对应的休眠级别。

[0055] 在本实施方式中,在司机启动车辆之后,超过预设的时长未使用该车载计算平台,则表征司机后续调用该车载计算平台的概率较低。因此,可以根据车载计算平台未被操作的时长实现对车载计算平台中处理器的运行状态的控制操作。

[0056] 因此,在确定车辆被启动后,车载计算平台未被操作的时长之后,可以根据该时长来确定与该时长对应的车辆当前的休眠级别。其中,在不同的休眠级别中,可以控制车载计算平台中的至少一个处理器按照不同的策略进行休眠以及唤醒操作。

[0057] 以实际应用举例来说,可以根据车载计算平台未被操作的时长的长短,依次对性能处理器以及安全处理器的运行状态进行调节。例如,在时长较短时,可以控制性能处理器进入休眠状态,不再进行数据的采集以及计算。当时长较长时,可以判定司机调用该车载计算平台的可能性较小,此时,可以控制CAN总线/以太网不再给其他车载控制器发送控制指令,进一步地达到节约功耗的效果。

[0058] 本实施例提供的车载计算平台的休眠控制方法,通过确定车载计算平台在上电之后,未被操作的时长。根据该时长确定与该时长相对应的休眠级别,从而能够根据该休眠级别控制车载计算平台中不同的处理器的运行状态进行控制。进而能够在不同的应用场景下,实现对车载计算平台不同层级的休眠控制,在保证车载计算平台能够实现该应用场景对应的功能的基础上,达到节约功耗的效果。

[0059] 进一步地,在实施例一的基础上,时间阈值包括时长依次增大的:第一时间阈值、第二时间阈值和第三时间阈值,所述时间阈值越大所对应的休眠级别中车载计算平台中期间的休眠比例越高;

[0060] 所述休眠级别包括车载计算平台中休眠的器件比例依次增高的:一级休眠、二级休眠和三级休眠。

[0061] 在本实施例中,不同的休眠级别对应不同的时间阈值。可以将时长与时间阈值进行比较,确定车辆当前的休眠级别。

[0062] 具体地,可以确定时长满足的时间阈值,根据该时间阈值确定相对应的休眠级别,时间阈值越大,对应的休眠级别中车载计算平台中器件的休眠比例越高。

[0063] 通过将车载计算平台未被操作的时长与预设的时间阈值进行比较,从而能够精准地根据实际应用场景确定车辆的休眠级别。

[0064] 举例来说,当检测到时长大于预设的第一时间阈值时,可以判定当前的休眠级别为一级休眠级别。在一级休眠级别下,可以控制车载计算平台中用于计算的处理器进行休眠。也即在时间间隔大于预设的第一设定周期时,可以控制车载计算平台不再进行传感数据的采集以及路径的计算,节约车载计算平台所需的功耗。

[0065] 进一步地,当实时检测到时间间隔大于预设的第二时间阈值时,则可以将当前的休眠级别由一级休眠级别调整为二级休眠级别。其中,第二时间阈值大于该第一时间阈值。在二级休眠级别下,表征司机调用车载计算平台的可能性较低,可以控制更高级别的处理器以及用于计算的处理器均进入休眠状态。

[0066] 进一步地,当实时检测到时间间隔大于预设的第三时间阈值时,可以将车辆当前的休眠级别由二级休眠级别调整至三级休眠级别。其中,该第三时间阈值大于第二时间阈值。在三级休眠级别下,表征司机在行驶过程中可能不会调用车载计算平台,此时,可以控制车载计算平台不再向其他的控制器发送信息,以达到最低的功耗。

[0067] 以实际应用举例来说,该第一时间阈值可以为15分钟,第二时间阈值可以为30分钟,第三时间阈值可以为一小时。相应地,若检测到车载计算单元在15分钟内未被操作,则可以判定当前的休眠级别为一级休眠级别,并根据该休眠级别对车载计算平台中用于计算的处理器及其控制的外界设备的运行状态进行调节。当检测到车载计算平台超过30分钟未被操作,则可以将休眠级别由一级休眠级别调节为二级休眠级别。可以根据该二级休眠级别对车载计算平台中用于安全管理的处理器及其控制的外界设备的运行状态进行调节。当检测到车载计算平台超过一小时未被操作,则可以将当前的休眠级别由二级休眠级别调整为三级休眠级别。进而可以根据该一级休眠级别控制车载计算平台不再向其他控制器发送数据。

[0068] 本实施例提供的车载计算平台的休眠控制方法,通过根据时间间隔进行休眠级别的确定,从而能够实现车载计算平台的逐级休眠,每一级别分别对应不同的功耗,满足不同场景下对功耗的需求。

[0069] 进一步地,在实施例一的基础上,所述方法还包括:

[0070] 若检测到所述车辆掉电,或者检测到所述车辆的钥匙被拔出,则判定当前的休眠级别为三级休眠级别。

[0071] 在本实施例中,当检测到车辆掉电,或者车辆的钥匙被拔出时,表征司机暂时没有开车的需求,相应地也不会调用车载计算平台进行自动驾驶。因此,为了控制车载计算平台达到最低功耗,可以判定车辆当前的休眠级别为三级休眠级别。

[0072] 进一步地,在实施例一的基础上,步骤103之前,还包括:

[0073] 获取CAN总线发送的休眠指令,所述休眠指令中包括所述休眠级别,所述休眠指令是用户通过车辆上预设的显示界面或者终端设备的显示界面输入的,或者,所述休眠指令是所述用户通过触发车辆内预设的部件触发的。

[0074] 在本实施例中,除了根据时间间隔确定休眠级别以外,用户还可以根据实际需求

手动选择想要调节的休眠级别。

[0075] 以实际应用举例来说,车辆内可以设置有显示界面,用户可以通过与界面交互的方式,在该显示界面上输入休眠指令,其中,该休眠指令中可以包括休眠级别。相应地,车载计算平台的休眠控制装置可以获取CAN总线发送的休眠指令。

[0076] 可选地,用户还可以通过触发车辆内预设的部件触发休眠指令。举例来说,当检测到用户触发刹车踏板时,可以判定当前的休眠级别为三级休眠。

[0077] 本实施例提供的车载计算平台的休眠控制方法,通过根据车辆是否掉电,或者根据CAN总线发送的休眠指令进行休眠级别的调整,从而能够更加灵活地实现对车载计算平台不同层级的休眠控制。

[0078] 图4为本公开实施例二提供的车载计算平台的休眠控制方法的流程示意图,图5为本公开实施例提供的车载计算平台的结构示意图,在实施例一的基础上,如图4-图5所示,所述车载计算平台至少包括:性能处理器50和安全处理器;所述性能处理器与所述安全处理器通信连接,所述性能处理器的数量为至少一个。

[0079] 进一步地,在实施例一的基础上,步骤103具体包括:

[0080] 所述休眠级别为一级休眠,则控制所述性能处理器以及由所述性能处理器控制的外接设备停止工作;

[0081] 若满足第一设定周期,则唤醒所述性能处理器,以使所述性能处理器被唤醒后,对其控制的外接设备的运行状态进行检测。

[0082] 在本实施例中,车载计算平台580中设置有性能处理器510,以及由性能处理器510控制的外接设备520。其中,该第二外接设备520包括但不限于图像采集传感器。性能处理器510具体用于获取第二外接设备520采集的传感器数据,根据该传感器数据进行高性能计算以及输出车辆控制指令。

[0083] 为了节约车载处理平台的功耗,当休眠级别为一级休眠时,可以控制车载计算平台中的性能处理器以及由性能处理器控制的外接设备停止工作。

[0084] 相应地,所述若满足第一设定周期,则唤醒所述性能处理器之后,还包括:

[0085] 步骤401、控制所述安全处理器以及由所述安全处理器控制的外接设备停止工作。

[0086] 步骤402、若满足第二设定周期,则唤醒所述安全处理器,以使所述安全处理器在唤醒后,对所述性能处理器以及由所述安全处理器控制的外接设备的运行状态进行检测;

[0087] 其中,所述第一时间周期以及所述第二时间周期在时间轴上有间隔的交替分布,或者,所述第一时间周期以及所述第二时间周期在时间轴上无间隔的交替分布。

[0088] 当休眠级别为一级休眠级别时,可以控制车载计算平台内用于计算的性能处理器以及由性能处理器控制的外接设备进入休眠状态。此时,车载计算平台可以不再进行数据采集以及数据计算的操作,有效地降低了车载计算平台的功耗。

[0089] 进一步地,为了保证车载计算平台的正常运行,在性能处理器休眠后,还可以按照预设的第一设定周期唤醒该性能处理器。性能处理器在被唤醒后,具体可以对由性能处理器控制的外接设备的运行状态进行检测。

[0090] 车载计算平台580中还设置有安全处理器530,以及由安全处理器530控制的第一外接设备540,该第一外接设备540包括但不限于MCU以及雷达传感器等。安全处理器530一方面用于采集雷达传感器以及MCU采集的传感数据,另一方面,还用于对性能处理器510输

出的控制指令进行审核。性能处理器510具体用于根据传感器数据以及雷达传感器以及MCU采集的传感数据进行高性能计算。

[0091] 此外,该车载计算平台580中还包括分别与性能处理器510以及安全处理器530通信连接的二级电源模块550,以及分别与安全处理器530以及CAN总线/以太网560通信连接的一级电源模块570。具体可以通过关闭二级电源模块550实现对性能处理器510运行状态的控制。可以通过关闭一级电源模块570实现对安全处理器530运行状态的控制。

[0092] 可选地,还可以通过直接控制性能处理器510以及安全处理器530进入休眠状态实现对性能处理器510以及安全处理器530运行状态的控制。

[0093] 相应地,为了进一步地节约车载计算平台的功耗,还可以控制安全处理器以及外接设备进行休眠状态。按照预设的第二设定周期唤醒该安全处理器。从而安全处理器在被唤醒后能够对性能处理器以及由性能处理器控制的外接设备的运行状态进行检测。

[0094] 需要说明的是,为了保证性能处理器与安全处理器能够交叉唤醒,第一时间周期以及第二时间周期在时间轴上有间隔的交替分布,或者,第一时间周期以及第二时间周期在时间轴上无间隔的交替分布。

[0095] 图6为本公开实施例提供的一级休眠对应的电平波形图,如图6所述,第一时间周期以及第二时间周期在时间轴上可以有间隔的交替分布,当性能处理器处于休眠状态时,性能处理器在电平波形图中处于低电平状态610,并按照预设的第一设定周期进行唤醒,当其处于运行状态时,性能处理器在电平波形图中处于高电平状态620。相应地,当性能处理器处于唤醒状态时,安全处理器在电平波形图中处于低电平状态,并按照预设的第二设定周期唤醒。由于第一时间周期以及第二时间周期在时间轴上可以有间隔630的交替分布,因此,性能处理器与安全处理器可以在某一时间段内同时处于低电平状态。

[0096] 图7为本公开实施例提供的又一种一级休眠对应的电平波形图,如图7所示,第一时间周期以及第二时间周期在时间轴上无间隔的交替分布。当性能处理器处于休眠状态时,性能处理器在电平波形图中处于低电平状态710,并按照预设的第一设定周期进行唤醒,当其处于运行状态时,性能处理器在电平波形图中处于高电平状态720。相应地,当性能处理器处于唤醒状态时,安全处理器立刻进入低电平状态,并按照预设的第二设定周期唤醒。

[0097] 具体地,在实施例一的基础上,所述控制所述性能处理器以及由所述性能处理器控制的外接设备停止工作,包括:

[0098] 控制所述性能处理器以及由所述性能处理器控制的外接设备进入休眠状态;或者,控制所述性能处理器对应的供电模块停止向所述性能处理器供电。

[0099] 在本实施例中,具体可以通过控制处理器进入休眠状态,或者控制处理器的供电模块停止向所述处理器供电来控制处理器停止工作。从而能够更加灵活地控制处理器的运行状态。

[0100] 本实施例提供的车载计算平台的休眠控制方法,通过在一级休眠等级时,控制第一处理器与第二处理器交叉唤醒,能够在保证车载计算平台正常运行的基础上,有效地节约车载计算平台的功耗。

[0101] 进一步地,在上述任一实施例的基础上,步骤103具体包括:

[0102] 所述休眠级别为二级休眠,则控制所述性能处理器和所述安全处理器以及由所述

处理器控制的外接设备进入休眠状态。

[0103] 在本实施例中,当检测到当前的休眠等级为二级休眠等级时,为了进一步地节约车载计算平台的功耗,可以直接控制性能处理器以及由性能处理器控制的外接设备均进入休眠状态。控制安全处理器以及由安全处理器控制的外接设备进入休眠状态。

[0104] 通过控制所述性能处理器和所述安全处理器以及由所述处理器控制的外接设备进入休眠状态,从而能够进一步地降低车载计算平台所需的功耗,使其更加适用于对车载计算平台需求较低的场景。

[0105] 进一步地,在上述任一实施例的基础上,所述控制所述性能处理器和所述安全处理器以及由所述处理器控制的外接设备进入休眠状态之后,还包括:

[0106] 若满足第三设定周期,则唤醒所述安全处理器并检测性能处理器以及由所述安全处理器控制的外接设备的运行状态是否正常。

[0107] 按照预设的第三设定周期唤醒安全处理器,使得安全处理器在被唤醒后能够对由安全处理器控制的外接设备以及性能处理器的运行状态进行检测。

[0108] 需要说明的是,二级休眠级别的等级要高于一级休眠级别,当处于二级休眠级别时,司机调用车载计算平台的可能性更小,此时,可以控制安全处理器休眠的时间更久。因此,第三设定周期大于第一设定周期以及第二设定周期。

[0109] 在一种实现方式中,性能处理器可以周期性地像安全处理器发送预设的心跳信息,安全处理器可以根据该心跳信息确定性能处理器的运行状态。若检测到性能处理器超过该周期未发送心跳信息,则表征性能处理器未正常运行。此时,可以向司机发送故障提醒。

[0110] 本实施例提供的车载计算平台的休眠控制方法,通过在二级休眠级别时,控制性能处理器以及有外接设备均进入休眠状态,并控制安全处理器按照预设的第二设定周期休眠以及唤醒,从而能够使车载计算平台进一步地达到节约功耗的效果。

[0111] 进一步地,在上述任一实施例的基础上,所述车载计算平台还包括CAN总线/以太网,CAN总线/以太网与所述安全处理器通信连接;步骤103具体包括:

[0112] 所述休眠级别为三级休眠,则控制所述性能处理器和所述安全处理器、由所述处理器控制的外接设备以及所述CAN总线/以太网中,除收发器以外的电路进入休眠状态。

[0113] 在本实施例中,车载计算平台还包括CAN总线/以太网,所述CAN总线/以太网与所述安全处理器通信连接,用于获取所述安全处理器审核通过的控制指令,将所述控制通过控制指令转发至所述车辆内的车载控制器,控制所述车辆自动行驶。

[0114] 基于上述结构,当检测到当前的休眠级别为三级休眠级别时,为了进一步地节约车载计算平台的功耗,可以控制车载计算平台不再向车辆内其他的控制器发送数据。因此,可以控制性能处理器、安全处理器以及由处理器控制的外接设备均进入休眠状态。也即控制性能处理器以及安全处理器不再进行数据采集以及计算操作。且可以控制车载计算平台中的预设的CAN总线/以太网中,除收发器以外的电路进入休眠状态。

[0115] 进一步地,在上述任一实施例的基础上,步骤402之后,还包括:

[0116] 获取终端设备发送的唤醒指令;

[0117] 根据唤醒指令,控制CAN总线/以太网中除收发器以外的电路进入唤醒状态。

[0118] 在本实施例中,在三级休眠级别时,车载计算平台中收发器电路还在正常运行,其

可以获取终端设备发送的唤醒指令。根据该唤醒指令,控制CAN总线/以太网中除收发器以外的电路进入唤醒状态。

[0119] 可选地,还可以根据该唤醒指令,控制CAN总线/以太网中除收发器以外的电路、性能处理器以及安全处理器均进入唤醒状态,控制车辆自动驾驶。

[0120] 通过根据用户的唤醒指令唤醒CAN总线/以太网中除收发器以外的电路,从而能够在节约能耗的基础上,当用户需要使用车载计算平台时,保证车载计算平台的可用性。

[0121] 本实施例提供的车载计算平台的休眠控制方法,通过在一级休眠级别时,控制性能处理器、由性能处理器控制的外接设备以及所述安全处理器、由安全处理器控制的外接设备均进入休眠状态,控制车载计算平台中的预设的CAN总线/以太网中,除收发器以外的电路进入休眠状态。从而能够使得车载计算平台的功耗降至最低,提高车辆续航能力。

[0122] 图8为本公开实施例三提供的车载计算平台的休眠控制装置的结构示意图,如图8所示,该车载计算平台的休眠控制装置具体包括:确定模块81以及控制模块82。其中,确定模块81,用于确定车载计算平台对应的休眠级别。控制模块82,用于根据所述休眠级别对车载计算平台中的至少一个处理器以及由所述处理器控制的外接设备的运行状态进行控制。

[0123] 进一步地,在实施例五的基础上,所述确定模块用于:检测自车辆启动之后,车载计算平台未被操作的时长。根据所述时长,确定所述车载计算平台对应的休眠级别。

[0124] 进一步地,在实施例五的基础上,所述确定模块用于:获取CAN总线发送的休眠指令,所述休眠指令中包括所述休眠级别,所述休眠指令是用户通过车辆上预设的显示界面或者终端设备的显示界面输入的,或者,所述休眠指令是所述用户通过触发车辆内预设的部件触发的。

[0125] 进一步地,在实施例五的基础上,时间阈值包括时长依次增大的:第一时间阈值、第二时间阈值和第三时间阈值,所述时间阈值越大所对应的休眠级别中车载计算平台中期间的休眠比例越高;所述休眠级别包括车载计算平台中休眠的器件比例依次增高的:一级休眠、二级休眠和三级休眠。

[0126] 进一步地,在实施例五的基础上,所述确定模块用于:若检测到所述车辆掉电,或者检测到所述车辆的钥匙被拔出,则判定当前的休眠级别为三级休眠。

[0127] 进一步地,在实施例五的基础上,所述车载计算平台至少包括:性能处理器和安全处理器;所述性能处理器用于采集车辆传感器数据以生成自动驾驶控制指令;所述性能处理器与所述安全处理器通信连接,所述性能处理器的数量为至少一个;

[0128] 所述控制模块用于:所述休眠级别为一级休眠,则控制所述性能处理器以及由所述性能处理器控制的外接设备停止工作;若满足第一设定周期,则唤醒所述性能处理器,以使所述性能处理器被唤醒后,对其控制的外接设备的运行状态进行检测。

[0129] 进一步地,在上述任一实施例的基础上,所述控制模块用于:控制所述安全处理器以及由所述安全处理器控制的外接设备停止工作;若满足第二设定周期,则唤醒所述安全处理器,以使所述安全处理器在唤醒后,对所述性能处理器以及由所述安全处理器控制的外接设备的运行状态进行检测;其中,所述第一时间周期以及所述第二时间周期在时间轴上有间隔的交替分布,或者,所述第一时间周期以及所述第二时间周期在时间轴上无间隔的交替分布。

[0130] 进一步地,在上述任一实施例的基础上,所述控制模块用于:控制所述性能处理器

以及由所述性能处理器控制的外接设备进入休眠状态；或者，控制所述性能处理器对应的供电模块停止向所述性能处理器供电。

[0131] 进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述控制模块用于：所述休眠级别为二级休眠，则控制所述性能处理器和所述安全处理器以及由所述处理器控制的外接设备进入休眠状态。

[0132] 进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述控制模块用于：若满足第三设定周期，则唤醒所述安全处理器并检测性能处理器以及由所述安全处理器控制的外接设备的运行状态是否正常。

[0133] 进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述车载计算平台还包括CAN总线/以太网，所述CAN总线/以太网与所述安全处理器通信连接；所述控制模块用于：所述休眠级别为三级休眠，则控制所述性能处理器和所述安全处理器、由所述处理器控制的外接设备以及所述CAN总线/以太网中，除收发器以外的电路进入休眠状态。

[0134] 进一步地，在上述任一实施例的基础上，所述装置还包括：获取模块，用于获取终端设备发送的唤醒指令；控制模块，用于根据唤醒指令，控制CAN总线/以太网中除收发器以外的电路进入唤醒状态。

[0135] 根据本公开的实施例，本公开还提供了一种电子设备和一种可读存储介质。

[0136] 根据本公开的实施例，本公开还提供了一种计算机程序产品，计算机程序产品包括：计算机程序，计算机程序存储在可读存储介质中，电子设备的至少一个处理器可以从可读存储介质读取计算机程序，至少一个处理器执行计算机程序使得电子设备执行上述任一实施例提供的方案。

[0137] 图9为本公开实施例四提供的电子设备的结构示意图，如图9所示，是根据本公开实施例的车载计算平台的休眠控制方法的电子设备的框图。电子设备旨在表示各种形式的数字计算机，诸如，膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机、和其它适合的计算机。电子设备还可以表示各种形式的移动装置，诸如，个人数字处理、蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备和其它类似的计算装置。本文所示的部件、它们的连接和关系、以及它们的功能仅仅作示例，并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本公开的实现。

[0138] 如图9所示，该电子设备包括：一个或多个处理器901、存储器902，以及用于连接各部件的接口，包括高速接口和低速接口。各个部件利用不同的总线互相连接，并且可以被安装在公共主板上或者根据需要以其它方式安装。处理器可以对在电子设备内执行的指令进行处理，包括存储在存储器中或者存储器上以在外部输入/输出装置（诸如，耦合至接口的显示设备）上显示GUI的图形信息的指令。在其它实施方式中，若需要，可以将多个处理器和/或多条总线与多个存储器一起使用。同样，可以连接多个电子设备，各个设备提供部分必要的操作（例如，作为服务器阵列、一组刀片式服务器、或者多处理器系统）。图9中以一个处理器901为例。

[0139] 存储器902即为本公开所提供的非瞬时计算机可读存储介质。其中，所述存储器存储有可由至少一个处理器执行的指令，以使所述至少一个处理器执行本公开所提供的车载计算平台的休眠控制方法。本公开的非瞬时计算机可读存储介质存储计算机指令，该计算机指令用于使计算机执行本公开所提供的车载计算平台的休眠控制方法。

[0140] 存储器902作为一种非瞬时计算机可读存储介质,可用于存储非瞬时软件程序、非瞬时计算机可执行程序以及模块,如本公开实施例中的车载计算平台的休眠控制方法对应的程序指令/模块(例如,附图8所示的确定模块81和控制模块83)。处理器901通过运行存储在存储器902中的非瞬时软件程序、指令以及模块,从而执行服务器的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例中的车载计算平台的休眠控制方法。

[0141] 存储器902可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储根据车载计算平台的休眠控制电子设备的使用所创建的数据等。此外,存储器902可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非瞬时存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非瞬时固态存储器件。在一些实施例中,存储器902可选包括相对于处理器901远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至车载计算平台的休眠控制电子设备。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0142] 车载计算平台的休眠控制方法的电子设备还可以包括:输入装置903和输出装置904。处理器901、存储器902、输入装置903和输出装置904可以通过总线或者其他方式连接,图9中以通过总线连接为例。

[0143] 输入装置903可接收输入的数字或字符信息,以及产生与车载计算平台的休眠控制电子设备的用户设置以及功能控制有关的键信号输入,例如触摸屏、小键盘、鼠标、轨迹板、触模板、指示杆、一个或者多个鼠标按钮、轨迹球、操纵杆等输入装置。输出装置904可以包括显示设备、辅助照明装置(例如,LED)和触觉反馈装置(例如,振动电机)等。该显示设备可以包括但不限于,液晶显示器(LCD)、发光二极管(LED)显示器和等离子体显示器。在一些实施方式中,显示设备可以是触摸屏。

[0144] 此处描述的系统和技术各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、专用ASIC(专用集成电路)、计算机硬件、固件、软件、和/或它们的组合中实现。这些各种实施方式可以包括:实施在一个或者多个计算机程序中,该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释,该可编程处理器可以是专用或者通用可编程处理器,可以从存储系统、至少一个输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令,并且将数据和指令传输至该存储系统、该至少一个输入装置、和该至少一个输出装置。

[0145] 这些计算机程序(也称作程序、软件、软件应用、或者代码)包括可编程处理器的机器指令,并且可以利用高级过程和/或面向对象的编程语言、和/或汇编/机器语言来实施这些计算机程序。如本文使用的,术语“机器可读介质”和“计算机可读介质”指的是用于将机器指令和/或数据提供给可编程处理器的任何计算机程序产品、设备、和/或装置(例如,磁盘、光盘、存储器、可编程逻辑装置(PLD)),包括,接收作为机器可读信号的机器指令的机器可读介质。术语“机器可读信号”指的是用于将机器指令和/或数据提供给可编程处理器的任何信号。

[0146] 为了提供与用户的交互,可以在计算机上实施此处描述的系统和技术,该计算机具有:用于向用户显示信息的显示装置(例如,CRT(阴极射线管)或者LCD(液晶显示器)监视器);以及键盘和指向装置(例如,鼠标或者轨迹球),用户可以通过该键盘和该指向装置来将输入提供给计算机。其它种类的装置还可以用于提供与用户的交互;例如,提供给用户的

反馈可以是任何形式的传感反馈(例如,视觉反馈、听觉反馈、或者触觉反馈);并且可以用任何形式(包括声输入、语音输入或者、触觉输入)来接收来自用户的输入。

[0147] 可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统(例如,作为数据服务器)、或者包括中间件部件的计算系统(例如,应用服务器)、或者包括前端部件的计算系统(例如,具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机,用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统和技术实施方式交互)、或者包括这种后台部件、中间件部件、或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信(例如,通信网络)来将系统的部件相互连接。通信网络的示例包括:局域网(LAN)、广域网(WAN)和互联网。

[0148] 计算机系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务器关系的计算机程序来产生客户端和服务端的关系。

[0149] 应该理解,可以使用上面所示的各种形式的流程,重新排序、增加或删除步骤。例如,本发申请中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行,只要能够实现本公开公开的技术方案所期望的结果,本文在此不进行限制。

[0150] 上述具体实施方式,并不构成对本公开保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,根据设计要求和因素,可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本公开的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本公开保护范围之内。

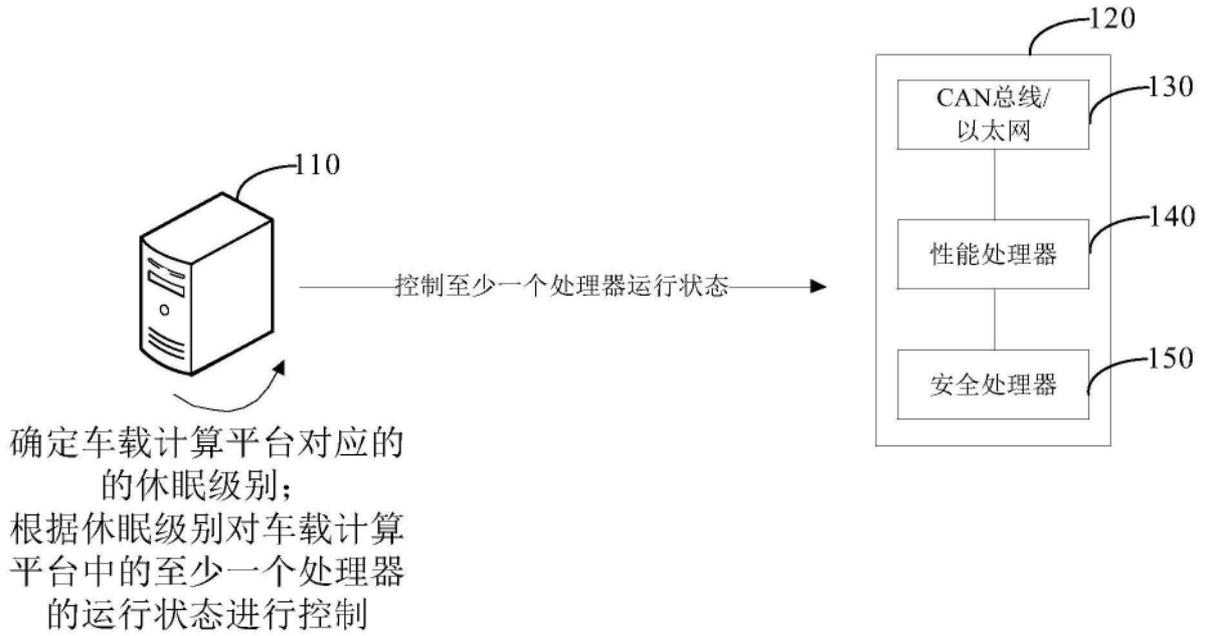


图1

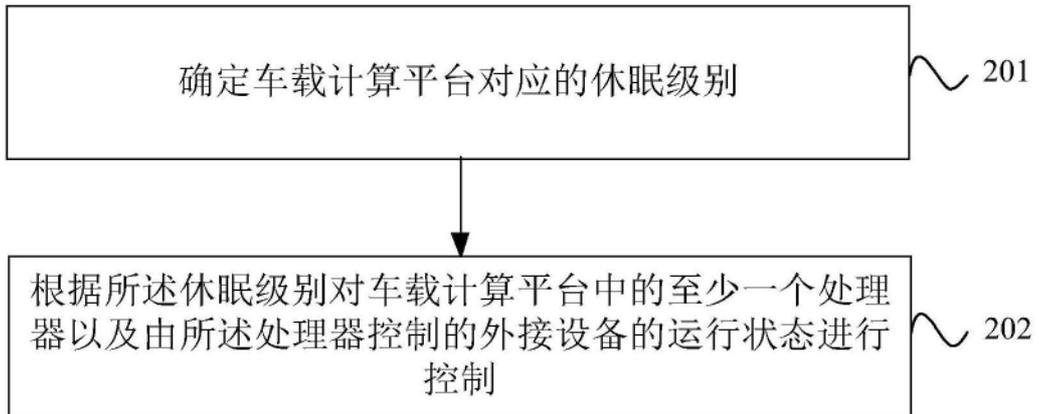


图2

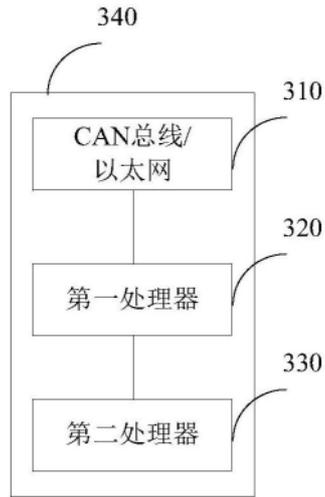


图3

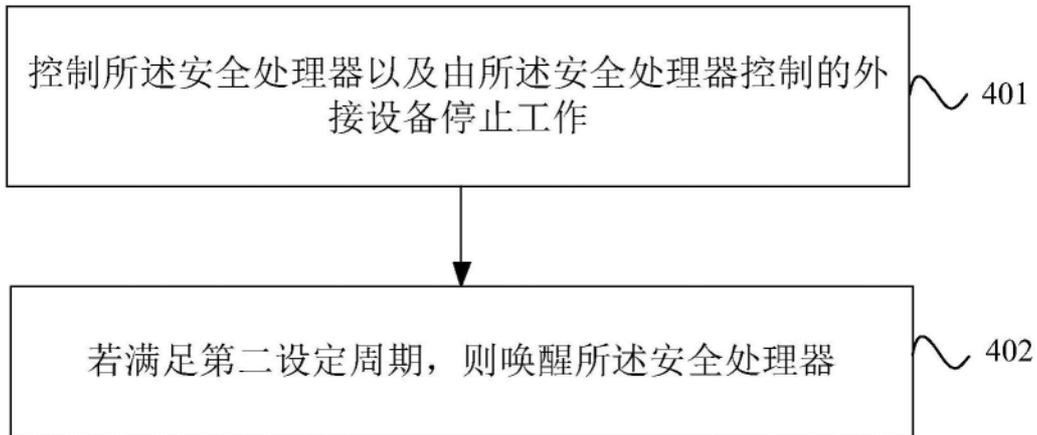


图4

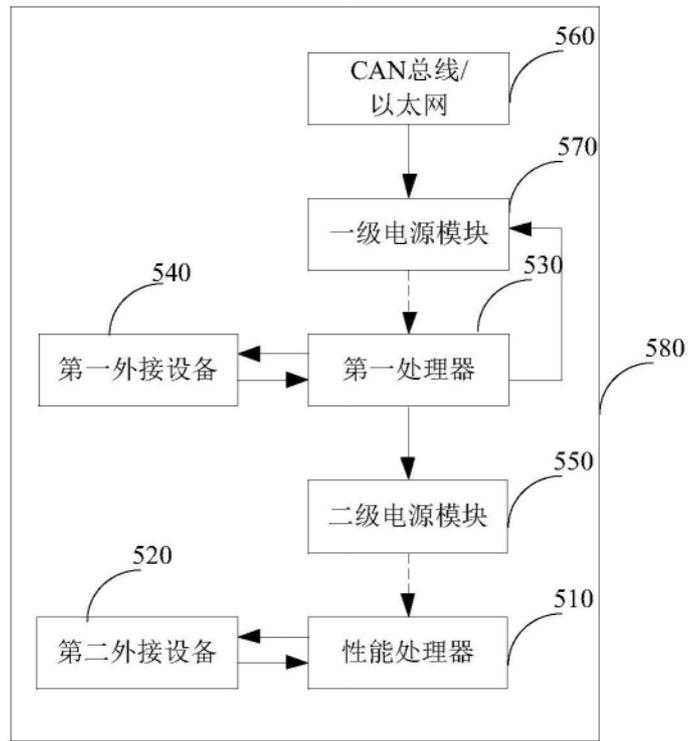


图5

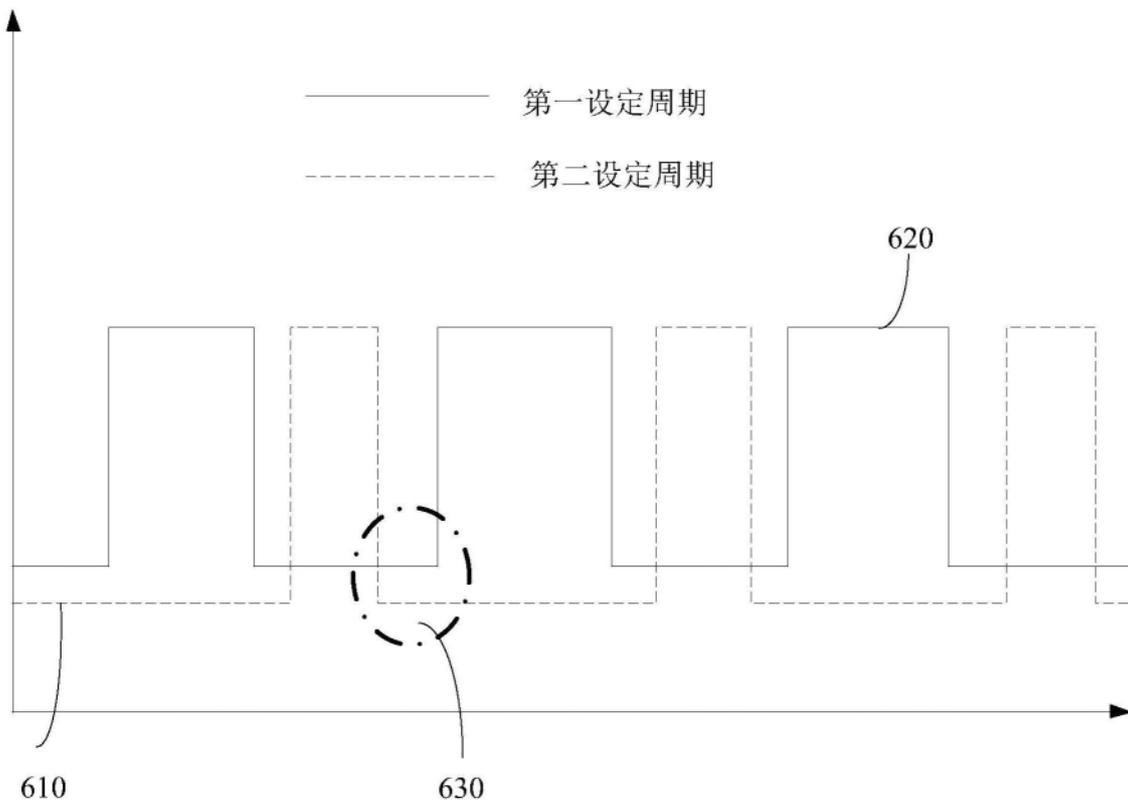


图6

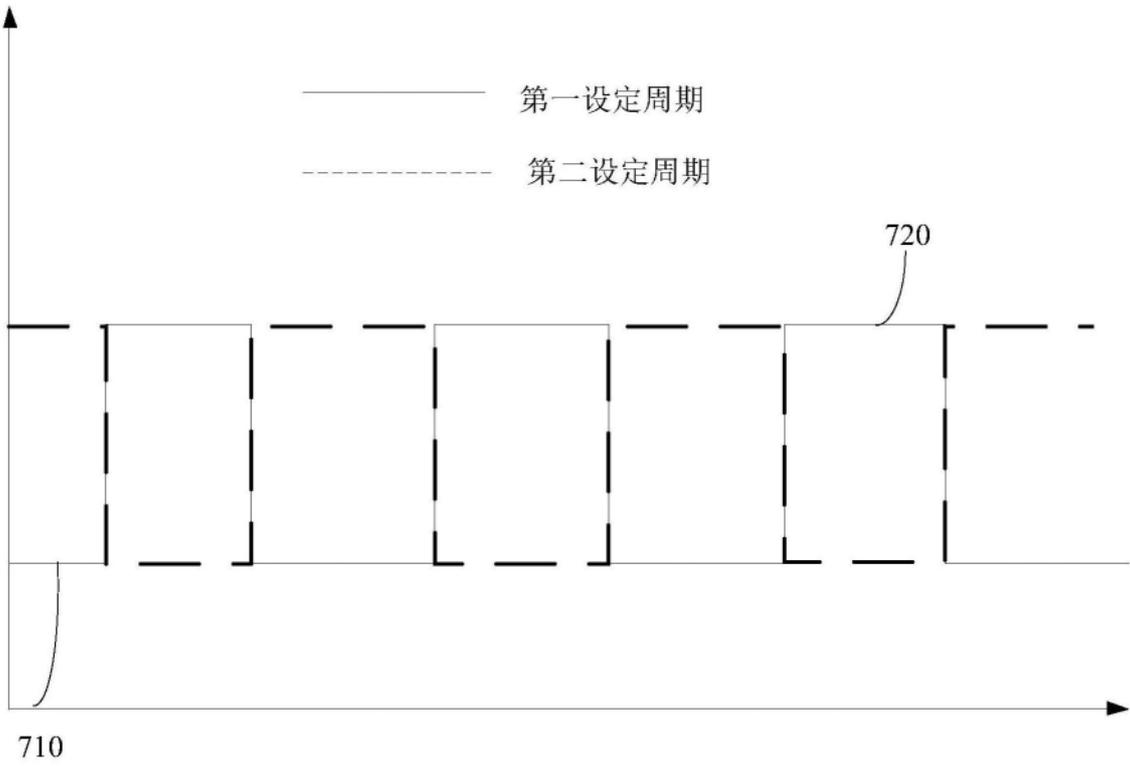


图7



图8

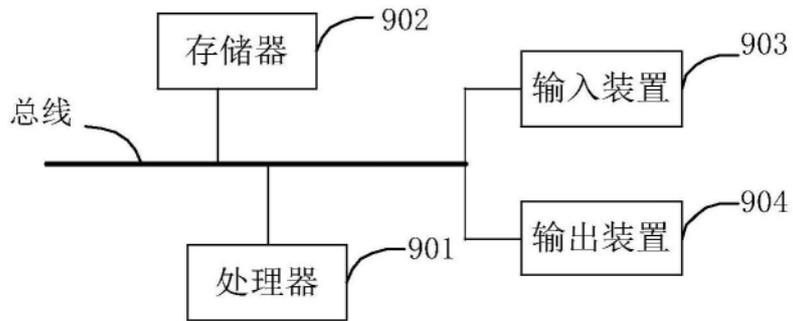


图9