



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113259846 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 02

(21) 申请号 202110715819.6

H04W 4/44 (2018.01)

(22) 申请日 2021.06.28

H04L 29/08 (2006.01)

B60W 60/00 (2020.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113259846 A

(56) 对比文件

CN 110430266 A, 2019.11.08

CN 110460635 A, 2019.11.15

CN 110536264 A, 2019.12.03

US 2020322225 A1, 2020.10.08

(43) 申请公布日 2021.08.13

(73) 专利权人 国汽智控(北京)科技有限公司

地址 100176 北京市大兴区北京经济技术开发区荣华南路13号院7号楼4层409

审查员 杨柳

(72) 发明人 杨小枫 张晔 於大维 黄洪 赵伟

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

代理人 霍莉莉 黄健

(51) Int. Cl.

H04W 4/02 (2018.01)

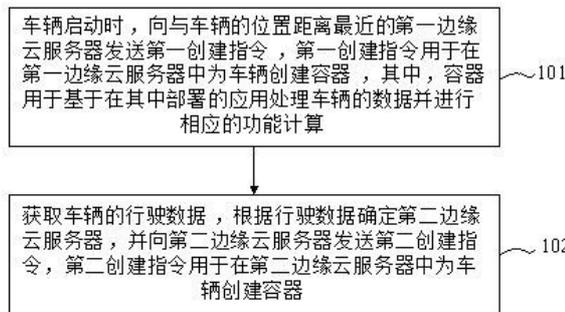
权利要求书4页 说明书17页 附图8页

(54) 发明名称

具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器控制方法、程序

(57) 摘要

本公开提供了一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器控制方法、程序,涉及自动驾驶技术,包括车辆启动时,向第一边缘云服务器发送第一创建指令,用于在第一边缘云服务器中为车辆创建容器;获取车辆行驶数据,根据行驶数据确定第二边缘云服务器,并向其发送第二创建指令;继续执行获取车辆行驶数据,根据行驶数据确定第二边缘云服务器的步骤,直到车辆结束此次行程为熄火状态。本方案通过对获取的车辆数据的分析预测车辆将要连接的第二边缘云服务器,预先创建容器,从而保证车辆跨越边界时切换到第二边缘云服务器的实时性;由此第二边缘云服务器的容器继续接收车辆的请求快速响应车端的数据与功能请求,确保自动驾驶功能计算的运行。



1. 一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法,其特征在于,应用于中心云服务器,所述方法包括:

车辆启动时,向与所述车辆的位置距离最近的第一边缘云服务器发送第一创建指令,所述第一创建指令用于在所述第一边缘云服务器中为所述车辆创建容器,其中,所述容器用于基于在其中部署的应用处理所述车辆的数据并进行相应的功能计算;

获取所述车辆的行驶数据,根据所述行驶数据确定第二边缘云服务器,并向所述第二边缘云服务器发送第二创建指令,所述第二创建指令用于在所述第二边缘云服务器中为所述车辆创建容器;

继续执行获取所述车辆的行驶数据,根据所述行驶数据确定第二边缘云服务器的步骤,直到所述车辆结束此次行程为熄火状态;

其中,所述向所述第二边缘云服务器发送第二创建指令之后,还包括:

接收所述车辆发送的容器切换结果,并获取所述车辆的位置信息;

若根据所述车辆发送的容器切换结果、所述车辆的位置信息确定满足容器切换条件,则向所述第一边缘云服务器发送用于释放所述容器的释放指令。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取所述车辆的行驶数据,根据所述行驶数据确定第二边缘云服务器,包括:

获取所述车辆的行驶方向、位置信息;

根据所述行驶方向、所述位置信息预测所述车辆将要连接的第二边缘云服务器。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述边缘云服务器中部署有容器控制器;

所述向与所述车辆位置最近的第一边缘云服务器发送第一创建指令,包括:

向所述第一边缘云服务器的容器控制器发送所述第一创建指令,以使所述第一边缘云服务器的容器控制器在所述第一边缘云服务器中创建所述车辆的容器;

和/或,所述向所述第二边缘云服务器发送第二创建指令,包括:

向所述第二边缘云服务器的容器控制器发送所述第二创建指令,以使所述第二边缘云服务器的容器控制器在所述第二边缘云服务器中创建所述车辆的容器;

和/或,所述向所述第一边缘云服务器发送用于释放所述容器的释放指令,包括:

向所述第一边缘云服务器的容器控制器发送用于释放所述容器的释放指令,以使所述第一边缘云服务器的容器控制器释放所述第一边缘云服务器中所述车辆的容器。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,还包括:

向所述第一边缘云服务器的容器控制器发送所述车辆的信息,以使所述第一边缘云服务器的容器控制器为所述车辆和所述第一边缘云服务器中所述车辆的容器之间创建通信通道;

和/或,向所述第二边缘云服务器的容器控制器发送所述车辆的信息,以使所述第二边缘云服务器的容器控制器为所述车辆和所述第二边缘云服务器中所述车辆的容器之间创建通信通道。

5. 一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法,其特征在于,应用于边缘云服务器,所述方法包括:

接收用于为车辆创建容器的创建指令,由容器控制器根据所述创建指令为所述车辆创建容器;

接收所述车辆发送的应用请求,利用所述车辆的容器对所述应用请求进行处理得到处理结果;

向所述车辆发送所述处理结果;

所述方法还包括:

接收用于释放所述车辆的容器的释放指令,由所述容器控制器根据所述释放指令释放所述车辆的容器;

其中,所述释放指令是中心云服务器向另一边缘云服务器发送了为所述车辆创建容器的创建指令后,根据所述车辆发送的容器切换结果、所述车辆的位置信息确定满足容器切换条件时,向所述边缘云服务器发送的。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述由容器控制器根据所述创建指令为所述车辆创建容器,包括:

为所述车辆分配容器资源;

由所述容器控制器利用所述容器资源创建与所述车辆关联的容器。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,还包括:

接收中心云服务器发送的所述车辆的信息,利用所述容器控制器为所述车辆和所述边缘云服务器中为所述车辆创建的容器之间创建通道。

8. 一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法,其特征在于,应用于车辆,所述方法包括:

向与所述车辆连接的第一边缘云服务器、即将与所述车辆连接的第二边缘云服务器分别发送应用请求;所述第二边缘云服务器是由中心云服务器确定的;

接收第一边缘云服务器发送的第一处理结果,以及第二边缘云服务器发送的第二处理结果;其中,所述第一处理结果是基于所述第一边缘云服务器中所述车辆的容器得到的,所述第二处理结果是基于所述第二边缘云服务器中所述车辆的容器得到的;

若根据所述第一处理结果、所述第二处理结果确定满足容器切换条件,则向中心云服务器发送所述容器切换结果;

接收所述中心云服务器发送的容器切换指令,释放与所述第一边缘云服务器中的容器的连接。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述若根据所述第一处理结果、所述第二处理结果确定满足容器切换条件,包括:

若所述第一处理结果与所述第二处理结果一致,则确定满足容器切换条件。

10. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述释放与所述第一边缘云服务器中的容器的连接之后,还包括:

向第二边缘云服务器发送应用请求,并接收所述第二边缘云服务器反馈的处理结果。

11. 一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置,其特征在于,应用于中心云服务器,所述装置包括:

第一创建指令发送单元,用于车辆启动时,向与所述车辆的位置距离最近的第一边缘云服务器发送第一创建指令,所述第一创建指令用于在所述第一边缘云服务器中为所述车辆创建容器,其中,所述容器用于基于在其中部署的应用处理所述车辆的数据并进行相应的功能计算;

第二边缘云服务器确定单元,用于获取所述车辆的行驶数据,根据所述行驶数据确定第二边缘云服务器,并向所述第二边缘云服务器发送第二创建指令,所述第二创建指令用于在所述第二边缘云服务器中为所述车辆创建容器;

所述第二边缘云服务器确定单元还用于继续执行获取所述车辆的行驶数据,根据所述行驶数据确定第二边缘云服务器的步骤,直到所述车辆结束此次行程为熄火状态;

释放指令发送单元,用于接收所述车辆发送的容器切换结果,并获取所述车辆的位置信息;

所述释放指令发送单元,还用于若根据所述车辆发送的容器切换结果、所述车辆的位置信息确定满足容器切换条件,则向所述第一边缘云服务器发送用于释放所述容器的释放指令。

12. 一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置,其特征在于,应用于边缘云服务器,所述装置包括:

容器创建单元,用于接收用于为车辆创建容器的创建指令,由容器控制器根据所述创建指令为所述车辆创建容器;

处理单元,用于接收所述车辆发送的应用请求,利用所述车辆的容器对所述应用请求进行处理得到处理结果;

反馈单元,用于向所述车辆发送所述处理结果;

容器释放模块,用于接收用于释放所述车辆的容器的释放指令,由所述容器控制器根据所述释放指令释放所述车辆的容器;

其中,所述释放指令是中心云服务器向另一边缘云服务器发送了为所述车辆创建容器的创建指令后,根据所述车辆发送的容器切换结果、所述车辆的位置信息确定满足容器切换条件时,向所述边缘云服务器发送的。

13. 一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置,其特征在于,应用于车辆,所述装置包括:

请求发送单元,用于向与所述车辆连接的第一边缘云服务器、即将与所述车辆连接的第二边缘云服务器分别发送应用请求;所述第二边缘云服务器是中心云服务器确定的;

结果接收单元,用于接收第一边缘云服务器发送的第一处理结果,以及第二边缘云服务器发送的第二处理结果;其中,所述第一处理结果是基于所述第一边缘云服务器中所述车辆的容器得到的,所述第二处理结果是基于所述第二边缘云服务器中所述车辆的容器得到的;

容器切换结果发送单元,用于若根据所述第一处理结果、所述第二处理结果确定满足容器切换条件,则向中心云服务器发送所述容器切换结果;

指令接收单元,用于接收所述中心云服务器发送的容器切换指令,释放与所述第一边缘云服务器中的容器的连接。

14. 一种电子设备,其特征在于,包括存储器和处理器;其中,

所述存储器,用于存储计算机程序;

所述处理器,用于读取所述存储器存储的计算机程序,并根据所述存储器中的计算机程序执行上述权利要求1-4或5-7或8-10任一项所述的方法。

15. 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中存储有计算机

执行指令,当处理器执行所述计算机执行指令时,实现上述权利要求1-4或5-7或8-10任一项所述的方法。

16.一种用于处理自动驾驶数据的容器的控制系统,其特征在于,包括中心云服务器、边缘云服务器、车辆;所述中心云服务器用于执行上述权利要求1-4任一项所述的方法,所述边缘云服务器用于执行上述权利要求5-7任一项所述的方法,所述车辆用于执行上述权利要求8-10任一项所述的方法。

## 具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器控制方法、程序

### 技术领域

[0001] 本公开涉及自动驾驶技术,尤其涉及一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器控制方法、程序。

### 背景技术

[0002] 目前,为了提高汽车的功能性和安全性,很多车辆中都设置有辅助驾驶系统。辅助驾驶系统中包括各种应用,从而使车辆能够基于应用的功能制定行驶策略。

[0003] 现有技术中,将辅助驾驶系统中对实时性要求较高的应用部署在车辆中,具体可以部署在车辆的车载设备中。对一些对实时性不高的应用,可以设置在云端,通过车辆与云端交互,由云端向车辆发送处理结果。

[0004] 由于现有技术中需要将对实时性较高的应用部署在车辆中,这就需要在车辆中部署计算能力较强的车载设备,进而提高了制造车辆成本。因此,在车辆与边缘云间有低延时、高可靠通信的前提下,比如5G通信,如何保证应用以车云数字孪生容器的方式部署在云端时,容器能够跟踪车辆在边缘云间快速可靠地迁移切换,是本领域技术人员亟需解决的技术问题。

### 发明内容

[0005] 本公开提供了一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器控制方法、程序,以解决现有技术中应用部署在云端时,云端将应用处理结果反馈给车辆的实时性慢的问题。

[0006] 根据本申请的第一方面,提供了一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法,该方法应用于中心云服务器,包括:车辆启动时,向与所述车辆的位置距离最近的第一边缘云服务器发送第一创建指令,所述第一创建指令用于在所述第一边缘云服务器中为所述车辆创建容器,其中,所述容器用于基于在其中部署的应用处理所述车辆的数据并进行相应的功能计算;获取所述车辆的行驶数据,根据所述行驶数据确定第二边缘云服务器,并向所述第二边缘云服务器发送第二创建指令,所述第二创建指令用于在所述第二边缘云服务器中为所述车辆创建容器;继续执行获取所述车辆的行驶数据,根据所述行驶数据确定第二边缘云服务器的步骤,直到所述车辆结束此次行程为熄火状态。

[0007] 根据本申请的第二方面,提供了一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法,该方法应用于边缘云服务器,包括:接收用于为车辆创建容器的创建指令,由容器控制器根据所述创建指令为所述车辆创建容器;接收所述车辆发送的应用请求,利用所述车辆的容器对所述应用请求进行处理得到处理结果;向所述车辆发送所述处理结果。

[0008] 根据本申请的第三方面,提供了一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法,该方法应用于车辆,包括:向与所述车辆连接的第一边缘云服务器、即将与所述车辆连接的第二边缘云服务器分别发送应用请求;所述第二边缘云服务器是由中心云服务器确定的;接收第一边缘云服务器发送的第一处理结果,以及第二边缘云服务器发送的第二处理结果;其中,所述第一处理结果是基于所述第一边缘云服务器中所述车辆的容器得

到的,所述第二处理结果是基于所述第二边缘云服务器中所述车辆的容器得到的;若根据所述第一处理结果、所述第二处理结果确定满足容器切换条件,则向中心云服务器发送所述容器切换结果;接收所述中心云服务器发送的容器切换指令,释放与所述第一边缘云服务器中的容器的连接。根据本申请的第四方面,提供了一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置,该装置应用于中心云服务器,包括:第一创建指令发送单元,用于车辆启动时,向与所述车辆的位置距离最近的第一边缘云服务器发送第一创建指令,所述第一创建指令用于在所述第一边缘云服务器中为所述车辆创建容器,其中,所述容器用于基于所述第一边缘云服务器中部署的应用处理所述车辆的数据;第二边缘云服务器确定单元,用于获取所述车辆的行驶数据,根据所述行驶数据确定第二边缘云服务器,并向所述第二边缘云服务器发送第二创建指令,所述第二创建指令用于在所述第二边缘云服务器中为所述车辆创建容器;所述第二边缘云服务器确定单元还用于继续执行获取所述车辆的行驶数据,根据所述行驶数据确定第二边缘云服务器的步骤,直到所述车辆结束此次行程为熄火状态。

[0009] 根据本申请的第五方面,提供了一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置,该装置应用于边缘云服务器,包括:容器创建单元,用于接收用于为车辆创建容器的创建指令,由容器控制器根据所述创建指令为所述车辆创建容器;处理单元,用于接收所述车辆发送的应用请求,利用所述车辆的容器对所述应用请求进行处理得到处理结果;反馈单元,用于向所述车辆发送所述处理结果。

[0010] 根据本申请的第六方面,提供了一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置,该装置应用于车辆,包括:请求发送单元,用于向与所述车辆连接的第一边缘云服务器、即将与所述车辆连接的第二边缘云服务器分别发送应用请求;所述第二边缘云服务器是中心云服务器确定的;结果接收单元,用于接收第一边缘云服务器发送的第一处理结果,以及第二边缘云服务器发送的第二处理结果;其中,所述第一处理结果是基于所述第一边缘云服务器中所述车辆的容器得到的,所述第二处理结果是基于所述第二边缘云服务器中所述车辆的容器得到的;容器切换结果发送单元,用于若根据所述第一处理结果、所述第二处理结果确定满足容器切换条件,则向中心云服务器发送所述容器切换结果;指令接收单元,用于接收所述中心云服务器发送的容器切换指令,释放与所述第一边缘云服务器中的容器的连接。根据本申请第七方面,提供了一种电子设备,包括存储器和处理器;其中,所述存储器,用于存储计算机程序;所述处理器,用于读取所述存储器存储的计算机程序,并根据所述存储器中的计算机程序执行如第一方面、第二方面、第三方面所述的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法。

[0011] 根据本申请第八方面,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中存储有计算机执行指令,当处理器执行所述计算机执行指令时,实现如第一方面、第二方面、第三方面所述的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法。

[0012] 根据本申请第九方面,提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序被处理器执行时,实现如第一方面、第二方面、第三方面所述的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法。

[0013] 根据本申请第十方面,提供了一种用于处理自动驾驶数据的容器的控制系统,包括中心云服务器、边缘云服务器、车辆;所述中心云服务器用于执行如第一方面所述的具有

自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法,所述边缘云服务器用于执行如第二方面所述的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法,所述车辆用于执行如第三方面所述的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法。

[0014] 本公开提供了一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器控制方法、设备,包括:车辆启动时,向与所述车辆的位置距离最近的第一边缘云服务器发送第一创建指令,所述第一创建指令用于在所述第一边缘云服务器中为所述车辆创建容器,其中,所述容器用于基于所述第一边缘云服务器中部署的应用处理所述车辆的数据;获取所述车辆的行驶数据,根据所述行驶数据确定第二边缘云服务器,并向所述第二边缘云服务器发送第二创建指令,所述第二创建指令用于在所述第二边缘云服务器中为所述车辆创建容器;继续执行获取所述车辆的行驶数据,根据所述行驶数据确定第二边缘云服务器的步骤,直到所述车辆结束此次行程为熄火状态。本公开提供了一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器控制方法、程序中,通过对获取的车辆数据的分析预测车辆将要连接的第二边缘云服务器,预先创建容器,从而保证车辆跨越边界时切换到第二边缘云服务器的实时性;由此第二边缘云服务器的容器继续接收车辆的请求快速响应车端的数据与功能请求,确保自动驾驶功能计算的运行。

#### 附图说明

[0015] 图1为本申请第一示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法的流程示意图;

[0016] 图2为本申请第二示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法的流程示意图;

[0017] 图3为本申请第三示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法的流程示意图;

[0018] 图4为本申请第四示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法的流程示意图;

[0019] 图5为本申请第五示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法的流程示意图;

[0020] 图6为本申请第六示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法的流程示意图;

[0021] 图7为本申请一示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法的过程示意图;

[0022] 图8为本申请第一示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置的结构图;

[0023] 图9为本申请第二示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置的结构图;

[0024] 图10为本申请第三示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置的结构图;

[0025] 图11为本申请第四示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置的结构图;

[0026] 图12为本申请第五示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置的结构图；

[0027] 图13为本申请第六示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置的结构图；

[0028] 图14为本申请一示例性实施例示出的电子设备的结构图。

## 具体实施方式

[0029] 目前,为了提高汽车的功能性和安全性,很多车辆中都配置有辅助驾驶系统。辅助驾驶系统中包括各种应用,从而使车辆能够基于应用的功能制定行驶策略。将辅助驾驶系统中对实时性要求较高的应用部署在车辆中,具体可以部署在车辆的车载设备中。对一些对实时性不高的应用,可以部署在云端,通过车辆与云端交互,由云端向车辆发送处理结果。

[0030] 但是,将对实时性较高的应用配置在车辆中,这就需要在车辆中配置计算能力较强的车载设备,进而提高了制造车辆成本。因此,在车辆与边缘云间有低延时、高可靠通信的前提下,比如5G通信,如何保证应用以车云数字孪生容器的方式部署在云端时,容器能够跟踪车辆在边缘云间快速可靠地迁移切换,是本领域技术人员亟需解决的技术问题。

[0031] 为了解决上述技术问题,本申请提供的方案中,通过对获取的车辆数据的分析预测车辆将要连接的第二边缘云服务器,预先创建容器,从而保证车辆跨越边界时切换到第二边缘云服务器的实时性;由此第二边缘云服务器的容器继续接收车辆的请求快速响应车端的数据与功能请求,确保自动驾驶功能计算的运行。

[0032] 图1为本申请第一示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法的流程示意图。本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法可以应用于中心云服务器。

[0033] 车辆可以把车辆的行驶数据和车辆信息发送给中心云服务器。中心云服务器根据车辆发来的车辆的行驶数据确定边缘云服务器,并把车辆信息和相关指令发送给边缘云服务器。边缘云服务器根据中心云服务器发来的车辆信息与车辆建立通信通道,边缘云服务器根据中心云服务器发来的相关指令创建或释放与车辆相关的容器。

[0034] 其中,车辆发送给中心云服务器的相关信息可以先被传输到基站,再由于基站连接的边缘云服务器转发给中心云服务器。

[0035] 边缘云服务器指基站处机房中的服务器,这里所说的基站指可以满足实时性、可靠性、有带宽保证的基站,比如5G基站;车辆指自动驾驶车辆,自动驾驶车辆上有车载电脑用来处理车上的应用数据,自动驾驶车辆指有自动驾驶功能的车辆。

[0036] 其中,具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器指的是本方案中所说的容器不仅有处理数据库中数据的能力还有处理车辆中相关应用的计算能力。

[0037] 其中,本方案中所指的容器为车云数字孪生容器。

[0038] 其中车云指车云计算,“狭义”的车云计算所指的将车端的功能运行在云端,主体主要是针对单车的、针对智能网联汽车操作系统(Intelligent Connected Vehicle Operating System,ICVOS)的;“广义”的车云计算还包括云端各种相应的单车或多车的平台框架与各种场景应用。从数据流的角度可以看作是实时数据从车端到云端,经过云端计

算其结果实时下发到车端,并融合入车端自动驾驶流程。

[0039] 车云计算架构可以支持网联云控应用和云端应用。基于车云计算平台所提供的车云协同工作能力,云端应用开发不但可以支持现有的非实时云应用,例如网联云控所能支持的应用。同时也可以支持更广泛的实时和弱实时云端应用。极大地拓展了云端应用的范围和车端自动驾驶的能力。

[0040] 网联云控应用主要是作为车辆感知数据输入,以及控制手段扩展。

[0041] 云端应用可分为三种形态:逻辑单车内的云端应用,对应狭义的车云计算;主要针对单车的、对立于单车的、在逻辑单车范围外的云端应用,对应广义的车云计算;以及针对多车的、对立于单车的、在逻辑单车范围外的云端应用,对应广义的车云计算。

[0042] “孪生”目前实际上在表达几种不同的概念,或者是个层次的、综合性的概念,通常指的是中心云数字孪生,对应常规的物联网(Internet of Things, IOT)的,从实车对应到云中、实车在云中的镜像,主要是状态数据呈现、命令下发等。车云数字孪生指应用于边缘云的数字孪生技术,指带计算能力的、容器的、支撑ICVOS的数字孪生,这个概念主要是对应实时业务面和边缘控制面的,是相当动态的。它需要与中心云数字孪生相配合,但与中心云IOT数字孪生有本质区别。本方案中指的是车云数字孪生。这是车云计算的基础性平台框架支持的核心特性。基站的实时性、可靠性是满足车云计算要求的关键要素,比如可以应用5G的超可靠低延迟通信(Ultra-reliable and Low Latency Communications, URLLC)切片技术。车云数字孪生容器的迁移与切换需要与ICVOS应用层切换、中心云系统层面的机制密切配合实现平滑操作。

[0043] 如图1所示,本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法包括:

[0044] 步骤101,车辆启动时,向与车辆的位置距离最近的第一边缘云服务器发送第一创建指令,第一创建指令用于在第一边缘云服务器中为车辆创建容器,其中,容器用于基于在其中部署的应用处理车辆的数据并进行相应的功能计算。

[0045] 其中,本申请提供的方法可以由具备计算能力的电子设备来执行,比如可以是计算机等设备。该电子设备能够发送和接收创建指令,并能根据创建指令创建容器,创建的容器可以用来处理车辆的数据。该电子设备例如可以是中心云服务器,该中心云服务器可以是集群服务器、分布式服务器等形式,具体不做限制。

[0046] 其中,中心云服务器能够获取车辆的车辆信息,包括车辆基本信息和位置信息。车辆点火启动时,自动向中心云服务器发送车辆信息。

[0047] 车辆点火启动时,车辆内的车载设备上电运行,通过车载设备能够向中心云服务器发送车辆信息。中心云服务器得到自动驾驶车辆启动的信息后,会寻找离车辆距离最近的边缘云服务器,也就是第一边缘云服务器,并给第一边缘云服务器发送第一创建指令,第一边缘云服务器接收到第一创建指令后,根据指令在第一边缘云服务器内创建容器,此容器用来处理车辆的应用数据。

[0048] 比如,车辆可以向第一边缘云服务器发送请求,第一边缘云服务器可以基于为该车辆创建的容器处理该请求,并将处理结果反馈给车辆。

[0049] 实际应用时,第一边缘云服务器中可以部署辅助驾驶系统的应用,比如可以是制定驾驶策略的应用,比如可以是识别车辆周围环境的应用等。容器可以基于这些应用处理

车辆的请求,再将结果反馈给车辆。

[0050] 步骤102,获取车辆的行驶数据,根据行驶数据确定第二边缘云服务器,并向第二边缘云服务器发送第二创建指令,第二创建指令用于在第二边缘云服务器中为车辆创建容器。

[0051] 其中,车辆在行驶过程中位置在变化,会从一个基站的信号覆盖范围进入下一个基站的信号覆盖范围,第二边缘云服务器就是指车辆即将要进入的下一个基站的边缘云服务器。

[0052] 具体的,为了保证车辆与基站能够稳定的通信,可以在车辆进入下一个基站的信号覆盖范围后,在满足一定的条件下,车辆可以与下一个基站进行通信连接,而断开与上一个基站的通信连接。比如,车辆接收下一个基站的信号强度大于上一基站的信号强度。

[0053] 进一步的,为了保证车辆与下一基站建立通信连接后,下一基站能够快速的响应该车辆的请求,中心云服务器可以预测车辆即将连接的下一基站,并向下一个基站中的第二边缘云服务器发送第二创建指令,从而使车辆与该基站连接前,基站的边缘云服务器就能够预先创建该车辆的容器,进而当边缘云服务器接收到车辆的请求后,能够利用预先创建的容器快速响应该请求。

[0054] 中心云服务器可以获取车辆的行驶数据,并根据车辆的行驶数据预测车辆即将要进入的下一个基站范围,并向下一个基站中的第二边缘云服务器发送第二创建指令,第二边缘云服务器接收到第二创建指令后,根据指令在第二边缘云服务器内创建容器,此容器用于基于第二边缘云服务器中的应用处理车辆的请求。

[0055] 具体的,中心云服务器可以获取车辆的行驶方向、行驶轨迹等信息,通过这些信息预估车辆即将要进入的下一基站的信号覆盖范围。

[0056] 继续执行步骤102,实现容器跟随车辆在边缘云间的如影随形的迁移,直到获取车辆结束此次行驶为熄火的状态后结束。

[0057] 具体的,车辆在一次行驶过程中,即点火启动到熄火停车的过程中,可能有不止一次的切换边缘服务器的需求,中心云服务器会一直获取车辆的行驶数据,并重复以上确定第二边缘服务器的步骤,直至自动驾驶车辆结束此次行程熄火停车。

[0058] 具体的,比如本方案的实现可以应用Kubernetes (K8S) 平台,K8S平台目前是主流的云原生平台 (Platform as a Service,PaaS)。可以应用Operator架构模式,其中Operator架构模式可以扩展K8S应用程序接口(Application Program Interface,API) 实现特定的应用程序控制器,用来创建、配置和管理复杂的有状态应用,如数据库、缓存和监控系统。Operator基于K8S的资源 and 控制器概念之上构建,但同时又包含了应用程序特定的领域知识,其关键是自定义资源(Custom Resource Definition,CRD)的设计。

[0059] K8S除了能够比较好的支持运行无状态应用,并通过有状态服务(StatefulSet)支持一定的有状态应用。但它无法解决有状态应用的所有问题。K8S的Operator是一个自动化的软件管理机制,负责处理部署在K8S上的软件特别是有状态应用的安装和生命周期管理。Operator可以很简单,比如只负责软件安装,也可以很复杂,比如软件更新、完整生命周期管理、监报告警甚至自动伸缩等。

[0060] 进一步的,本方案实现可以采用K8S Operator模式来实现比如在5G边缘云上数字孪生的生命周期管理,特别是数字孪生有状态迁移切换逻辑的实现。

[0061] 其中车云数字孪生控制器除了通过Operator框架与K8S互动外,还需要通过消息队列遥测传输(Message Queuing Telemetry Transport, MQTT)、WebSockert协议等机制与中心云数字孪生系统互动,以及通过相应的通信机制与逻辑单车互动,包括与ICVOS应用层切换机制的配合。本申请提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法,包括:车辆启动时,向与车辆的位置距离最近的第一边缘云服务器发送第一创建指令,第一创建指令用于在第一边缘云服务器中为车辆创建容器,其中,容器用于基于第一边缘云服务器中部署的应用处理车辆的数据;获取车辆的行驶数据,根据行驶数据确定第二边缘云服务器,并向第二边缘云服务器发送第二创建指令,第二创建指令用于在第二边缘云服务器中为车辆创建容器;继续执行获取车辆的行驶数据,根据行驶数据确定第二边缘云服务器的步骤,直到车辆结束此次行程为熄火状态。本申请中采用的方法中,通过对获取的车辆数据的分析预测车辆将要连接的第二边缘云服务器,预先创建容器,从而保证车辆跨越边界时切换到第二边缘云服务器的实时性;由此第二边缘云服务器的容器继续接收车辆的请求快速响应车端的数据与功能请求,确保自动驾驶功能计算的运行。

[0062] 图2为本申请第二示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法的流程示意图。

[0063] 本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法可以应用于中心云服务器。

[0064] 如图2所示,本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法包括:

[0065] 步骤201,车辆启动时,向与车辆的位置距离最近的第一边缘服务器边缘云服务器发送第一创建指令,第一创建指令用于在第一边缘服务器边缘云服务器中为车辆创建容器,其中,容器用于基于第一边缘云服务器中创建的容器中部署设置的应用处理的车辆的数据并进行相应的功能计算;容器用于基于在其中部署的应用处理车辆的数据并进行相应的功能计算。

[0066] 具体的,边缘云服务器中包括容器控制器。容器控制器用于在边缘云服务器中创建或释放容器。

[0067] 其中,本方案中所指的容器控制器为车云数字孪生容器生命周期及迁移控制器,其中生命周期是指车辆从点火启动到熄火停车的一次行程,其中迁移是指在车辆一次行程过程中,车辆的容器的在不同边缘云服务器中的迁移与切换。

[0068] 进一步的,车辆启动时,中心云服务器可以向第一边缘云服务器的容器控制器发送第一创建指令,该第一边缘云服务器的容器控制器接收到中心云服务器发送的第一创建指令后,可以创建该车辆的容器。

[0069] 步骤202,向第一边缘云服务器的容器控制器发送车辆的信息,以使第一边缘云服务器的容器控制器为车辆和第一边缘云服务器中车辆的容器之间创建通信通道。

[0070] 其中,中心云服务器向第一边缘云服务器的容器控制器发送的车辆信息可以包括车辆的IP地址、端口等信息。

[0071] 具体的,第一边缘云服务器中的容器控制器接收到车辆的信息后,可以为车辆和该车辆的容器之间创建通信通道,从而使车辆和该车辆的容器能够通过通信通道进行信息交互。比如,车辆可以通过建立的通信通道向容器发送数据,容器对数据处理后,可以通过

创建的通信通道将处理结果反馈给车辆。

[0072] 步骤203,获取车辆的行驶方向、位置信息;根据行驶方向、位置信息预测车辆将要连接的第二边缘云服务器。

[0073] 具体的,中心云服务器获取车辆发送来的车辆的行驶方向和位置信息,并以此推测车辆将要进入的下一个基站的范围。第二边缘云服务器为与车辆即将连接的下一个基站的服务器。

[0074] 步骤204,向第二边缘云服务器的容器控制器发送第二创建指令,以使第二边缘云服务器的容器控制器在第二边缘云服务器中创建车辆的容器。

[0075] 具体的,中心云服务器确定出车辆即将连接的第二边缘云服务器后,可以向第二边缘云服务器的容器控制器发送第二创建指令,容器控制器根据指令在第二边缘云服务器中创建对应车辆的容器。

[0076] 通过这种实施方式,当需要基于第二边缘云服务器中部署的应用为车辆提供服务时,第二边缘云服务器能够迅速对车辆的请求作出响应,从而提高车辆与第二边缘云服务器之间的交互能力。

[0077] 步骤205,向第二边缘云服务器的容器控制器发送车辆的信息,以使第二边缘云服务器的容器控制器为车辆和第二边缘云服务器中车辆的容器之间创建通信通道。

[0078] 其中,中心云服务器向第二边缘云服务器的容器控制器发送的车辆信息包括车辆的IP地址、端口等信息。

[0079] 具体的,第二边缘云服务器中的容器控制器为车辆和车辆的容器之间创建的通信通道的作用是使车辆和相应容器之间进行信息交互,车辆发送数据给容器,容器处理这些数据并把处理结果反馈给车辆。

[0080] 步骤206,接收车辆发送的容器切换结果,并获取车辆的位置信息。

[0081] 具体的,车辆检测到第二边缘云服务器准备好后,会给中心云服务器发送容器切换结果,中心云服务器能够接收车辆发送来的容器切换结果。

[0082] 其中,车辆的位置信息是由车辆自动发送给中心云服务器的。中心云服务器能够获取车辆发送来的车辆位置信息。

[0083] 步骤207,若根据车辆发送的容器切换结果、车辆的位置信息确定满足容器切换条件,则向第一边缘云服务器的容器控制器发送用于释放容器的释放指令,以使第一边缘云服务器的容器控制器释放第一边缘云服务器中车辆的容器。

[0084] 具体的,若中心云服务器接收到车辆发来的容器切换结果且车辆的位置过了前后两个基站覆盖范围重叠处的中心位置,那么中心云服务器会给第一边缘云服务器的容器控制器发送用于释放容器的释放指令,以使第一边缘云服务器的容器控制器释放第一边缘云服务器中车辆的容器。

[0085] 其中,前后两个基站覆盖范围重叠处的中心位置,是中心云服务器基于两个基站发送来的基站信息分析得到的。

[0086] 继续执行步骤203,直到车辆此次行程结束熄火为止。

[0087] 其中,比如中心云服务器预测车辆将要与下一个第二边缘云服务器建立连接,则可以指示该下一个第二边缘云服务器创建该车辆的容器,并在满足容器切换条件时,中心云服务器可以指示当前的第二边缘云服务器释放容器,以节约边缘云服务器中的计算资

源。

[0088] 图3为本申请第三示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法的流程示意图。

[0089] 本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法可以应用于边缘云服务器。

[0090] 如图3所示,本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法包括:

[0091] 步骤301,接收用于为车辆创建容器的创建指令,由容器控制器根据创建指令为车辆创建容器。

[0092] 具体的,车辆点火启动后自动把车辆信息发送给中心云服务器,中心云服务器获取到车辆信息后会寻找离车辆最近的第一边缘云服务器,并给第一边缘云服务器发送创建指令。

[0093] 当执行本方法的边缘云服务器为第一边缘云服务器时,其能够接收中心云服务器发来的用于为车辆创建容器的创建指令,并利用内部的容器控制器根据创建指令为车辆创建容器。

[0094] 进一步的,当中心云服务器根据获取的车辆发送来的车辆的行驶方向、位置信息预测车辆将要连接的第二边缘云服务器后,会提前给第二边缘云服务器发送创建指令,第二边缘云服务器接收此用于为车辆创建容器的创建指令,由第二边缘云服务器中容器控制器根据创建指令为车辆创建容器。

[0095] 当执行本方法的边缘云服务器为第二边缘云服务器时,其可以预先为车辆创建容器,从而使车辆与该边缘云服务器连接前,就能够预先创建该车辆的容器,进而当该边缘云服务器接收到车辆的应用请求后,能够利用预先创建的容器快速响应用请求。

[0096] 步骤302,接收车辆发送的应用请求,利用车辆的容器对应用请求进行处理得到处理结果。

[0097] 具体的,边缘云服务器中的容器控制器根据中心云服务器发送来的创建指令为车辆创建完关联的容器后,容器控制器会接收中心云服务器发来的车辆信息,并根据车辆信息为车辆和车辆的容器建立通信通道。车辆的容器接收车辆发送来的应用请求,并对请求进行处理得到处理结果。

[0098] 进一步的,当中心云服务器根据获取的车辆发送来的车辆的行驶方向、位置信息预测车辆将要连接的第二边缘云服务器后,且还没有达到边缘云服务器切换条件时。第一边缘云服务器中车辆的容器和第二边缘云服务器中车辆的容器都会接收车辆发送的应用请求,并对应用请求进行处理,对应的会得到第一处理结果和第二处理结果。

[0099] 步骤303,向车辆发送处理结果。

[0100] 具体的,车辆的容器把得到的处理结果通过通信通道反馈给车辆。

[0101] 进一步的,当中心云服务器根据获取的车辆发送来的车辆的行驶方向、位置信息预测车辆将要连接的第二边缘云服务器后,且还没有达到边缘云服务器切换条件时,利用第一边缘云服务器中车辆的容器得到的第一处理结果,以及利用第二边缘云服务器中车辆的容器得到的第二处理结果,都会发送给车辆。这种情况下,车辆的第一边缘云服务器和第二边缘云服务器都会向车辆反馈处理结果。

[0102] 本申请中采用的方法中,通过对获取的车辆数据的分析预测车辆将要连接的第二边缘云服务器,预先创建容器,从而保证车辆跨越边界时切换到第二边缘云服务器的实时性;由此第二边缘云服务器的容器继续接收车辆的请求快速响应车端的数据与功能请求,确保自动驾驶功能计算的运行。

[0103] 图4为本申请第四示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法的流程示意图。

[0104] 本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法可以应用于边缘云服务器。

[0105] 如图4所示,本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法包括:

[0106] 步骤401,接收用于为车辆创建容器的创建指令,为车辆分配容器资源;由容器控制器利用容器资源创建与车辆关联的容器。

[0107] 具体的,边缘云服务器接收到中心云服务器用于为车辆创建容器的创建指令后为车辆分配容器资源,边缘云服务器的容器控制器利用容器资源为车辆创建于车辆关联的容器。

[0108] 步骤402,接收中心云服务器发送的车辆的信息,利用容器控制器为车辆和边缘云服务器中为车辆创建的容器之间创建通道。

[0109] 具体的,边缘云服务器的容器控制器接收到中心云服务器发送的车辆的信息,包括车辆的IP地址、端口等信息,容器控制器根据这些信息为车辆和与车辆关联的容器之间创建通信通道,使得车辆和其关联容器之间可以进行通信。

[0110] 步骤403,接收车辆发送的应用请求,利用车辆的容器对应用请求进行处理得到处理结果。

[0111] 步骤403与步骤302的实现方式、原理类似,不再赘述。

[0112] 步骤404,向车辆发送处理结果。

[0113] 步骤404与步骤303的实现方式、原理类似,不再赘述。

[0114] 步骤405,接收用于释放车辆的容器的释放指令,由容器控制器根据释放指令释放车辆的容器。

[0115] 其中,车辆的容器指边缘云服务器中与车辆关联的容器,此容器具备相应的车辆功能用于处理此车辆的应用请求。

[0116] 具体的,边缘云服务器的容器控制器接收到中心云服务器发送的用于释放车辆的容器的释放指令,容器控制器根据释放指令释放车辆的容器。

[0117] 进一步的,边缘云服务器的容器控制器接收释放指令的情形在整个容器迁移过程中包括,一种情况是随着车辆的行驶,车辆从前一个基站覆盖范围离开进入下一个基站的覆盖范围,边缘云服务器需要切换,前一个边缘云服务器中的容器释放;另一种情况是车辆熄火停车,边缘云服务器的容器需要释放。

[0118] 实际应用时,在满足上述任一情况时,中心云服务器可以向边缘云服务器发送容器的释放指令,进而及时释放边缘云服务器中的容器,以节约边缘云服务器的计算资源。

[0119] 图5为本申请第五示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法的流程示意图。

[0120] 本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法可以应用于车辆。

[0121] 如图5所示,本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法包括:

[0122] 步骤501,向与车辆连接的第一边缘云服务器、即将与车辆连接的第二边缘云服务器分别发送应用请求;第二边缘云服务器是中心云服务器确定的。

[0123] 其中,第一边缘云服务器是指当前向车辆提供应用服务器的边缘云服务器。

[0124] 具体的,车辆点火启动后自动把车辆信息发送给中心云服务器,中心云服务器获取到车辆信息后会寻找离车辆最近的边缘云服务器,并给边缘云服务器发送创建指令。边缘云服务器接收中心云服务器发来的用于为车辆创建容器的创建指令,由边缘云服务器中的容器控制器根据创建指令为车辆创建容器。当车辆接收该边缘云服务器提供的服务时,可以将该边缘云服务器作为第一边缘云服务器。

[0125] 第一边缘云服务器中的容器控制器根据中心云服务器发送来的创建指令为车辆创建完关联的容器后,容器控制器会接收中心云服务器发来的车辆信息,并根据车辆信息为车辆和车辆的容器建立通信通道,用以车辆与车辆的容器之间互相通信。车辆通过通信通道向与车辆连接的第一边缘云服务器中车辆的容器发送应用请求。

[0126] 第二边缘云服务器是指车辆即将连接的边缘云服务器,车辆即将使用第二边缘云服务器提供的应用服务。

[0127] 进一步的,当中心云服务器根据获取的车辆发送来的车辆的行驶方向、位置信息预测车辆将要连接的第二边缘云服务器后,会提前给第二边缘云服务器发送创建指令,第二边缘云服务器接收此用于为车辆创建容器的创建指令,由第二边缘云服务器中容器控制器根据创建指令为车辆创建容器。第二边缘云服务器中的容器控制器根据中心云服务器发送来的创建指令为车辆创建完关联的容器后,容器控制器会接收中心云服务器发来的车辆信息,并根据车辆信息为车辆和车辆的容器建立通信通道,用以车辆与车辆的容器之间互相通信。

[0128] 车辆通过与第一边缘云服务器中车辆的容器的通信通道向第一边缘云服务器中车辆的容器发送应用请求,并且通过与第二边缘云服务器中车辆的容器的通信通道向第二边缘云服务器中车辆的容器发送应用请求。

[0129] 其中车辆向两个容器发送的为相同的应用请求。

[0130] 一种实施方式中,假设车辆在启动到熄火停车的一次行程中一直在一个基站的信号覆盖范围内,那么车辆在行驶过程中使用这一个基站的边缘云服务器服务即可。

[0131] 步骤502,接收第一边缘云服务器发送的第一处理结果,以及第二边缘云服务器发送的第二处理结果;其中,第一处理结果是基于第一边缘云服务器中车辆的容器得到的,第二处理结果是基于第二边缘云服务器中车辆的容器得到的。

[0132] 具体的,第一、第二边缘云服务器中的与车辆关联的两个容器处理完车辆发来的应用请求后得到处理结果并反馈给车辆。

[0133] 进一步的,此时车辆使用第一处理结果,第二处理结果接收但不使用。比如可以根据第一处理结果执行驾驶策略。

[0134] 步骤503,若根据第一处理结果、第二处理结果确定满足容器切换条件,则向中心

云服务器发送容器切换结果。

[0135] 进一步的,若车辆判断第一处理结果、第二处理结果不满足容器切换条件,车辆不会向中心云服务器发送容器切换结果。

[0136] 步骤504,接收中心云服务器发送的容器切换指令,释放与第一边缘云服务器中的容器的连接。

[0137] 具体的,当中心云服务器判断已经达到容器切换条件,会给车端发送容器切换指令,车辆接收中心云服务器发送的容器切换指令,会根据指令释放与前一个边缘云服务器即第一边缘云服务器中的车辆的容器的连接。

[0138] 车辆释放了与第一边缘云服务器中的与车辆的容器的连接后,车辆和第一边缘云服务器中车辆的容器的通信通道断开,车辆不再给第一边缘云服务器中车辆的容器发送应用请求。

[0139] 进一步的,车辆与释放与第一边缘云服务器中的容器的连接后,只使用第二边缘云服务器提供的服务,直至中心云服务器确定下一个第二边缘云服务器,并重复步骤501。

[0140] 实际应用时,车辆可以在特定条件下才向第二边缘云服务器发送应用请求。比如,可以在车辆与第二边缘云服务器间的距离小于阈值,或处于第二边缘服务器的服务范围内时,可以由中心云服务器指示该第二边缘云服务器创建车辆的容器,并指示车辆向第二边缘云服务器发送应用请求。

[0141] 本申请中采用的方法中,可以通过对获取的车辆数据的分析预测车辆将要连接的第二边缘云服务器,预先创建容器,从而保证车辆跨越边界时切换到第二边缘服务器的实时性;由此第二边缘服务器的容器继续接收车辆的请求快速响应车端的数据与功能请求,确保自动驾驶功能计算的运行。

[0142] 图6为本申请第六示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法的流程图示意图。

[0143] 本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法可以应用于车辆。

[0144] 如图6所示,本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法包括:

[0145] 步骤601,向与车辆连接的第一边缘云服务器、即将与车辆连接的第二边缘云服务器分别发送应用请求;第二边缘云服务器是中心云服务器确定的。

[0146] 步骤601与步骤501的实现方式、原理类似,不再赘述。

[0147] 步骤602,接收第一边缘云服务器发送的第一处理结果,以及第二边缘云服务器发送的第二处理结果;其中,第一处理结果是基于第一边缘云服务器中车辆的容器得到的,第二处理结果是基于第二边缘云服务器中车辆的容器得到的。

[0148] 步骤602与步骤502的实现方式、原理类似,不再赘述。

[0149] 步骤603,若第一处理结果与第二处理结果一致,则确定满足容器切换条件,并向中心云服务器发送容器切换结果。

[0150] 具体的,如果车辆检测到第二处理结果与第一处理结果一致,则说明第二边缘云服务器对应用请求的处理结果与第一边缘云服务器一致,可以使用该第二边缘云服务器提供的服务了,因此,车辆可以向中心云服务器发送容器切换结果。

[0151] 进一步的,若车辆判断第一处理结果、第二处理结果不一致,车辆不会向中心云服务器发送容器切换结果。

[0152] 步骤604,接收中心云服务器发送的容器切换指令,释放与第一边缘云服务器中的容器的连接。

[0153] 步骤604与步骤504的实现方式、原理类似,不再赘述。

[0154] 步骤605,向第二边缘云服务器发送应用请求,并接收第二边缘云服务器反馈的处理结果。

[0155] 具体的,车辆与释放与第一边缘云服务器中的容器的连接后,开始使用第二边缘云服务器提供的服务,接收并开始使用第二处理结果,直至中心云服务器确定下一个第二边缘云服务器,并重复步骤601。

[0156] 图7为本申请一示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法的过程示意图。

[0157] 如图7所示,车辆从基站1的覆盖范围内点火启动,经过基站1与基站2覆盖范围的过渡区域后离开基站1覆盖的范围,并最后在基站2覆盖的范围内熄火停车,结束一次行程。其中,基站可以为5G基站。

[0158] 其中,中心云指中心云服务器,中心云中有迁移控制器;边缘云指边缘云服务器,边缘云中有容器控制器和容器。在车辆行驶过程中,车辆可以把车辆的行驶数据和车辆信息发送给中心云中的迁移控制器。中心云中的迁移控制器根据车辆发来的车辆的行驶数据确定边缘云1,并把车辆信息和相关指令发送给边缘云1。中心云中的中心管理面,主要作用是平台管理,主要对应多车协同。边缘云1根据中心云中的迁移控制器发来的车辆信息和容器创建指令通过边缘云1中的容器控制器创建容器并为容器和车辆之间建立通信通道,其中边缘控制面的作用主要有孪生体生命周期,云端协同应用支持,主要对应边缘云中的容器控制器,是车云计算的基础性平台框架。车辆通过通信通道把需要处理的应用数据发送给容器,容器处理完之后通过通信通道把结果反馈给车辆。其中实时业务面指车云协同工作,比如可以主要对应ICVOS及其应用层切换机制。

[0159] 车辆继续行驶,中心云中的迁移控制器根据获取的车辆的行驶方向和位置信息预测到车辆将要连接的边缘云2。中心云中的迁移控制器向边缘云2中的控制器发送创建指令,使边缘云2中的控制器在边缘云2中创建车辆的容器。中心云中的迁移控制器向边缘云2中的容器控制器发送车辆信息,使边缘云2中的容器控制器为车辆和边缘云2中车辆的容器之间创建通信通道。车辆通过边缘云1和边缘云2中的通信通道把应用请求发送同时发送给边缘云1和边缘云2中的容器,边缘云1和边缘云2中的容器分别对应用请求进行处理得到处理结果,并分别通过各自的通信通道把各自的处理结果反馈给车辆。车辆接收这两个处理结果,但是只使用边缘云1的容器反馈的结果,并把两个处理结果作比较,当两个处理结果一致时,车辆给中心云中的迁移控制器发送容器切换结果,中心云中的迁移控制器接收到容器切换结果且中心云中的迁移控制器检测到车辆行驶过了基站1和基站2覆盖范围重叠处的中心位置,则中心云中的迁移控制器会给边缘云1中的容器控制器发送释放指令,边缘云1接收到释放指令后由容器控制器释放边缘云1中的车辆的容器。同时,中心云中的迁移控制器会给车辆发送容器切换指令,车辆接收到容器切换指令后释放与边缘云1中容器的连接并开始使用边缘云2中容器反馈的处理结果。

[0160] 直至车辆结束一次行程熄火停车。中心云中的迁移控制器接收到车辆的熄火信息,并发送释放指令给边缘云2中的控制器,由边缘云2中的控制器释放边缘云2中车辆的容器。

[0161] 比如,本方案可以通过如下方式实现:

[0162] 其中,边缘控制面可以是Operator控制器与边缘云K8S互动,包括:

[0163] 基于K8S支持Operator架构模式的软件开发工具包(Software Development Kit, SDK)实现基本的CRD类别与实例的功能代码;通过K8S控制器机制实现与数字孪生相对应的容器(POD)、部署(Deployment)、服务(Service)的生命周期管理功能;通过对端点(Endpoint)对象的更新实现在网络转发面的切换。

[0164] 数字孪生在云容器层面的迁移包括资源分配、状态复制、网络切换、以及资源释放等阶段;其中状态复制、网络切换等过程与车辆智能网联操作系统应用层面的相应机制配合完成;而与系统、边缘云、及车端的交互可以通过K8S的Watch机制、消息中间件订阅/分发等方式实现。

[0165] 车辆行程生命周期对象创建的触发、定义、及相应的决策等行为分解在系统、边缘、车端相配合完成;跨边缘云的行程在边缘云内的迁移是一种特殊的边缘内的迁移,其起点来自前一个边缘云,并且/或最后一个节点连接下一个边缘云;跨边缘云的迁移需要在系统中心云的层面来协同实现。

[0166] 其中,中心管理面中与中心云系统机制互动支持迁移的两种主要形态,包括:

[0167] 跨边缘云间的切换。这是协同孪生切换迁移的主要的场景。其中还可以包括,边缘云内节点间切换,以实现功能安全、高可靠等目的。关键是5G实时性的保障。还要与ICVOS应用层切换机制的配合。这与相应的ICVOS功能安全、双机集群(HA)是共同的机制,可通过相应的消息总线中间件的增强与扩展实现。

[0168] 其中,实时业务面可以是与ICVOS应用层机制互动,包括:以数据分发服务的节点为基本的操作粒度;在执行端、即消息订阅端完成最终的切换动作;通过主备A/B消息主题(Topic)进行过渡阶段的状态信息等的消息同步;可以通过代理节点方式作为集成实现方案,可以不改变现有功能节点的实现;把相应的切换机制封装在统一的可插拔组件的机制中。

[0169] 图8为本申请一示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置的结构图。

[0170] 本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置可以应用于中心云服务器。

[0171] 如图8所示,本申请提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置800,包括:

[0172] 第一创建指令发送单元810,用于车辆启动时,向与车辆的位置距离最近的第一边缘云服务器发送第一创建指令,第一创建指令用于在第一边缘云服务器中为车辆创建容器,其中,容器用于基于在其中部署的应用处理车辆的数据并进行相应的功能计算;

[0173] 第二边缘云服务器确定单元820,用于获取车辆的行驶数据,根据行驶数据确定第二边缘云服务器,并向第二边缘云服务器发送第二创建指令,第二创建指令用于在第二边缘云服务器中为车辆创建容器;

[0174] 第二边缘云服务器确定单元820还用于继续执行获取车辆的行驶数据,根据行驶数据确定第二边缘云服务器的步骤,直到车辆结束此次行程为熄火状态。

[0175] 图9为本申请第二示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置的结构图。

[0176] 本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置可以应用于中心云服务器。

[0177] 如图9所示,在上述实施例基础上,本申请提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置900中,第一创建指令发送单元810具体用于,车辆启动时,向与距离车辆位置最近的第一边缘云服务器的容器控制器发送第一创建指令,以使第一边缘云服务器的容器控制器在第一边缘云服务器中创建车辆的容器,其中,容器用于处理车辆的数据。

[0178] 第一创建指令发送单元810还用于向第一边缘云服务器的容器控制器发送车辆的信息,以使第一边缘云服务器的容器控制器为车辆和第一边缘云服务器中为车辆创建的容器之间创建通道。

[0179] 如图9所示,在上述实施例基础上,本申请提供的应用于中心云服务器的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置900中,第二边缘云服务器确定单元820包括:

[0180] 获取模块821,用于获取车辆的行驶方向、位置信息;

[0181] 第二边缘云服务器确定模块822,用于根据行驶方向、位置信息预测车辆将要连接的第二边缘云服务器;

[0182] 第二创建指令发送模块823,用于向第二边缘云服务器的容器控制器发送第二创建指令,以使第二边缘云服务器的容器控制器在第二边缘云服务器中创建车辆的容器。

[0183] 第二创建指令发送模块823,还用于向第二边缘云服务器的容器控制器发送车辆的信息,以使第二边缘云服务器的容器控制器为车辆和第二边缘云服务器中为车辆创建的容器之间创建通道。

[0184] 如图9所示,在上述实施例基础上,本申请提供的应用于中心云服务器的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置900中,还包括释放指令发送单元830,用于:

[0185] 接收车辆发送的容器切换结果,并获取车辆的位置信息;若根据车辆发送的容器切换结果、车辆的位置信息确定满足容器切换条件,则向第一边缘云服务器的容器控制器发送用于释放容器的释放指令,以使第一边缘云服务器的容器控制器释放第一边缘云服务器中车辆的容器。

[0186] 图10为本申请第三示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置的结构图。

[0187] 本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置可以应用于边缘云服务器。

[0188] 如图10所示,本申请提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置1000,包括:

[0189] 容器创建单元1010,用于接收用于为车辆创建容器的创建指令,由容器控制器根据创建指令为车辆创建容器;

[0190] 处理单元1020,用于接收车辆发送的应用请求,利用车辆的容器对应用请求进行处理得到处理结果;

[0191] 反馈单元1030,用于向车辆发送处理结果。

[0192] 图11为本申请第四示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置的结构图。

[0193] 本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置可以应用于边缘云服务器。

[0194] 如图11所示,在上述实施例基础上,本申请提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置1100中,容器创建单元1010具体用于接收用于为车辆创建容器的创建指令,为车辆分配容器资源;由容器控制器利用容器资源创建与车辆关联的容器。

[0195] 容器创建单元1010还用于接收中心云服务器发送的车辆的信息,利用容器控制器为车辆和边缘云服务器中为车辆创建的容器之间创建通道。

[0196] 如图11所示,在上述实施例基础上,本申请提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置1100中,还包括:

[0197] 容器释放模块1040,用于接收用于释放车辆的容器的释放指令,由容器控制器根据释放指令释放车辆的容器。

[0198] 图12为本申请第五示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置的结构图。

[0199] 本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置可以应用于车辆。

[0200] 如图12所示,本申请提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置1200,包括:

[0201] 请求发送单元1210,用于向与车辆连接的第一边缘云服务器、即将与车辆连接的第二边缘云服务器分别发送应用请求;第二边缘云服务器是中心云服务器确定的;

[0202] 结果接收单元1220,用于接收第一边缘云服务器发送的第一处理结果,以及第二边缘云服务器发送的第二处理结果;其中,第一处理结果是基于第一边缘云服务器中车辆的容器得到的,第二处理结果是基于第二边缘云服务器中车辆的容器得到的;

[0203] 容器切换结果发送单元1230,用于若根据第一处理结果、第二处理结果确定满足容器切换条件,则向中心云服务器发送容器切换结果;

[0204] 指令接收单元1240,用于接收中心云服务器发送的容器切换指令,释放与第一边缘云服务器中的容器的连接。

[0205] 图13为本申请第六示例性实施例示出的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置的结构图。

[0206] 本实施例提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置可以应用于车辆。

[0207] 如图13所示,在上述实施例基础上,本申请提供的应用于边缘云服务器的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置1300中,容器切换结果发送单元1230包括:

[0208] 容器切换结果发送模块1231,用于若第一处理结果与第二处理结果一致,则确定满足容器切换条件,并向中心云服务器发送容器切换结果。

[0209] 如图13所示,在上述实施例基础上,本申请提供的具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制装置1300中,请求发送单元1210还用于向第二边缘云服务器发送应用请

求,并接收第二边缘云服务器反馈的处理结果。

[0210] 图14为本申请一示例性实施例示出的电子设备的结构图。

[0211] 如图14所示,本实施例提供的电子设备有中心云服务器、边缘云服务器和车辆包括:

[0212] 存储器1401;

[0213] 处理器1402;以及

[0214] 计算机程序;

[0215] 其中,计算机程序存储在存储器1401中,并配置为由处理器1402执行以实现如上的任一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法。

[0216] 本实施例还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,

[0217] 计算机程序被处理器执行以实现如上的任一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法。

[0218] 本实施例还提供一种计算机程序产品,包括计算机程序,该计算机程序被处理器执行时,实现上述任一种具有自动驾驶数据处理和计算能力的容器的控制方法。

[0219] 一种用于处理自动驾驶数据的容器的控制系统,包括中心云服务器、边缘云服务器、车辆;中心云服务器用于执行如图1、图2的任一种方法,边缘云服务器用于执行如图3、图4的任一种方法,车辆用于执行如图5、图6的任一种方法。

[0220] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时,执行包括上述各方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0221] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

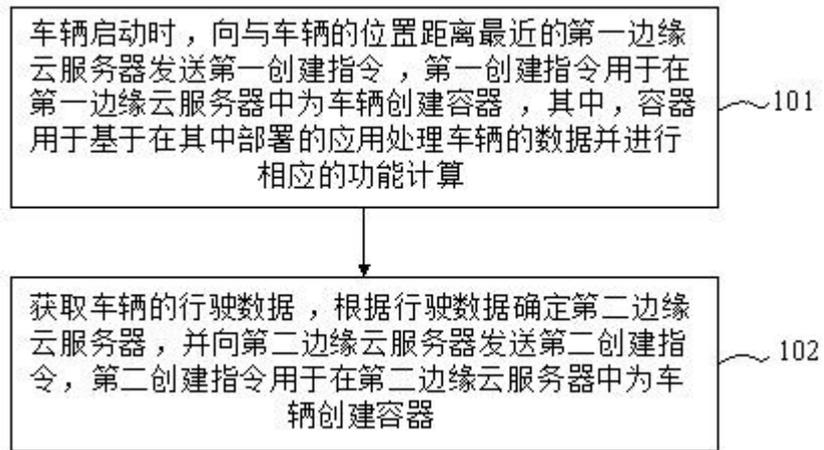


图1

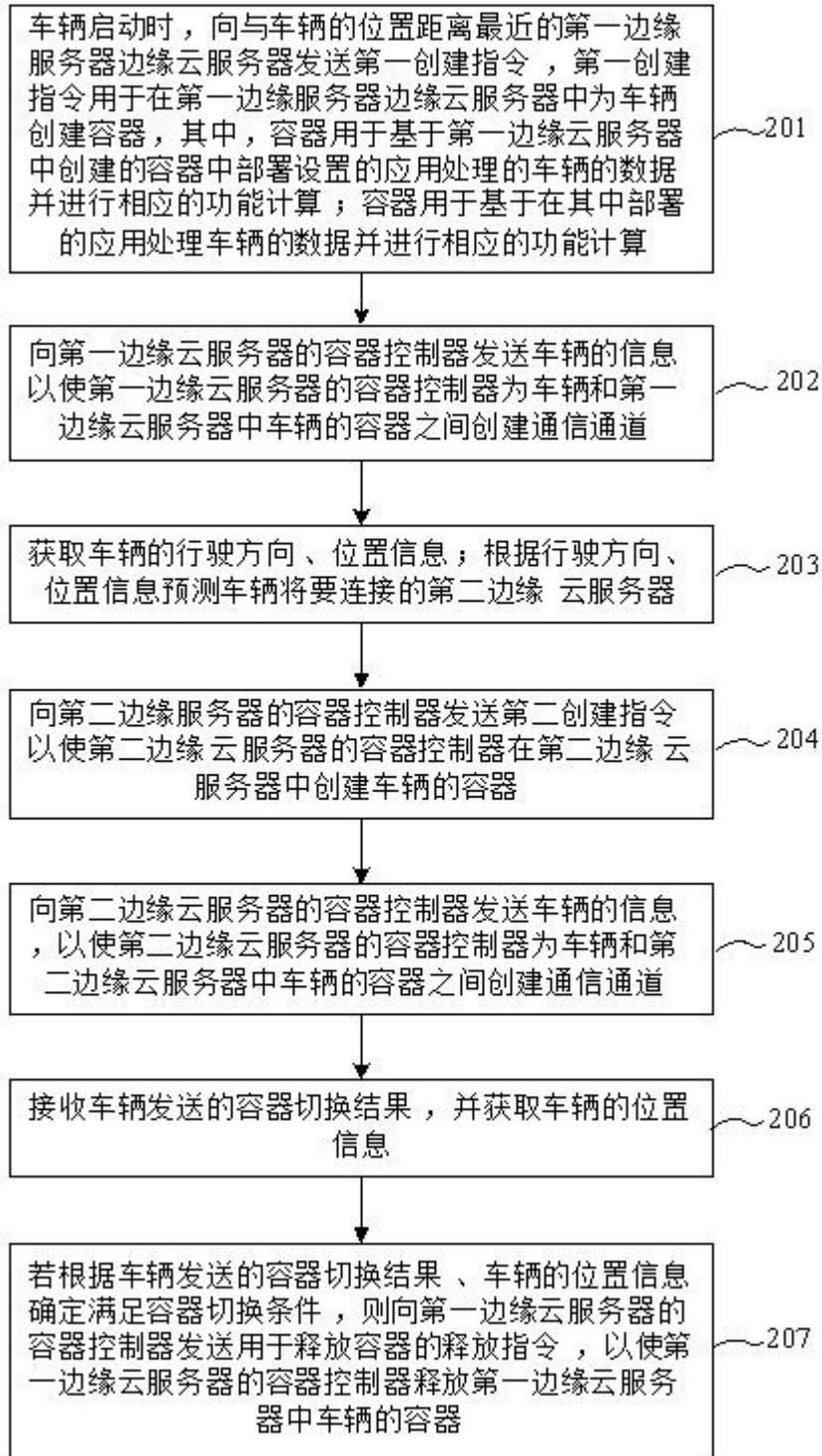


图2

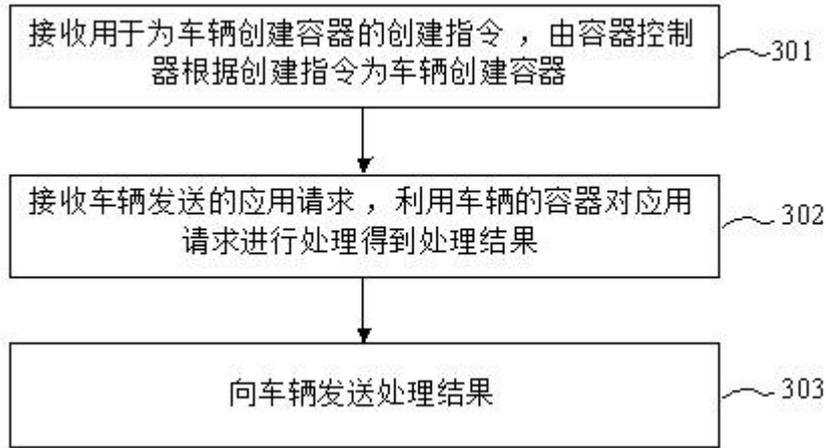


图3

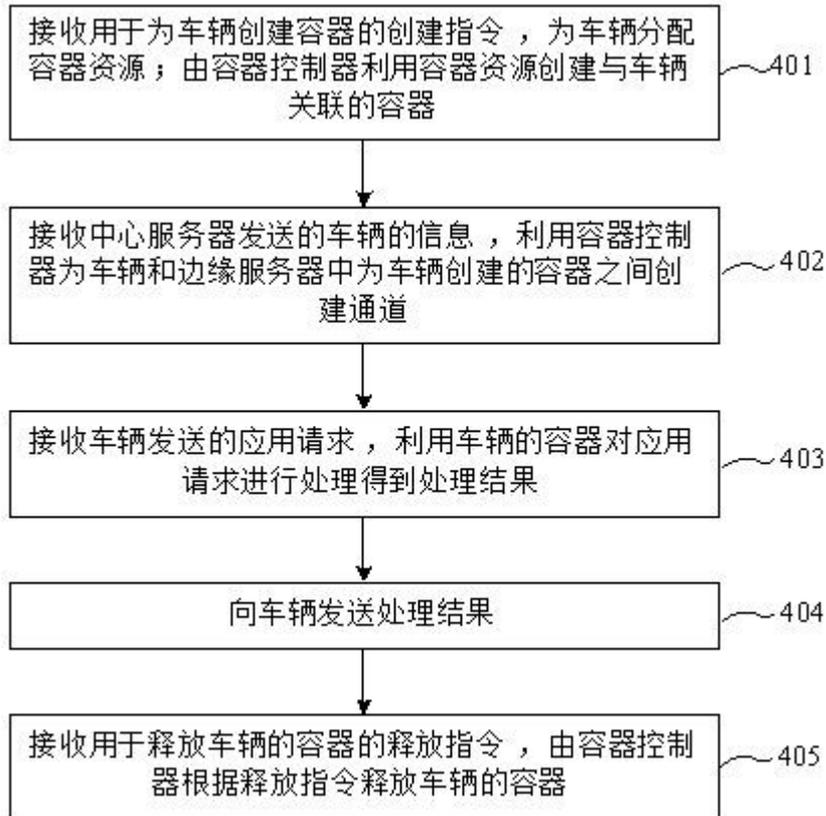


图4

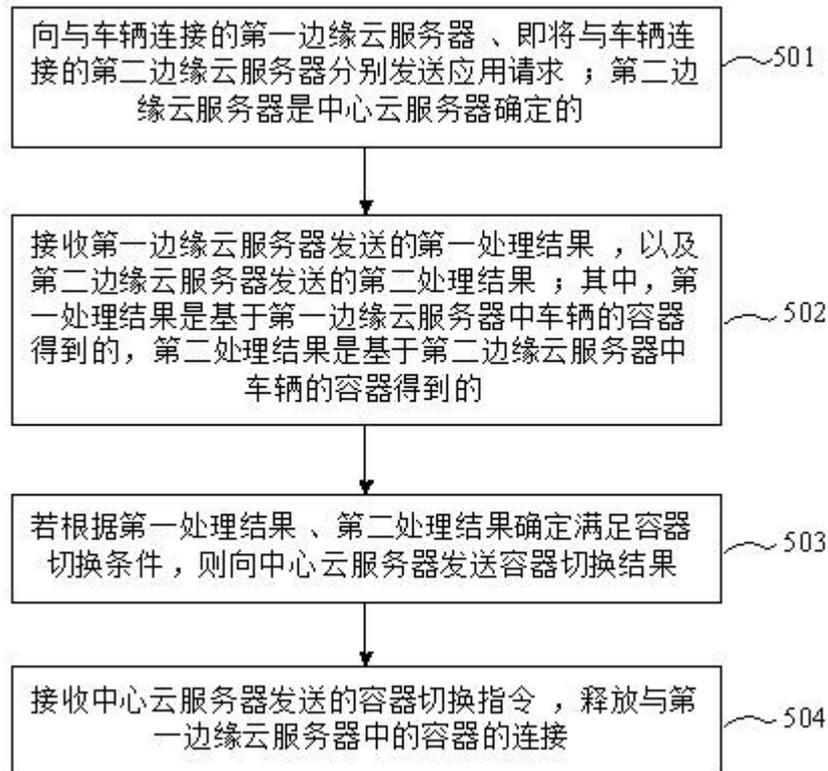


图5

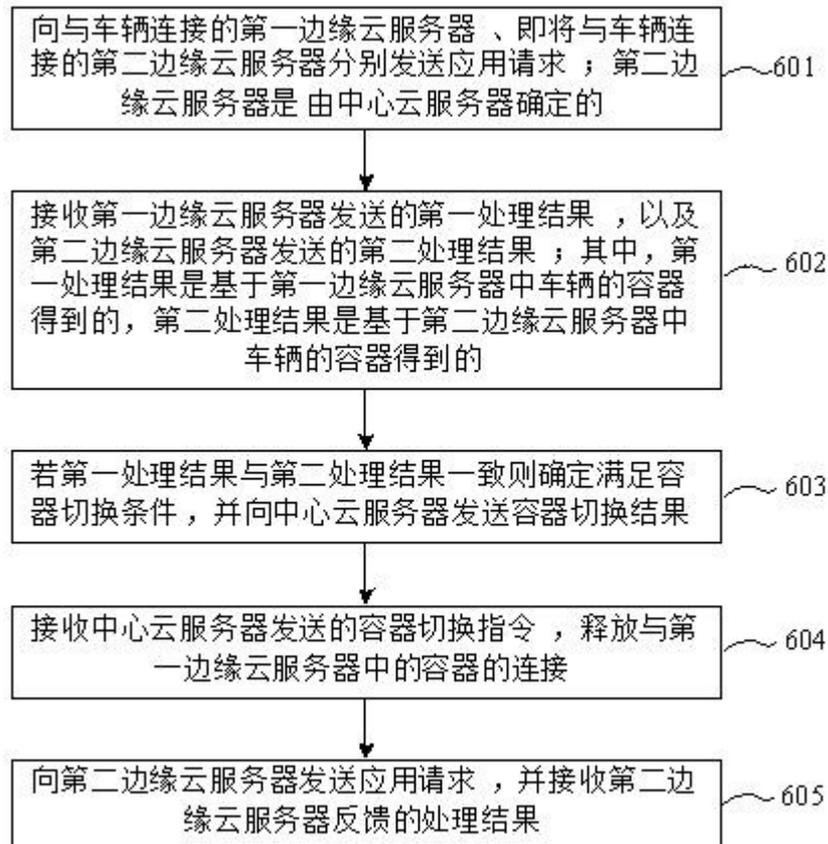


图6

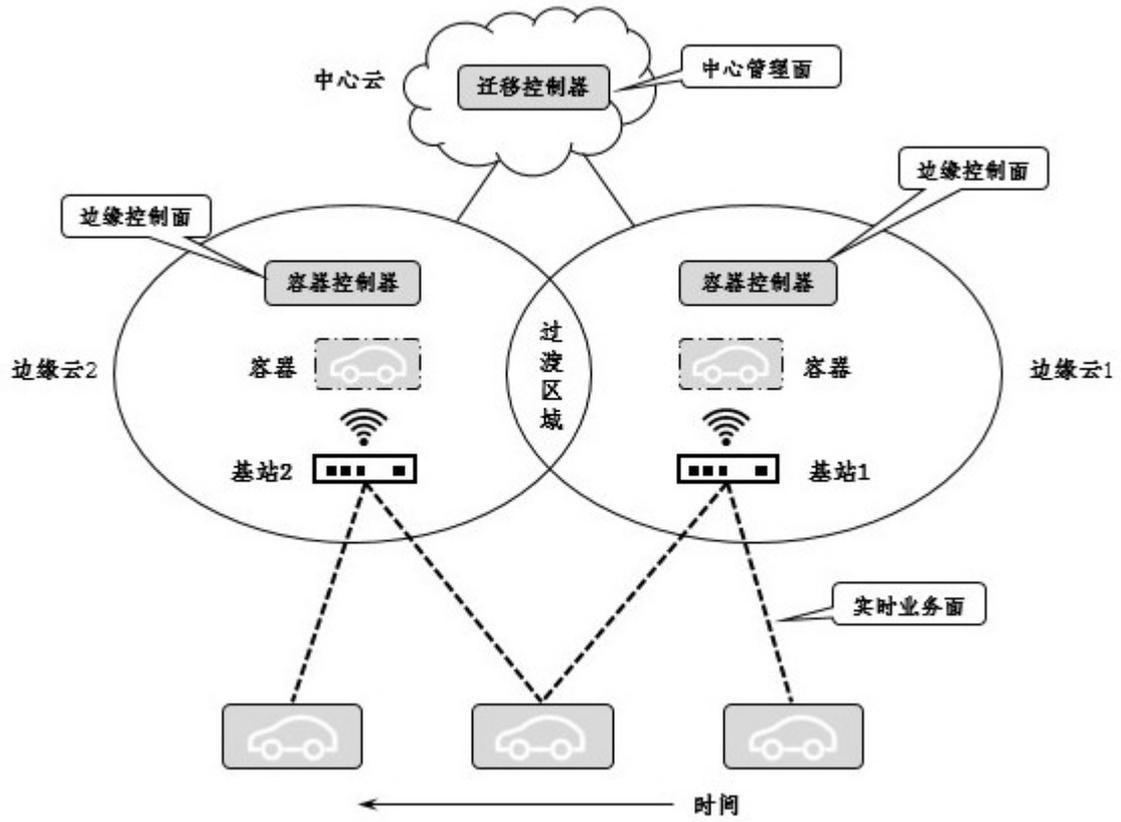


图7

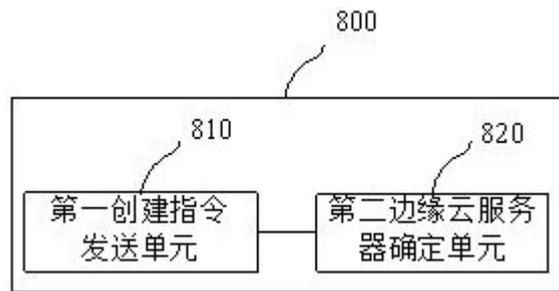


图8

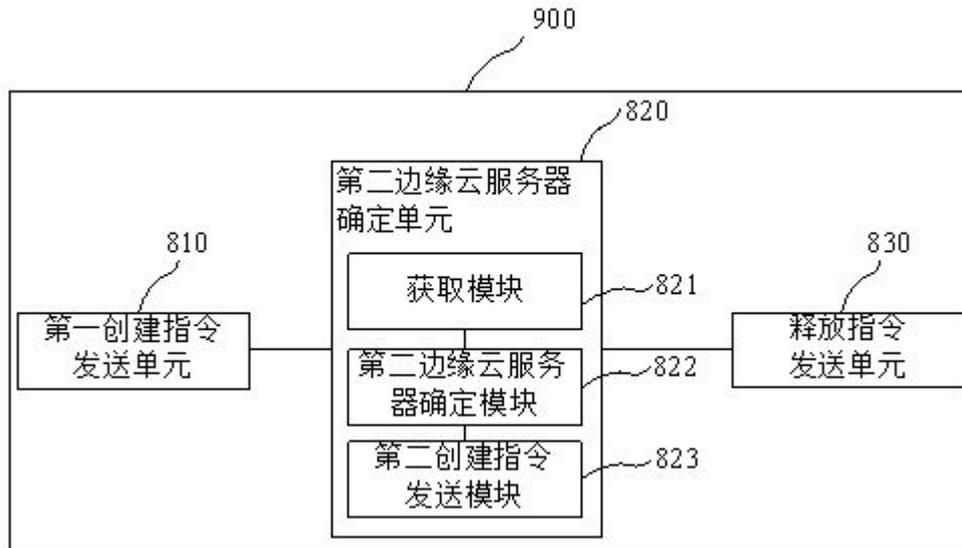


图9

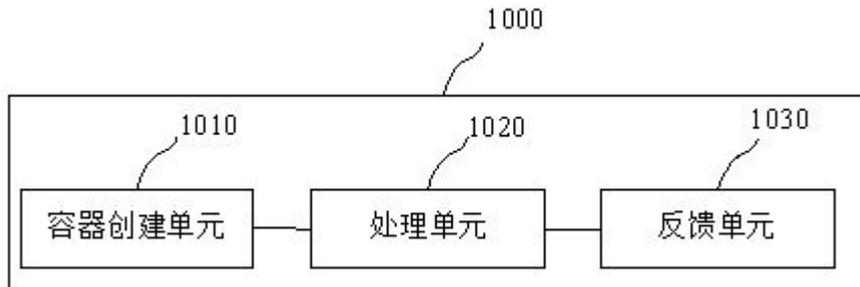


图10

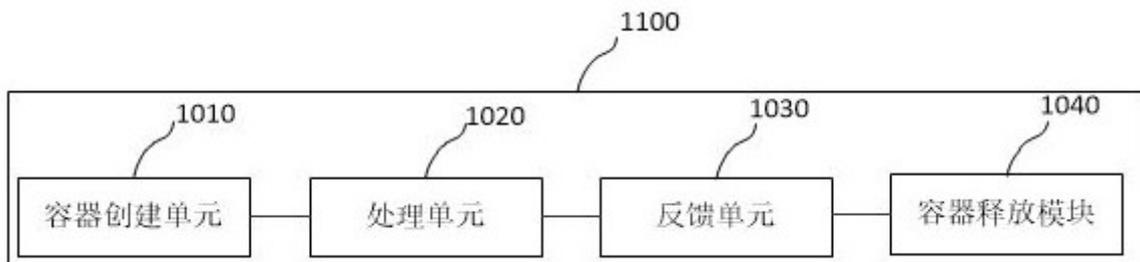


图11

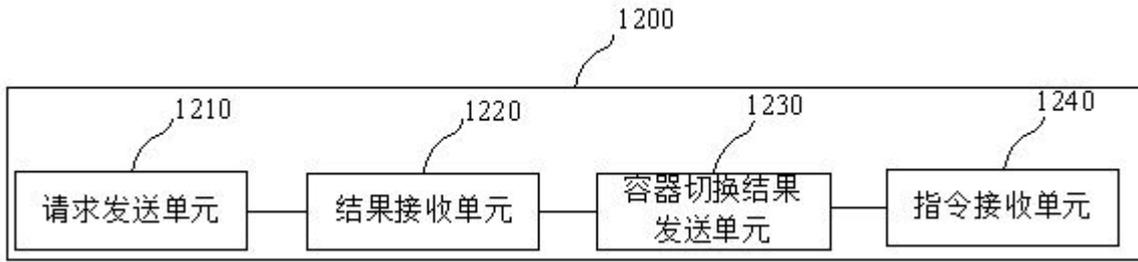


图12

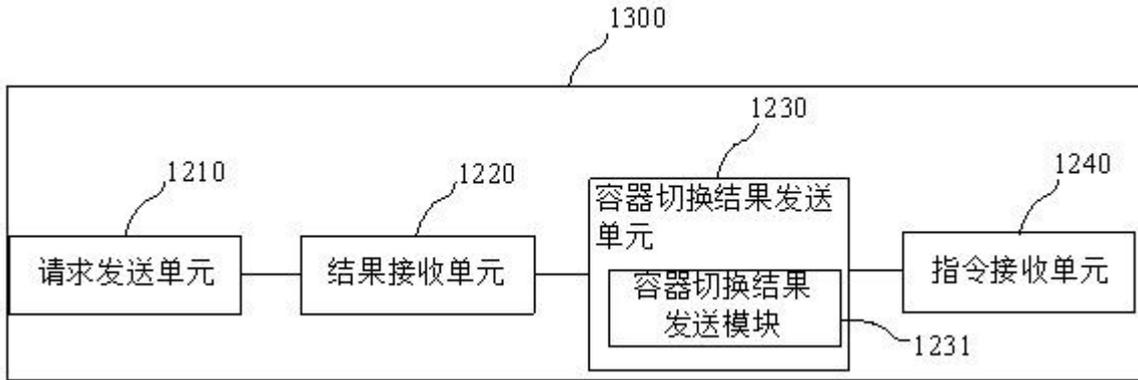


图13

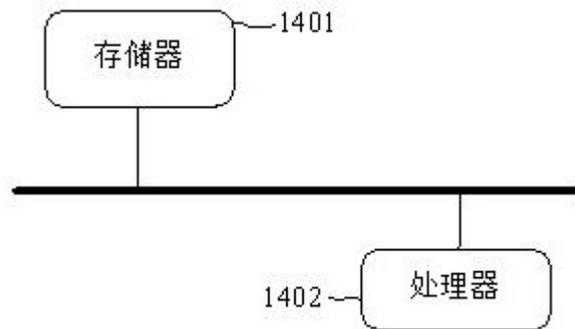


图14