



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115827917 B

(45) 授权公告日 2023.04.28

(21) 申请号 202310012881.8

审查员 田民丽

(22) 申请日 2023.01.05

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115827917 A

(43) 申请公布日 2023.03.21

(73) 专利权人 北京千种幻影科技有限公司

地址 102600 北京市大兴区海鑫路8号院4
号楼3层303

(72) 发明人 杨宝华 李迪

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司

11508

专利代理师 何爽

(51) Int. Cl.

G06F 16/90 (2019.01)

G06F 11/14 (2006.01)

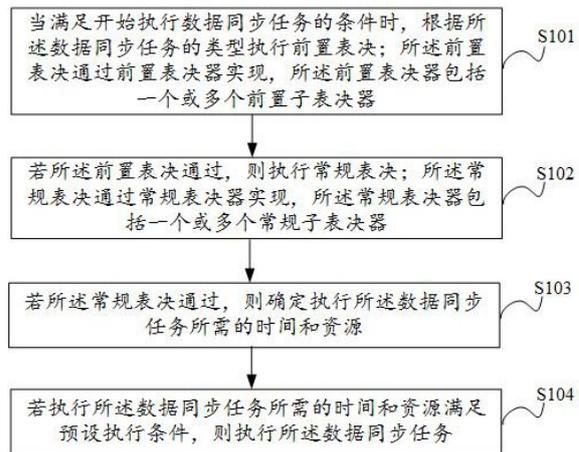
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

用于模拟器设备的数据同步方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本发明提供了一种用于模拟器设备的数据同步方法、装置、设备及存储介质,应用于模拟驾驶技术领域,该方法如下:当满足开始执行数据同步任务的条件时,根据数据同步任务的类型执行前置表决;若前置表决通过,则执行常规表决;若常规表决通过,则确定执行数据同步任务所需的时间和资源;若执行数据同步任务所需的时间和资源满足预设执行条件,则执行数据同步任务。本发明使用可扩展的表决器,可以在不同模拟器性能环境下进行同步表决,利用模拟器性能空闲时间进行数据同步,提高驾驶模拟器数据的完整性和可用性的同时提高模拟驾驶训练软件的性能,降低硬件成本。



1. 一种用于模拟器设备的数据同步方法,其特征在于,包括:

当满足开始执行数据同步任务的条件时,根据所述数据同步任务的类型执行前置表决;所述前置表决通过前置表决器实现,所述前置表决器包括一个或多个前置子表决器;所述前置子表决器,包括如下一项或多项:网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器、或内存状态表决器;所述网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器和内存状态表决器为缓存式表决器;

若所述前置表决通过,则执行常规表决;所述常规表决通过常规表决器实现,所述常规表决器包括一个或多个常规子表决器;所述常规子表决器,包括如下一项或多项:网络状态表决器、配置模式表决器、计算机中央处理器状态表决器、训练程序表决器、内存状态表决器、磁盘状态表决器、或模拟器维护任务表决器;所述网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器、内存状态表决器和磁盘状态表决器为缓存型表决器,所述配置模式表决器为计算型表决器,所述训练程序表决器和所述模拟器维护任务表决器为查询型表决器;

若所述常规表决通过,则确定执行所述数据同步任务所需的时间和资源;

若执行所述数据同步任务所需的时间和资源满足预设执行条件,则执行所述数据同步任务。

2. 根据权利要求1所述的数据同步方法,其特征在于,所述数据同步任务的类型,包括如下一项或多项:

硬件数据上载、使用数据上载、系统以及软件日志上载、文件下载、运动控制器配置同步、信号处理系统配置同步、常规耗时网络型任务、常规耗时计算型任务、或常规耗时内存型任务。

3. 根据权利要求2所述的数据同步方法,其特征在于,所述开始执行数据同步任务的条件,包括如下一项或多项:

从模拟器计算机开启时起,每隔固定时间开始执行所述数据同步任务、

当用户退出模拟器时,开始执行所述数据同步任务、

当模拟器训练进程结束时,开始执行所述数据同步任务、

或当接收到发布的模拟器维护任务时,开始执行所述数据同步任务。

4. 根据权利要求1所述的数据同步方法,其特征在于,所述若所述常规表决通过,则确定执行所述数据同步任务所需的时间和资源,包括:

根据服务器的网络上行速度,确定同步数据传输到所述服务器所需的时长;

根据所述服务器的网络下行速度,确定所述同步数据从所述服务器传输到本地所需的时长;

根据运动控制器的响应速度,确定所述运动控制器执行配置同步所需的时长;

根据数据同步任务包的大小和类型确定内存占用量;

根据所述数据同步任务的类型确定对中央处理器的占用率。

5. 根据权利要求1所述的数据同步方法,其特征在于,所述数据同步方法还包括:

若被授信进行数据同步的软件发出中断执行的指令,则停止所述数据同步任务。

6. 一种用于模拟器设备的数据同步装置,其特征在于,包括:

前置表决模块,用于当满足开始执行数据同步任务的条件时,根据所述数据同步任务的类型执行前置表决;所述前置表决通过前置表决器实现,所述前置表决器包括一个或多

个前置子表决器;所述前置子表决器,包括如下一项或多项:网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器、或内存状态表决器;所述网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器和内存状态表决器为缓存式表决器;

常规表决模块,用于若所述前置表决通过,则执行常规表决;所述常规表决通过常规表决器实现,所述常规表决器包括一个或多个常规子表决器;所述常规子表决器,包括如下一项或多项:网络状态表决器、配置模式表决器、计算机中央处理器状态表决器、训练程序表决器、内存状态表决器、磁盘状态表决器、或模拟器维护任务表决器;所述网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器、内存状态表决器和磁盘状态表决器为缓存型表决器,所述配置模式表决器为计算型表决器,所述训练程序表决器和所述模拟器维护任务表决器为查询型表决器;

确定模块,用于若所述常规表决通过,则确定执行所述数据同步任务所需的时间和资源;

执行模块,用于若执行所述数据同步任务所需的时间和资源满足预设执行条件,则执行所述数据同步任务。

7.一种电子设备,其特征在于,包括存储器和处理器,所述存储器上存储有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至5任一项所述的方法。

8.一种计算机可读存储介质,其特征在于,存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至5任一项所述的方法。

用于模拟器设备的数据同步方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及模拟驾驶技术领域,尤其涉及一种用于模拟器设备的数据同步方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 目前的模拟驾驶在基于模拟器设备计算机进行的数据同步方面,受限于模拟器计算机性能要求,模拟器计算机大多性能服务于驾驶模拟的仿真和还原方面,而非数据同步,导致了数据同步任务没有足够的资源可用,从而导致模拟器数据同步不完整,可用性低。

[0003] 当前解决方案大多依靠人工记录、放置大容量存储、后序人工拷贝或提高驾驶模拟器计算机性能等方式实现数据的同步,但效果不佳。

[0004] 人工记录的缺点:过于依赖人工,在大量需要记录的数据面前,人工记录效率低下,且数据可靠性较低。

[0005] 放置大容量储存或提高计算机性能的缺点:将提高驾驶模拟器的成本,而且面对无法预测的性能问题时,依旧会产生数据可靠性低的问题。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种用于模拟器设备的数据同步方法、装置、设备及存储介质。本发明构造出可扩展的表决器,用于在不同模拟器性能环境下进行同步表决,利用模拟器性能空闲时间进行自动数据同步和备份,提高驾驶模拟器数据的完整性和可用性。

[0007] 第一方面,本发明的实施例提供了一种用于模拟器设备的数据同步方法,该方法包括:

[0008] 当满足开始执行数据同步任务的条件时,根据数据同步任务的类型执行前置表决;

[0009] 其中,前置表决通过前置表决器实现,前置表决器包括一个或多个前置子表决器;

[0010] 若前置表决通过,则执行常规表决;

[0011] 其中,常规表决通过常规表决器实现,常规表决器包括一个或多个常规子表决器;

[0012] 若常规表决通过,则确定执行数据同步任务所需的时间和资源;

[0013] 若执行数据同步任务所需的时间和资源满足预设执行条件,则执行数据同步任务。

[0014] 通过上述技术方案,可以提高模拟驾驶相关数据的可靠性和可用性,提高模拟驾驶训练软件的性能,降低驾驶模拟器硬件成本。

[0015] 可选地,数据同步任务的类型,包括如下一项或多项:

[0016] 硬件数据上载、使用数据上载、系统以及软件日志上载、文件下载、运动控制器配置同步、信号处理系统配置同步、常规耗时网络型任务、常规耗时计算型任务、或常规耗时内存型任务。

- [0017] 可选地,开始执行数据同步任务的条件,包括如下一项或多项:
- [0018] 从模拟器计算机开启时起,每隔固定时间开始执行数据同步任务、
- [0019] 当用户退出模拟器时,开始执行数据同步任务、
- [0020] 当模拟器训练进程结束时,开始执行数据同步任务、
- [0021] 或当接收到发布的模拟器维护任务时,开始执行数据同步任务。
- [0022] 可选地,前置子表决器,包括如下一项或多项:
- [0023] 网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器、或内存状态表决器;
- [0024] 其中,网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器和内存状态表决器为缓存式表决器。
- [0025] 可选地,常规子表决器,包括如下一项或多项:
- [0026] 网络状态表决器、配置模式表决器、计算机中央处理器状态表决器、训练程序表决器、内存状态表决器、磁盘状态表决器、或模拟器维护任务表决器;
- [0027] 其中,网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器、内存状态表决器和磁盘状态表决器为缓存型表决器,配置模式表决器为计算型表决器,训练程序表决器和模拟器维护任务表决器为查询型表决器。
- [0028] 可选地,若常规表决通过,则确定执行数据同步任务所需的时间和资源,包括:
- [0029] 根据服务器的网络上行速度,确定同步数据传输到服务器所需的时长;
- [0030] 根据服务器的网络下行速度,确定同步数据从服务器传输到本地所需的时长;
- [0031] 根据运动控制器的响应速度,确定运动控制器执行配置同步所需的时长;
- [0032] 根据数据同步任务包的大小和类型确定内存占用量;
- [0033] 根据数据同步任务的类型确定对中央处理器的占用率。
- [0034] 可选地,数据同步方法还包括:
- [0035] 若被授信进行数据同步的软件发出中断执行的指令,则停止数据同步任务。
- [0036] 第二方面,本发明的实施例提供了一种用于模拟器设备的数据同步装置,该装置包括:
- [0037] 前置表决模块,用于当满足开始执行数据同步任务的条件时,根据数据同步任务的类型执行前置表决;
- [0038] 其中,前置表决通过前置表决器实现,前置表决器包括一个或多个前置子表决器;
- [0039] 常规表决模块,用于若前置表决通过,则执行常规表决;
- [0040] 其中,常规表决通过常规表决器实现,常规表决器包括一个或多个常规子表决器;
- [0041] 确定模块,用于若常规表决通过,则确定执行数据同步任务所需的时间和资源;
- [0042] 执行模块,用于若执行数据同步任务所需的时间和资源满足预设执行条件,则执行数据同步任务。
- [0043] 第三方面,本发明的实施例提供了一种电子设备,包括存储器和处理器,所述存储器上存储有计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现如第一方面中任一实现方式所述的方法。
- [0044] 第四方面,本发明的实施例提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如第一方面中任一实现方式所述的方法。
- [0045] 本发明提供了一种用于模拟器设备的数据同步方法、装置、设备及存储介质,该方

法如下：当满足开始执行数据同步任务的条件时，根据数据同步任务的类型执行前置表决；若前置表决通过，则执行常规表决；若常规表决通过，则确定执行数据同步任务所需的时间和资源；若执行数据同步任务所需的时间和资源满足预设执行条件，则执行数据同步任务。其中，前置表决通过前置表决器实现，常规表决通过常规表决器实现，前置表决器和常规表决器都包括一个或多个子表决器；本发明使用可扩展的表决器，可以在不同模拟器性能环境下进行同步表决，利用模拟器性能空闲时间进行数据同步，提高驾驶模拟器数据的完整性和可用性的同时提高模拟驾驶训练软件的性能，降低硬件成本。

[0046] 应当理解，发明内容部分中所描述的内容并非旨在限定本发明的实施例的关键或重要特征，亦非用于限制本发明的范围。本发明的其它特征将通过以下的描述变得容易理解。

附图说明

[0047] 结合附图并参考以下详细说明，本发明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。

[0048] 图1为本发明实施例的一种用于模拟器设备的数据同步方法的流程图；

[0049] 图2为本发明实施例的一种表决执行流程图；

[0050] 图3为本发明实施例的一种任务执行流程图；

[0051] 图4为本发明另一实施例的一种用于模拟器设备的数据同步方法的流程图；

[0052] 图5为本发明实施例的一种用于模拟器设备的数据同步装置的结构示意图；

[0053] 图6为本发明实施例的一种电子设备的结构图。

具体实施方式

[0054] 为了使本技术领域的人员更好地理解本说明书一个或多个实施例中的技术方案，下面将结合本说明书一个或多个实施例中的附图，对本说明书一个或多个实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本说明书的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本说明书一个或多个实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本文件的保护范围。

[0055] 需要说明的是，本发明实施例描述的仅仅是为了更加清楚的说明本发明实施例的技术方案，并不构成对本发明实施例提供的技术方案的限定。

[0056] 图1为本发明实施例的一种用于模拟器设备的数据同步方法的流程图。如图1所示，该方法包括：

[0057] S101、当满足开始执行数据同步任务的条件时，根据数据同步任务的类型执行前置表决。

[0058] 其中，前置表决通过前置表决器实现，前置表决器包括一个或多个前置子表决器。

[0059] 可选地，开始执行数据同步任务的条件，包括如下一项或多项：

[0060] 从模拟器计算机开启时起，每隔固定时间开始执行数据同步任务、

[0061] 当用户退出模拟器时，开始执行数据同步任务、

[0062] 当模拟器训练进程结束时，开始执行数据同步任务、

[0063] 或当接收到发布的模拟器维护任务时，开始执行数据同步任务。

[0064] 可选地,数据同步任务的类型,包括如下一项或多项:

[0065] 硬件数据上载、使用数据上载、系统以及软件日志上载、文件下载、运动控制器配置同步、信号处理系统配置同步、常规耗时网络型任务、常规耗时计算型任务、或常规耗内存型任务。

[0066] 可选地,前置子表决器,包括如下一项或多项:

[0067] 网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器、或内存状态表决器;

[0068] 其中,网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器和内存状态表决器为缓存式表决器。

[0069] 可选地,前置表决的表决器一定为缓存式表决器,在执行表决时要求极速应答,响应速度应小于5ms。

[0070] 可选地,网络状态表决器的表决值计算通过定时、网络请求/响应来触发,基础值为50;

[0071] 示例性地,表决值计算依据和方式可以为如下一项或多项:

[0072] 同步数据到目标服务器的网络延迟(PING),设定延迟范围在10ms内符合要求;计算方式如下:

$$[0073] \quad X_n = X_{n-1} - \frac{(\text{PING}_{(\text{ms})} - 10)}{10};$$

[0074] 式中, $\text{PING}_{(\text{ms})}$ 为网络延时值, X_n 为第n次的表决值, X_{n-1} 为第n-1次的表决值。

[0075] 同步数据到目标服务器的上行速度,设定上行速度大于2MB/符合要求;计算方式如下:

$$[0076] \quad X_n = X_{n-1} - (2 - \text{SPEED}_{\text{up}(\text{MB/s})} \times 25);$$

[0077] 式中, $\text{SPEED}_{\text{up}(\text{MB/s})}$ 为网络上行速度, X_n 为第n次的表决值, X_{n-1} 为第n-1次的表决值。

[0078] 同步数据到目标服务器的下行速度,设定上行速度大于2MB/符合要求;计算方式如下:

$$[0079] \quad X_n = X_{n-1} - (2 - \text{SPEED}_{\text{down}(\text{MB/s})} \times 25);$$

[0080] 式中, $\text{SPEED}_{\text{down}(\text{MB/s})}$ 为网络下行速度, X_n 为第n次的表决值, X_{n-1} 为第n-1次的表决值。

[0081] 同步数据到目标服务器的网络延迟方差,设定低于900符合要求;计算方式如下:

$$[0082] \quad X_n = X_{n-1} - \frac{\text{VAR}_{\text{ping}} - 900}{100};$$

[0083] 式中, VAR_{ping} 为网络延迟的方差, X_n 为第n次的表决值, X_{n-1} 为第n-1次的表决值。

[0084] 可选地,计算机中央处理器状态表决器的表决值计算通过定时任务触发。

[0085] 示例性地,表决值计算依据和方式可以为如下一项或多项:

[0086] 根据操作系统读取到的CPU数量进行计算,具体计算公式如下:

$$[0087] \quad X_i = X_1 / COUNT_{cpu};$$

$$[0088] \quad X = \sum_{i=0}^{COUNT} X_i;$$

[0089] 式中, X_i 为每个CPU核心的表决值, X_1 为上一步计算的表决值或默认表决值, X 为本次计算得到的表决值。

[0090] 根据系统计数器返回的CPU使用率(%)进行计算,具体计算公式如下:

$$[0091] \quad X_i = \begin{cases} 0, & \text{if } PER_{cpu} \geq 80 \\ \frac{PER_{cpu}}{40} \times 100, & \text{if } 80 > PER_{cpu} \geq 40; \\ 100, & \text{if } PER_{cpu} < 40 \end{cases}$$

[0092] 式中, PER_{cpu} 为每个单独的CPU线程的使用率, X_i 为每个CPU核心的表决值。

[0093] 可选地,内存状态表决器地表决值计算通过定时任务触发。

[0094] 示例性地,表决值地计算依据和方式可以为如下一项或多项:

[0095] 根据内存可用空间(MB)进行计算,具体计算公式如下:

$$[0096] \quad X = \begin{cases} 0, & \text{if } MEM < 1024 \\ \frac{MEM-1024}{3072} \times 100, & \text{if } 4096 > MEM \geq 1024; \\ 100, & \text{if } MEM > 4096 \end{cases}$$

[0097] 式中,MEM为可用内存数量,X为表决值。

[0098] S102、若前置表决通过,则执行常规表决。

[0099] 其中,常规表决通过常规表决器实现,常规表决器包括一个或多个常规子表决器。

[0100] 可选地,常规子表决器,包括如下一项或多项:

[0101] 网络状态表决器、配置模式表决器、计算机中央处理器状态表决器、训练程序表决器、内存状态表决器、磁盘状态表决器、或模拟器维护任务表决器;

[0102] 其中,网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器、内存状态表决器和磁盘状态表决器为缓存型表决器,配置模式表决器为计算型表决器,训练程序表决器和模拟器维护任务表决器为查询型表决器。

[0103] 示例性地,缓存型表决器,拥有独立的执行缓存线程,计算结果同步至缓存,使用时直接从缓存中取值,响应时间不超过2ms。

[0104] 示例性地,计算型表决器,不包含线程,计算结果实时输出,对算法复杂度做出限制,要求时间复杂度在 $O(n)$ 以下,响应时间不超过100ms。

[0105] 示例性地,查询型表决器,不包含线程,不进行计算,而是从操作系统或应用软件

查询取值,响应时间不超过100ms。

[0106] 可选地,还包括混合型表决器,不限制表决器的流程,通常出现在顶层表决器中。

[0107] 可选地,网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器和内存状态表决器的具体内容可以参照步骤S101,此处不再赘述。

[0108] 可选地,配置模式表决器地表决值通过已配置的相关参数计算得到,算法根据模拟器型号不同而不同,时间复杂度为 $O(1)$ 。

[0109] 可选地,训练程序表决器通过从训练程序读取相关信息进行表决值计算,计算方式不唯一,相关计算依据包括如下一项或多项:

[0110] 训练程序是否开启、训练程序登录的学员已学学时、训练程序当前进行的科目、训练程序当前的空闲时间、或训练程序当前的渲染帧率。

[0111] 可选地,磁盘状态表决器地表决值计算通过定时任务触发,基础值为100。

[0112] 示例性地,表决值计算依据和方式可以为如下一项或多项:

[0113] 根据任务缓存所在磁盘剩余空间(GB)进行计算,具体计算公式如下:

$$[0114] \quad X_n = \begin{cases} X_{n-1} & ,if DISK < 20 \\ 1 - \frac{DISK-20}{80} & ,if 20 > DISK \geq 100; \\ X_{n-1} \times 0.5 & ,if DISK > 100 \end{cases}$$

[0115] 式中,DISK为磁盘剩余空间, X_n 为第n次的表决值, X_{n-1} 为第n-1次的表决值。

[0116] 根据磁盘IO占用率(%)进行计算,具体计算公式如下:

$$[0117] \quad X_n = \begin{cases} X_{n-1} & ,if PER_{disk} < 10 \\ \frac{PER_{disk}-10}{70} & ,if 10 > PER_{disk} \geq 80; \\ 0 & ,if PER_{disk} > 80 \end{cases}$$

[0118] 式中, PER_{disk} 为磁盘IO使用率, X_n 为第n次的表决值, X_{n-1} 为第n-1次的表决值。

[0119] 根据磁盘响应速度进行计算(ms),具体计算公式如下:

$$[0120] \quad X_n = \begin{cases} X_{n-1} & ,if TIME_{disk} < 0.3 \\ \frac{TIME_{disk}-0.3}{3} \times 100 & ,if 0.3 > TIME_{disk} \geq 3; \\ 0 & ,if TIME_{disk} > 3 \end{cases}$$

[0121] 式中, $TIME_{disk}$ 为磁盘响应速度, X_n 为第n次的表决值, X_{n-1} 为第n-1次的表决值。

[0122] 可选地,模拟器维护任务表决器计算表决值时从维护系统中读取相关信息,计算方式不唯一,相关计算依据包括如下一项或多项:

[0123] 定期维护的到期时间、下一次维护的类型、或本设备的维护权重。

[0124] 示例性地,图2为本发明实施例的一种表决执行流程图,如图2所示:

[0125] 示例性地,表决器根据命令输入来决定工作方式,输入命令地参数包括:表决系数

和表决超时时长,在非一票否决地表决时,表决系数能够影响表决结果,并且表决必须在超时时长内给出结果。

[0126] 需要说明的是,表决器命令的输入不是强制的,可以根据表决器的内部实现确定是否使用参数。

[0127] 示例性地,表决控制器用于对表决执行的控制,具体包括如下一项或多项:对表决的时间控制、执行表决计算以及调用子表决计算、决策是否对已缓冲的表决进行刷新计算、或最终输出表决值的计算和校验。

[0128] 示例性地,还包括表决缓存,对已经执行的表决结果进行缓存,所有表决器使用同一个表决缓存空间,不允许外加锁,所有原子操作由表决缓存内部控制,使用键值的方式进行储存,一定条件下可采用内存缓存数据库,例如:Redis。

[0129] 示例性地,表决控制器在表决结束后可以输出表决值。

[0130] S103、若常规表决通过,则确定执行数据同步任务所需的时间和资源。

[0131] 可选地,若常规表决通过,则确定执行数据同步任务所需的时间和资源,包括:

[0132] 根据服务器的网络上行速度,确定同步数据传输到服务器所需的时长;

[0133] 根据服务器的网络下行速度,确定同步数据从服务器传输到本地所需的时长;

[0134] 根据运动控制器的响应速度,确定运动控制器执行配置同步所需的时长;

[0135] 根据数据同步任务包的大小和类型确定内存占用量;

[0136] 根据数据同步任务的类型确定对中央处理器的占用率。

[0137] S104、若执行数据同步任务所需的时间和资源满足预设执行条件,则执行数据同步任务。

[0138] 示例性地,图3为本发明实施例的一种任务执行流程图,如图3所示:

[0139] 示例性地,可以通过任务控制器对数据同步任务进行管理。

[0140] 具体地,根据输入的数据同步任务的类型确定任务优先级,优先级越高的任务越先执行,并将输入但是还未执行的任务按照优先级存入待执行队列中。

[0141] 其中,任务控制器的功能包括如下一项或多项:

[0142] 接收任务命令,安排表决器并记入待执行队列中、在收到执行命令后,从待执行队列取出任务、执行任务是否执行的表决、任务耗时和资源的计算、执行任务并记入执行队列、或在收到中断执行后,停止并撤销正在执行的任务。

[0143] 可选地,数据同步方法还包括:

[0144] 若被授信进行数据同步的软件发出中断执行的指令,则停止数据同步任务。

[0145] 示例性地,在中断命令执行结束后发出消息以及撤回同步任务的请求,不处理请求的响应,整个中断过程地耗时不超过50ms。

[0146] 示例性地,图4为本发明另一实施例的一种用于模拟器设备的数据同步方法的流程图;如图4所示:

[0147] 示例性地,接受到数据同步地命令后,首先根据任务类型进行前置表决,前置表决包括多个前置子表决,该前置子表决通过前置子表决器实现,根据每个前置子表决器地输出来确定表决结果,若是某个拥有一票否决权的前置子表决器给出否决则整个前置表决不通过,不执行这次数据同步,并设定下一次表决的时间。

[0148] 反之若前置表决通过,则进一步的进行常规表决,常规表决也包括多个常规子表

决,该常规子表决通过常规子表决器实现,若是某个拥有一票否决权的常规子表决器给出否决则整个常规表决不通过,不执行这次数据同步,并设定下一次表决的时间。

[0149] 反之若常规表决通过,则预估该数据同步任务所需的执行时间,并将执行时间同步给其他程序,若其他被授信的程序告知中断此次数据同步,则停止进行本次数据同步,发布结束消息并撤回本次数据同步任务。若没有被中断则执行本次的数据同步任务。

[0150] 本发明实施例提供了一种用于模拟器设备的数据同步方法,该方法如下:当满足开始执行数据同步任务的条件时,根据数据同步任务的类型执行前置表决;若前置表决通过,则执行常规表决;若常规表决通过,则确定执行数据同步任务所需的时间和资源;若执行数据同步任务所需的时间和资源满足预设执行条件,则执行数据同步任务。其中,前置表决通过前置表决器实现,常规表决通过常规表决器实现,前置表决器和常规表决器都包括一个或多个子表决器;本发明实施例使用可扩展的表决器,可以在不同模拟器性能环境下进行同步表决,利用模拟器性能空闲时间进行数据同步,提高驾驶模拟器数据的完整性和可用性的同时提高模拟驾驶训练软件的性能,降低硬件成本。

[0151] 以下结合图5详细说明本申请实施例提供的可以执行上述用于模拟器设备的数据同步方法的装置。

[0152] 示例性地,图5为本发明实施例的一种用于模拟器设备的数据同步装置的结构示意图;如图5所示,所述数据同步装置50包括:

[0153] 前置表决模块501,用于当满足开始执行数据同步任务的条件时,根据数据同步任务的类型执行前置表决;

[0154] 其中,前置表决通过前置表决器实现,前置表决器包括一个或多个前置子表决器;

[0155] 常规表决模块502,用于若前置表决通过,则执行常规表决;

[0156] 其中,常规表决通过常规表决器实现,常规表决器包括一个或多个常规子表决器;

[0157] 确定模块503,用于若常规表决通过,则确定执行数据同步任务所需的时间和资源;

[0158] 执行模块504,用于若执行数据同步任务所需的时间和资源满足预设执行条件,则执行数据同步任务。

[0159] 可选地,数据同步任务的类型,包括如下一项或多项:

[0160] 硬件数据上载、使用数据上载、系统以及软件日志上载、文件下载、运动控制器配置同步、信号处理系统配置同步、常规耗时网络型任务、常规耗时计算型任务、或常规耗时内存型任务。

[0161] 可选地,开始执行数据同步任务的条件,包括如下一项或多项:

[0162] 从模拟器计算机开启时起,每隔固定时间开始执行数据同步任务、

[0163] 当用户退出模拟器时,开始执行数据同步任务、

[0164] 当模拟器训练进程结束时,开始执行数据同步任务、

[0165] 或当接收到发布的模拟器维护任务时,开始执行数据同步任务。

[0166] 可选地,前置子表决器,包括如下一项或多项:

[0167] 网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器、或内存状态表决器;

[0168] 其中,网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器和内存状态表决器为缓存式表决器。

[0169] 可选地,常规子表决器,包括如下一项或多项:

[0170] 网络状态表决器、配置模式表决器、计算机中央处理器状态表决器、训练程序表决器、内存状态表决器、磁盘状态表决器、或模拟器维护任务表决器;

[0171] 其中,网络状态表决器、计算机中央处理器状态表决器、内存状态表决器和磁盘状态表决器为缓存型表决器,配置模式表决器为计算型表决器,训练程序表决器和模拟器维护任务表决器为查询型表决器。

[0172] 可选地,确定模块503还用于,根据服务器的网络上行速度,确定同步数据传输到服务器所需的时长;根据服务器的网络下行速度,确定同步数据从服务器传输到本地所需的时长;根据运动控制器的响应速度,确定运动控制器执行配置同步所需的时长;根据数据同步任务包的大小和类型确定内存占用量;根据数据同步任务的类型确定对中央处理器的占用率。

[0173] 可选地,该数据同步装置还包括控制模块(图中未示出),用于若被授信进行数据同步的软件发出中断执行的指令,则停止数据同步任务。

[0174] 本发明实施例还提供了一种计算机电子设备,图6示出了可以应用本发明实施例的电子设备的结构示意图,如图6所示,该计算机电子设备包括,中央处理模块(CPU)601,其可以根据存储在只读存储器(ROM)602中的程序或者从存储部分608加载到随机访问存储器(RAM)603中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 603中,还存储有系统操作所需的各种程序和数据。CPU 601、ROM 602以及RAM 603通过总线604彼此相连。输入/输出(I/O)接口605也连接至总线604。

[0175] 以下部件连接至I/O接口605:包括键盘、鼠标等的输入部分606;包括诸如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)等以及扬声器等的输出部分607;包括硬盘等的存储部分608;以及包括诸如LAN卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分609。通信部分609经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器610也根据需要连接至I/O接口605。可拆卸介质611,诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等,根据需要安装在驱动器610上,以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分608。

[0176] 附图中的流程图和框图,图示了按照本发明各种实施例的系统、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,两个接连地表示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,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操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。

[0177] 描述于本发明实施例中所涉及到的模块或模块可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现。所描述的模块或模块也可以设置在处理器中,例如,可以描述为:一种处理器包括前置表决模块501、常规表决502、确定模块503和执行模块504,其中,这些模块的名称在某种情况下并不构成对该模块本身的限定,例如,执行模块504还可以被描述为“用于若执行数据同步任务所需的时间和资源满足预设执行条件,则执行数据同步任务

的执行模块504”。

[0178] 作为另一方面,本发明还提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以是上述实施例中所述一种用于模拟器设备的数据同步装置中所包含的计算机可读存储介质;也可以是单独存在,未装配入电子设备中的计算机可读存储介质。计算机可读存储介质存储有一个或者一个以上程序,所述程序被一个或者一个以上的处理器用来执行描述于本发明的一种用于模拟器设备的数据同步方法。

[0179] 以上描述仅为本发明的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本发明中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离所述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本发明中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

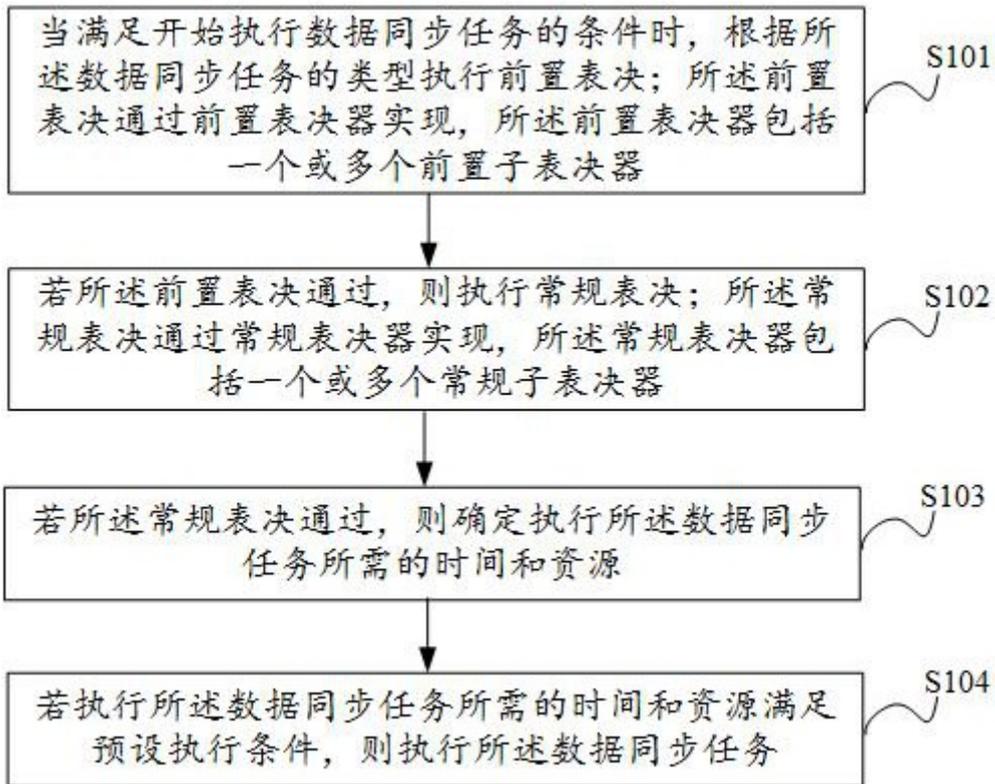


图1

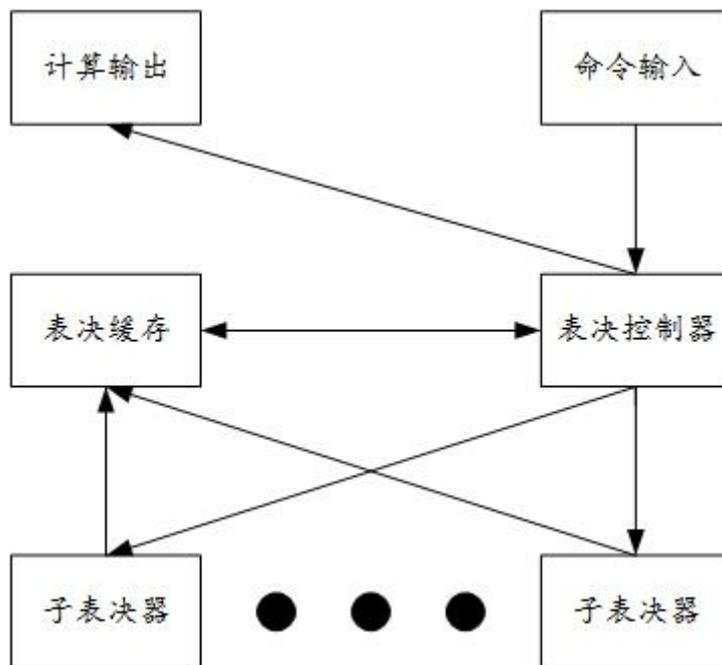


图2

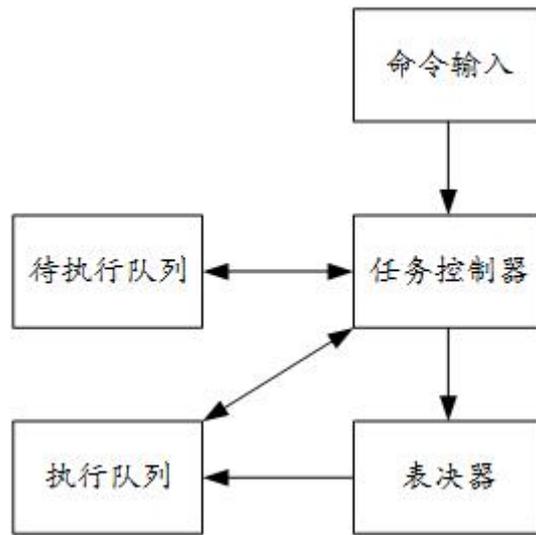


图3

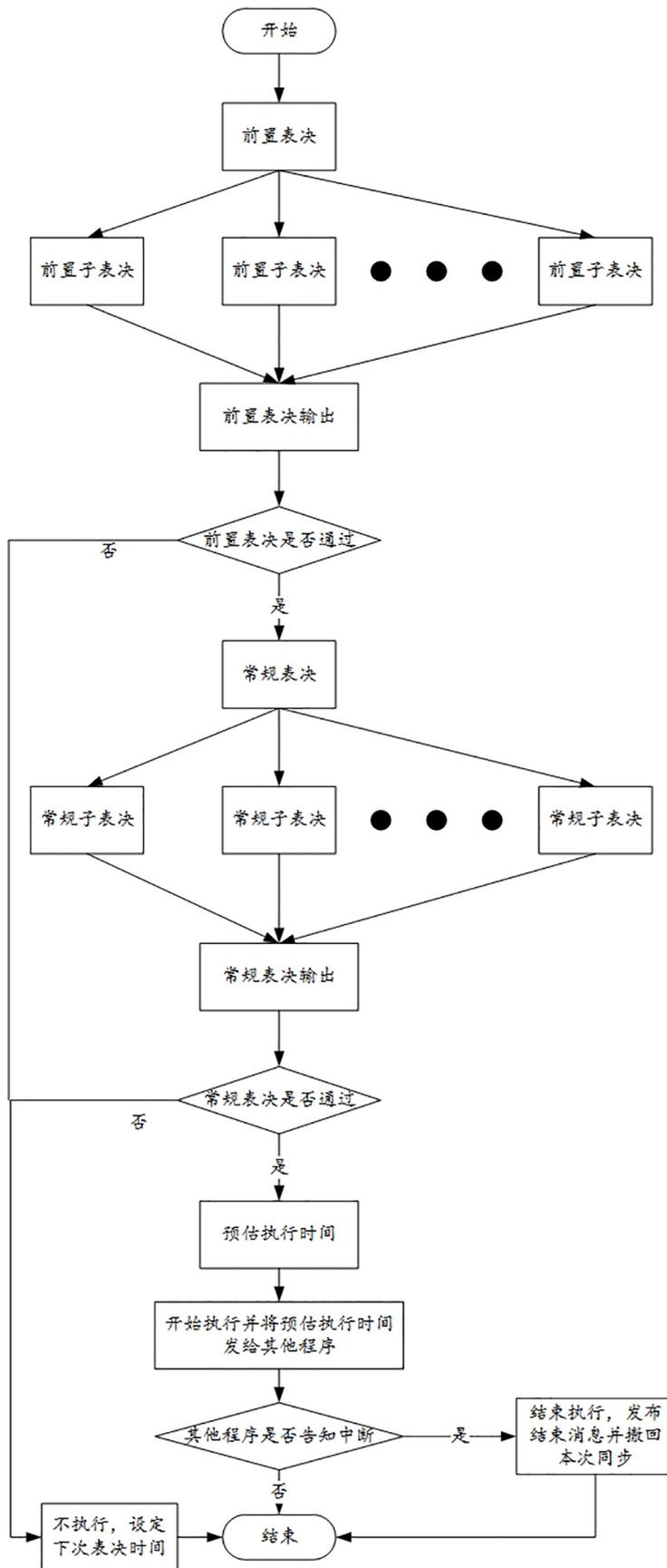


图4

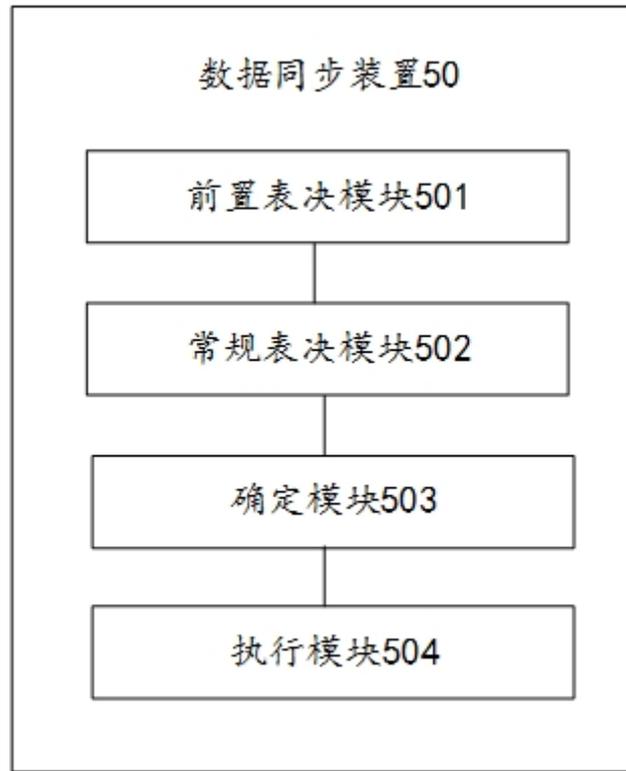


图5

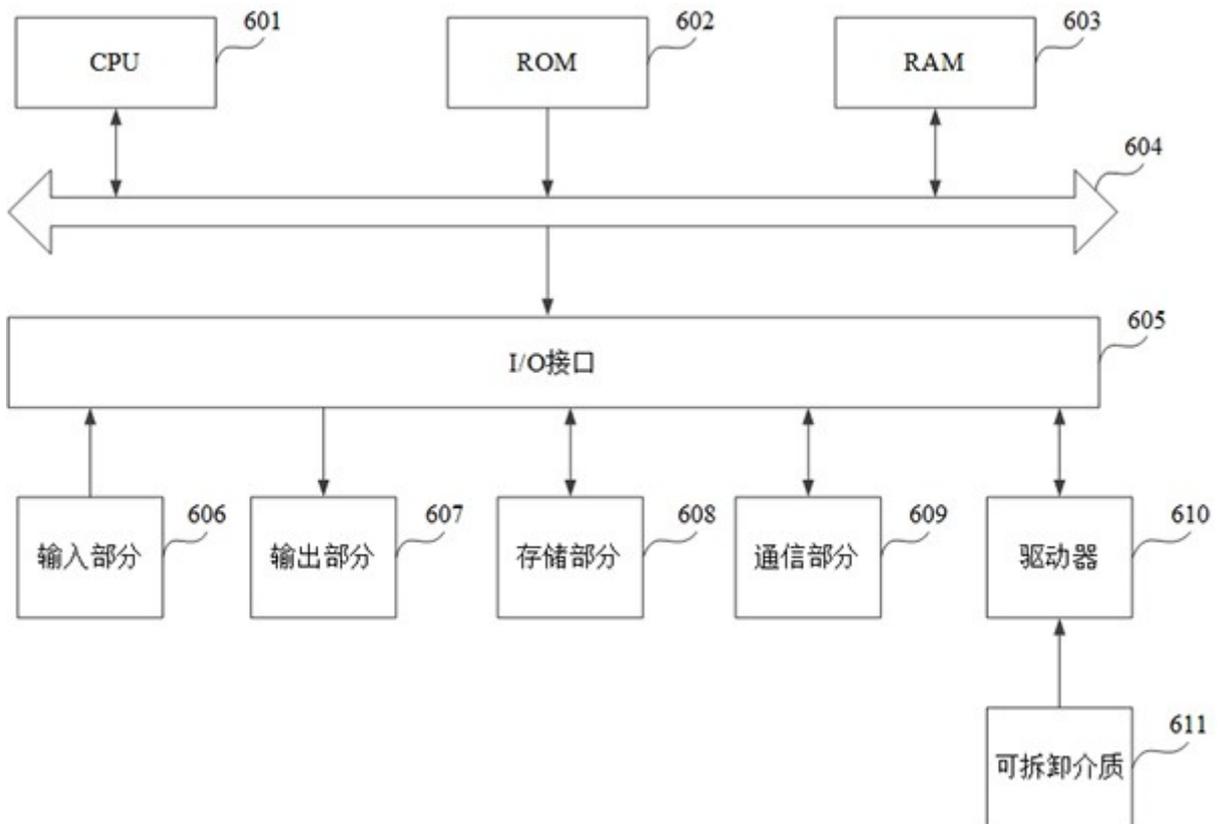


图6