



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116166330 A

(43) 申请公布日 2023.05.26

(21) 申请号 202310158248.X

(22) 申请日 2023.02.13

(71) 申请人 启朔(深圳)科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区西丽街  
道松坪山社区松坪山朗山路11号同方  
信息港C座201

(72) 发明人 吴大鹏 张定乾

(74) 专利代理机构 深圳中细软知识产权代理有  
限公司 44528

专利代理师 李超

(51) Int. Cl.

G06F 9/4401 (2018.01)

G06F 1/26 (2006.01)

G06F 1/30 (2006.01)

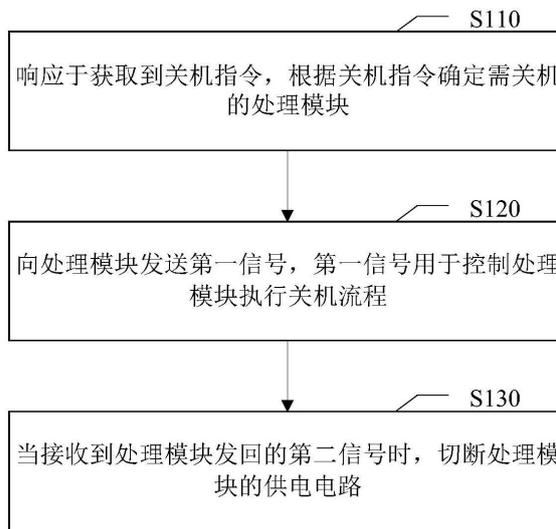
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

处理模块关机方法、阵列服务器和计算机可  
读存储介质

(57) 摘要

本申请实施例公开了一种处理模块关机方法、阵列服务器和计算机可读存储介质。其中，方法包括如下步骤：响应于获取到关机指令，根据关机指令确定需关机的处理模块；向处理模块发送第一信号，第一信号用于控制处理模块执行关机流程；当接收到处理模块发回的第二信号时，切断处理模块的供电电路。因此，本申请能够控制阵列服务器中的控制模块和处理模块相互配合，控制处理模块关机后切断处理模块的供电，避免处理模块在关机后反复重启的问题，确保处理模块正确关机，避免数据损坏或丢失。



1. 一种处理模块关机方法,应用于阵列服务器中的控制模块,其特征在于,包括如下步骤:

响应于获取到关机指令,根据所述关机指令确定需关机的处理模块;

向所述处理模块发送第一信号,所述第一信号用于控制所述处理模块执行关机流程;

当接收到所述处理模块发回的第二信号时,切断所述处理模块的供电电路。

2. 如权利要求1所述的处理模块关机方法,其特征在于,所述向所述处理模块发送第一信号,包括:

持续第一时间向所述处理模块发送所述第一信号;和/或,

消除发送所述第一信号时产生的干扰。

3. 如权利要求1所述的处理模块关机方法,其特征在于,所述当接收到所述处理模块发回的第二信号时,切断所述处理模块的供电电路,包括:

在接收到所述处理模块发回的第二信号后,在第二时间内切断所述处理模块的供电电路。

4. 如权利要求1所述的处理模块关机方法,其特征在于,所述方法还包括:

当检测到所述阵列服务器掉电时,控制启动临时供电模块,所述临时供电模块用于向所述阵列服务器提供第三时间的供电;

向所有所述处理模块持续发送第一信号;

当接收到所述处理模块发回的所述第二信号时,切断对应所述处理模块的供电电路;

当切断所有所述处理模块的供电电路后,关闭所述临时供电模块。

5. 一种处理模块关机方法,应用于阵列服务器中的处理模块,其特征在于,包括如下步骤:

获取控制模块下发的第一信号;

当所述第一信号持续时间大于第一时间时,执行关机流程以使得所述处理模块关机;

在所述处理模块关机后,向所述控制模块反馈第二信号。

6. 如权利要求5所述的处理模块关机方法,其特征在于,所述方法还包括:

响应于获取到关机指令,执行关机流程以使得所述处理模块关机;

在所述处理模块关机后,向所述控制模块反馈第二信号。

7. 一种阵列服务器,其特征在于,包括一个控制模块和至少一个处理模块;

所述控制模块用于执行如权利要求1到4中任一项所述方法;

所述处理模块用于执行如权利要求5或6所述方法。

8. 如权利要求7所述的阵列服务器,其特征在于,通过预设接口连接所述控制模块和所述处理模块,所述预设接口包括PWM接口、I2C接口、UART接口、GPIO接口中的任一种。

9. 如权利要求7或8所述的阵列服务器,其特征在于,还包括有临时供电模块:

所述临时供电模块与所述控制模块、所述处理模块连接,所述临时供电模块用于根据控制对所述阵列服务器提供第三时间的供电。

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到6中任一项所述方法。

## 处理模块关机方法、阵列服务器和计算机可读存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请属于服务器系统技术领域,特别是涉及一种处理模块关机方法、阵列服务器和计算机可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 阵列服务器中有多个可热插拔的刀片,一个刀片上设置有一个控制模块和多个处理模块。当拔出后刀片上的所有的处理模块都会掉电,这种非法断电关机的方式会存在刀片上的处理模块上的用户存储区数据概率性的损坏或丢失,甚至会损坏存储芯片UFS(Universal Flash Storage,通用闪存存储)或处理模块。此外处理模块可以为ARM(Advanced RISC Machine)架构的芯片,对于ARM架构芯片同时支持3种硬件开机电路,KEY-POWER-ON、CHARGEJDN、CBL-PWR-ON。KEY-POWER-ON是电源键开机,CHARGEJDN是插入充电器时开机,CBL-PWR-ON是立即开机。其中,KEY-POWER-ON和CHARGEJDN都是有外部触发条件才能开机,CBL-PWR-ON是不需要外部触发条件。处理模块为ARM架构芯片的ARM阵列服务器都是用的CBL-PWR-ON开机方式,因此当处理模块的操作系统关机时,处理模块在关机瞬间又会马上自动开机。因此如何控制ARM阵列服务器中的处理模块关机,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

[0003] 前面的叙述在于提供一般的背景信息,并不一定构成现有技术。

### 发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述问题,提出了一种处理模块关机方法、阵列服务器和计算机可读存储介质,能够指定控制阵列服务器中的某一处理器正确关机。

[0005] 本申请解决其技术问题是采用以下的技术方案来实现的:

[0006] 本申请提供了一种处理模块关机方法,应用于阵列服务器中的控制模块,包括如下步骤:响应于获取到关机指令,根据关机指令确定需关机的处理模块;向处理模块发送第一信号,第一信号用于控制处理模块执行关机流程;当接收到处理模块发回的第二信号时,切断处理模块的供电电路。

[0007] 在本申请一可选实施例中,向处理模块发送第一信号,包括:持续第一时间向处理模块发送第一信号;和/或,消除发送第一信号时产生的干扰。

[0008] 在本申请一可选实施例中,当接收到处理模块发回的第二信号时,切断处理模块的供电电路,包括:在接收到处理模块发回的第二信号后,在第二时间内切断处理模块的供电电路。

[0009] 在本申请一可选实施例中,方法还包括:当检测到阵列服务器掉电时,控制启动临时供电模块,临时供电模块用于向阵列服务器提供第三时间的供电;向所有处理模块持续发送第一信号;当接收到处理模块发回的第二信号时,切断对应处理模块的供电电路;当切断所有处理模块的供电电路后,关闭临时供电模块。

[0010] 本申请提供了一种处理模块关机方法,应用于阵列服务器中的处理模块,包括如

下步骤:获取控制模块下发的第一信号;当第一信号持续时间大于第一时间时,执行关机流程以使得处理模块关机;在处理模块关机后,向控制模块反馈第二信号。

[0011] 在本申请一可选实施例中,方法还包括:响应于获取到关机指令,执行关机流程以使得处理模块关机;在处理模块关机后,向控制模块反馈第二信号。

[0012] 本申请提供了一种阵列服务器,包括一个控制模块和至少一个处理模块;控制模块用于执行应用于控制模块的处理模块关机方法;处理模块用于执行应用于处理模块的处理模块关机方法。

[0013] 在本申请一可选实施例中,通过预设接口连接控制模块和处理模块,预设接口包括PWM接口、I2C接口、UART接口、GPIO接口中的任一种。

[0014] 在本申请一可选实施例中,阵列服务器还包括有临时供电模块:临时供电模块与控制模块、处理模块连接,临时供电模块用于根据控制对阵列服务器提供第三时间的供电。

[0015] 本申请还提供了一种计算机可读存储介质,存储有计算机程序,当计算机程序被处理器执行时实现如前述的方法。

[0016] 采用本申请实施例,具有如下有益效果:

[0017] 本申请能够控制阵列服务器中的控制模块和处理模块相互配合,控制处理模块关机后切断处理模块的供电,避免处理模块在关机后反复重启的问题,确保处理模块正确关机,避免数据损坏或丢失。

[0018] 上述说明仅是本申请技术方案的概述,为了能够更清楚了解本申请的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本申请的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明。应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本申请。

## 附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,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。

[0020] 其中:

[0021] 图1为一实施例提供的一种应用于控制模块的处理模块关机方法的流程示意图;

[0022] 图2为一实施例提供的一种应用于处理模块的处理模块关机方法的流程示意图;

[0023] 图3为一实施例提供的控制模块控制处理模块关机的流程时序示意图;

[0024] 图4为一实施例提供的处理模块自行控制关机的流程时序示意图;

[0025] 图5为一实施例提供的一种阵列服务器的结构示意框图。

## 具体实施方式

[0026] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本申请保护的范围。

[0027] 对于处理模块都为ARM芯片的阵列服务器,为便于热拔插功能和服务器的功能需求,处理模块通常都采用的CBL-PWR-ON的硬件开机电路,也即上电即开机。然而此带来一个问题,处理模块无法正常关机,即使关机也会立即重启。而强制性关机,则会对处理模块硬件产生损伤。如何正确对全采用ARM架构芯片为处理模块的阵列服务器中的处理模块关机,本申请提出了一种处理模块关机方法。对于本实施例所执行的方法应用于控制模块,包括有步骤S110~S130。为清除描述本实施例提供的应用于控制模块的处理模块关机方法,请参考图1。

[0028] 步骤S110:响应于获取到关机指令,根据关机指令确定需关机的处理模块。

[0029] 在一实施方式中,一个阵列服务器可以由多个刀片组成,一个刀片上设置有一个控制模块和多个处理模块。处理模块是阵列服务器中用于实现数据处理的部分,例如可以为ARM架构的CPU等;控制模块用于与外部互动,并统筹实现对刀片上多个处理模块的控制、管理,例如本申请所提及的关机操作。对于关机指令,可以是外部控制输入的,也可以是处理模块自动生成的,对此不做具体限制。例如可以为,外部设备需对刀片内的某一个处理模块进行检修时,则生成关机指令发送至控制模块,以控制实现对该处理模块的关机。又或是可以是控制模块发现到刀片内的某一个处理模块有运行故障,需要将其断开,则自行生成关机指令并响应。可以看到的是,由于控制模块是对多个处理模块实现管理的,因此关机指令实际是需要具有指向性的,也即指定刀片内的某一个处理模块执行关机操作。因此当控制模块获取到关机指令时,则根据关机指令确定需要关机的处理模块,并对该处理模块实现后续控制。

[0030] 步骤S120:向处理模块发送第一信号,第一信号用于控制处理模块执行关机流程。

[0031] 在一实施方式中,步骤S120:向处理模块发送第一信号,包括:持续第一时间向处理模块发送第一信号;和/或,消除发送第一信号时产生的干扰。

[0032] 在一实施方式中,发送第一信号是控制处理模块进行关机的,诚然必然会影响阵列服务器的运行算力,因此关机操作是需要谨慎执行的,也即是说需要防止误触发导致关机的情况。对此在步骤S120发送第一信号的过程中,需要通过控制模块处的操作,防止误操作。具体的操作可以包括但不限于有持续一定时间地发送第一信号,以使得接收端的处理模块根据持续时间的长度,确定是否为真实存在关机需求。对于持续的第一时间具体长度不做具体限制,可以为1s、3s、5s等时间长度,具体可根据实际情况任意设定。此外,可以理解的是,由于阵列服务器中包括有多个刀片,一个刀片中由一个控制模块实现对多个处理模块的统筹控制,并且控制实现关机是有指向性、目的性的。因此,第一信号的传输过程中难免会存在干扰。对此需要在控制模块发送第一信号的过程中,消除所会产生的干扰。以GPIO接口(General-purpose input/output,通用型之输入输出)连接控制模块和处理模块的实施例作说明。假定控制模块和处理模块通过GPIO\_1连接,GPIO\_1上通过高低电平两种状态分别对应是否输出第一信号:如果GPIO\_1为高电平时,处理模块则处于正常工作状态;如果GPIO\_1为低电平,也即是输出了第一信号。因此在输出低电平的过程中,控制模块可以消除电平抖动等干扰,使得第一信号能够按照预定要求的情况向处理模块进行输出。基于此,使得第一信号能够准确、正确、无误地传输至处理模块,以避免误触发的情况导致处理模块异常关机,影响阵列服务器算力,确保了阵列服务器的正常运行。

[0033] 步骤S130:当接收到处理模块发回的第二信号时,切断处理模块的供电电路。

[0034] 在一实施方式中,步骤S130:当接收到处理模块发回的第二信号时,切断处理模块的供电电路,包括:在接收到处理模块发回的第二信号后,在第二时间内切断处理模块的供电电路。

[0035] 在一实施方式中,如前文所述,阵列服务器上的处理模块为支持热插拔的功能,处理模块都设置为CBL-PWR-ON的硬件开机电路,也即上电即开机。在处理模块根据第一信号关机之后,如果依旧保持对处理模块的供电,处理模块则会再开机,导致本次开机的失败。对此需要在处理模块关机后,及时断开处理模块的供电电路,使得处理模块切实关机。具体操作需要处理模块配合,处理模块所执行的操作将会在后文中详述,此处暂不展开。简单而言也即处理模块在确定关机后向控制模块发回确认该处理模块已经关机的第二信号。对此控制模块需要抓住该关机瞬间的窗口期,切断处理模块的供电。也即是说在收到第二信号后,控制模块需要在第二时间内切断处理模块的供电。第二时间具体数值可以任意设定,考虑到数据处理、信息传输、即切断操作的时间,在较佳的实施方式中第二时间可以取50ms。进而在处理模块反馈回第二信号后,及时切断处理模块对应的供电电路,从而确保了处理模块能够准确关机,避免重复启动导致关机失败,以及对硬件的损伤,维护了阵列服务器的正常运行。

[0036] 在一实施方式中,方法还包括:当检测到阵列服务器掉电时,控制启动临时供电模块,临时供电模块用于向阵列服务器提供第三时间的供电;向所有处理模块持续发送第一信号;当接收到处理模块发回的第二信号时,切断对应处理模块的供电电路;当切断所有处理模块的供电电路后,关闭临时供电模块。

[0037] 在一实施方式中,前文所述的实施例都是正常运行情况下对指定处理模块关机的情况。然而在实际情况中,有可能会出现问题,例如刀片被非法从阵列服务器中拔出、或者机房停电等,都会导致运行过程中的处理模块异常关机。这种情况下诚然处理模块已经无法继续运行了,必须关机以保护硬件。对此可以在控制模块检测到阵列服务器掉电时,控制启动临时供电模块。临时供电模块设置于阵列服务器的每个刀片中,能够为刀片内的所有硬件提供第三时间长度的供电。对于第三时间长度,则有临时供电模块的电容量大小和刀片内硬件的多少及功耗决定,至少可以保证在刀片满载的情况下,能够维持所有处理模块关机的时间,例如可以为1分钟、3分钟、5分钟等时间长度,具体不限。当临时供电模块被启动后,与之前控制模块根据关机指令控制对应处理模块关机的处理逻辑不同,在此实施例中,控制模块需要控制所有被其控制的处理模块的关机,也即向所有处理模块发送第一信号。后续步骤与步骤S130近似,每收回一个处理模块发回的第二信号,则对应切断该处理模块的供电电路。控制模块对此可依次进行、也可同时进行多个处理模块的断电操作,对此不做限制。在控制模块确定所有处理模块都的供电电路都被切断后,则可关闭临时供电模块,也即使得整个刀片或说整个阵列服务器都正常关闭。因此,对于本实施例提供的方法流程,可以在阵列服务器被非法断电后,通过临时供电模块的供电,控制所有所管辖的处理模块进入关机流程实现关机,确保处理模块正确关机,避免数据损坏或硬件损坏,极大维护了阵列服务器的正常使用,延续了阵列服务器的使用寿命。

[0038] 因此,本申请能够控制阵列服务器中的控制模块和处理模块相互配合,控制处理模块关机后切断处理模块的供电,避免处理模块在关机后反复重启的问题,确保处理模块正确关机,避免数据损坏或丢失,极大维护了阵列服务器的正常使用,延续了阵列服务器的

使用寿命。

[0039] 图2示出了一实施例提供的一种应用于处理模块的处理模块关机方法的流程示意图,具体包括有步骤S210~S230。

[0040] 步骤S210:获取控制模块下发的第一信号。

[0041] 步骤S220:当第一信号持续时间大于第一时间时,执行关机流程以使得处理模块关机。

[0042] 步骤S230:在处理模块关机后,向控制模块反馈第二信号。

[0043] 在一实施方式中,阵列服务器中的处理模块关机的流程中,不止需要控制模块对于处理模块的控制,还需要处理模块的配合控制实现整个流程。具体而言首先是根据收到的第一信号执行关机流程,以保存现有运行数据,停止运行进程,关闭电源进行休眠状态,实现关机。此外为确保第一信号的准确发送,还需要在执行关机流程之前对第一信号进行鉴定,例如发送时间是否持续超过第一时间,以防止因为干扰导致的无触发。另外,如果第一信号中带有指定性信息,还可以对第一信号解析,判断是否与之对应的关机指令是否确实是指定自身关机。有且仅当第一信号确实为指定该处理模块关机时,才执行管理流程。否则忽略该第一信号,继续保持运行。此外,在完成关机时,由于处理模块在阵列服务器中所设定的特性,还需向控制模块反馈回已经确认关机的第二信号,以协调控制模块断开处理模块的供电电路,以切实实现关机,避免再重启导致关机失败的情况发生。

[0044] 在一实施方式中,方法还包括:响应于获取到关机指令,执行关机流程以使得处理模块关机;在处理模块关机后,向控制模块反馈第二信号。

[0045] 在一实施方式中,前文实施例都是用于说明控制模块根据关机指令进行响应,对应控制相应的处理模块关机的过程。然而实际上,处理模块在实际运行过程中,可能会因为部分情况自行产生关机指令,而对此则需要控制模块的配合以实现切实的关机,而避免再重启。具体过程也即可以是,处理模块自行获取到关机指令时,自行关机流程以使得处理模块关机。并向控制模块发送第二信号,请求控制模块配合断开处理模块的供电电路,以切实实现关机,避免再重启导致关机失败的情况发生。

[0046] 因此,本申请能够控制阵列服务器中的控制模块和处理模块相互配合,控制处理模块关机后切断处理模块的供电,避免处理模块在关机后反复重启的问题,确保处理模块正确关机,避免数据损坏或丢失,极大维护了阵列服务器的正常使用,延续了阵列服务器的使用寿命。

[0047] 图3示出了一实施例提供的控制模块控制处理模块关机的流程时序示意图,具体包括有步骤S310~S350。

[0048] 步骤S310:控制模块响应于获取到关机指令,根据关机指令确定需关机的处理模块。

[0049] 在一实施方式中,一个阵列服务器可以由多个刀片组成,一个刀片上设置有一个控制模块和多个处理模块。处理模块是阵列服务器中用于实现数据处理的部分,例如可以为ARM架构的CPU等;控制模块用于与外部互动,并统筹实现对刀片上多个处理模块的控制、管理,例如本申请所提及的关机操作。对于关机指令,可以是外部控制输入的,也可以是处理模块自动生成的,对此不做具体限制。例如可以为,外部设备需对刀片内的某一个处理模块进行检修时,则生成关机指令发送至控制模块,以控制实现对该处理模块的关机。又或是

可以是控制模块发现到刀片内的某一个处理模块有运行故障,需要将其断开,则自行生成关机指令并响应。可以看到的是,由于控制模块是对多个处理模块实现管理的,因此关机指令实际是需要具有指向性的,也即指定刀片内的某一个处理模块执行关机操作。因此当控制模块获取到关机指令时,则根据关机指令确定需要关机的处理模块,并对该处理模块实现后续控制。

[0050] 步骤S320:控制模块持续第一时间向处理模块发送第一信号,第一信号用于控制处理模块执行关机流程。

[0051] 在一实施方式中,发送第一信号是控制处理模块进行关机的,诚然必然会影响阵列服务器的运行算力,因此关机操作是需要谨慎执行的,也即是说需要防止误触发导致关机的情况。对此在步骤S320发送第一信号的过程中,需要通过控制模块处的操作,防止误操作。具体的操作可以包括但不限于有持续一定时间地发送第一信号,以使得接收端的处理模块根据持续时间的长度,确定是否为真实存在关机需求。对于持续的第一时间具体长度不做具体限制,可以为1s、3s、5s等时间长度,具体可根据实际情况任意设定。此外,可以理解的是,由于阵列服务器中包括有多个刀片,一个刀片中由一个控制模块实现对多个处理模块的统筹控制,并且控制实现关机是有指向性、目的性的。因此,第一信号的传输过程中难免会存在干扰。对此需要在控制模块发送第一信号的过程中,消除所产生的干扰。使得第一信号能够准确、正确、无误地传输至处理模块,以避免误触发的情况导致处理模块异常关机,影响阵列服务器算力,确保了阵列服务器的正常运行。

[0052] 步骤S330:当处理模块持续第一时间获取到第一信号时,执行关机流程以使得处理模块关机。

[0053] 在一实施方式中,阵列服务器中的处理模块关机的流程中,不止需要控制模块对于处理模块的控制,还需要处理模块的配合控制实现整个流程。具体而言首先是根据收到的第一信号执行关机流程,以保存现有运行数据,停止运行进程,关闭电源进行休眠状态,实现关机。此外为确保第一信号的准确发送,还需要在执行关机流程之前对第一信号进行鉴定,例如发送时间是否持续超过第一时间,以防止因为干扰导致的无触发。另外,如果第一信号中带有指定性信息,还可以对第一信号解析,判断是否与之对应的关机指令是否确实是指定自身关机。有且仅当第一信号确实为指定该处理模块关机时,才执行管理流程。否则忽略该第一信号,继续保持运行。

[0054] 步骤S340:在处理模块关机后,处理模块向控制模块反馈回第二信号。

[0055] 步骤S350:当控制模块接收到处理模块发回的第二信号时,切断处理模块的供电电路。

[0056] 在一实施方式中,在完成关机时,由于处理模块在阵列服务器中所设定的特性,还需向控制模块反馈回已经确认关机的第二信号,以协调控制模块断开处理模块的供电电路,以切实实现关机,避免再重启导致关机失败的情况发生。简单而言也即处理模块在确定关机后向控制模块发回确认该处理模块已经关机的第二信号。对此控制模块需要抓住该关机瞬间的窗口期,切断处理模块的供电。也即是说在收到第二信号后,控制模块需要在第二时间内切断处理模块的供电。第二时间具体数值可以任意设定,考虑到数据处理、信息传输、即切断操作的时间,在较佳的实施方式中第二时间可以取50ms。进而在处理模块反馈回第二信号后,及时切断处理模块对应的供电电路,从而确保了处理模块能够准确关机,避免

重复启动导致关机失败,以及对硬件的损伤,维护了阵列服务器的正常运行。

[0057] 因此,本申请能够控制阵列服务器中的控制模块和处理模块相互配合,控制处理模块关机后切断处理模块的供电,避免处理模块在关机后反复重启的问题,确保处理模块正确关机,避免数据损坏或丢失,极大维护了阵列服务器的正常使用,延续了阵列服务器的使用寿命。

[0058] 图4示出了一实施例提供的处理模块自行控制关机的流程时序示意图,具体包括有步骤S410~S430。

[0059] 步骤S410:处理模块响应于获取到关机指令,执行关机流程以使得处理模块关机

[0060] 在一实施方式中,前文实施例都是用于说明控制模块根据关机指令进行响应,对应控制相应的处理模块关机的过程。然而实际上,处理模块在实际运行过程中,可能会因为部分情况自行产生关机指令,而对此则需要控制模块的配合以实现切实的关机,而避免再重启。具体过程也即可以是,处理模块自行获取到关机指令时,自行关机流程以使得处理模块关机。其中处理模块可能会自行获取到关机指令的情况例如可以包括有在处理模块启动或运行过程中,自行检修到有系统级故障且无法自行修复时,则可自行生成关机指令,停止运行,等待检修。

[0061] 步骤S420:在处理模块关机后,处理模块向控制模块反馈回第二信号

[0062] 步骤S430:当控制模块接收到处理模块发回的第二信号时,切断处理模块的供电电路。

[0063] 在一实施方式中,在完成关机时,由于处理模块在阵列服务器中所设定的特性,还需向控制模块反馈回已经确认关机的第二信号,以协调控制模块断开处理模块的供电电路,以切实实现关机,避免再重启导致关机失败的情况发生。简单而言也即处理模块在确定关机后向控制模块发回确认该处理模块已经关机的第二信号。对此控制模块需要抓住该关机瞬间的窗口期,切断处理模块的供电。也即是说在收到第二信号后,控制模块需要在第二时间内切断处理模块的供电。第二时间具体数值可以任意设定,考虑到数据处理、信息传输、即切断操作的时间,在较佳的实施方式中第二时间可以取50ms。

[0064] 因此,本申请能够由处理模块在运行过程中,自行根据关机指令进行响应,以完成关机流程,并发回第二信号请求控制模块配合及时切断处理模块对应的供电电路,从而确保了处理模块能够准确关机,避免重复启动导致关机失败,以及对硬件的损伤,维护了阵列服务器的正常运行。

[0065] 图5示出了一种阵列服务器。阵列服务器50包括一个控制模块A510和至少一个处理模块A520;控制模块A510用于执行应用于控制模块的处理模块关机方法;处理模块A520用于执行应用于处理模块的处理模块关机方法。

[0066] 在一实施方式中,通过预设接口连接控制模块A510和处理模块A520,预设接口包括PWM接口(Pulse width modulation,脉冲宽度调制)、I2C接口(Inter-Integrated Circuit,内部集成电路)、UART接口(Universal Asynchronous Receiver-Transmitter,通用异步收发器)、GPIO接口中的任一种。

[0067] 在一实施方式中,阵列服务器50还包括有临时供电模块:临时供电模块与控制模块A510、处理模块A520连接,临时供电模块用于根据控制对阵列服务器50提供第三时间的供电。

[0068] 在一个实施例中,本申请还提出了一种计算机可读存储介质,存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时,使得处理器执行如前述方法的步骤,

[0069] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双数据率SDRAM(DDRSDRAM)、增强型SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink)DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM(RDRAM)等。

[0070] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0071] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

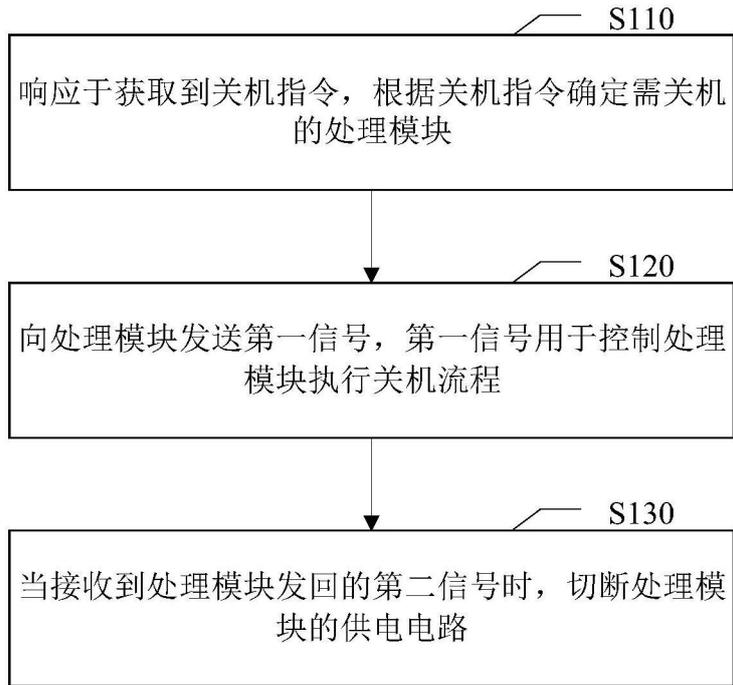


图1

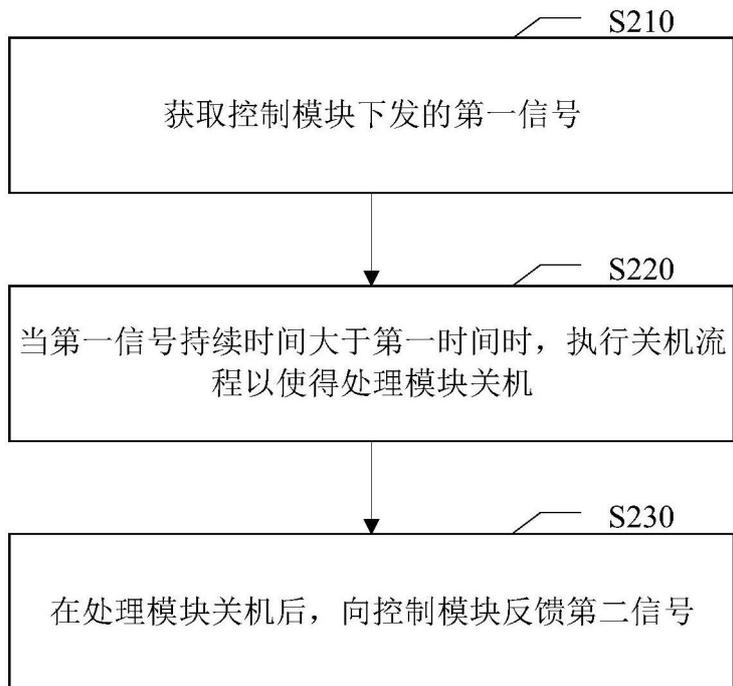


图2

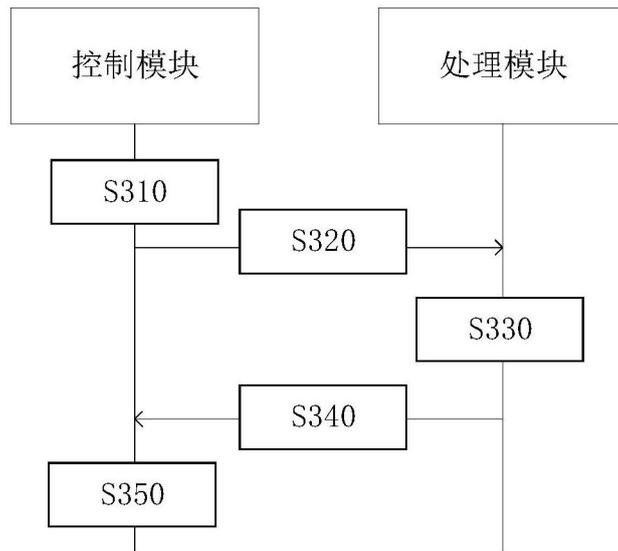


图3

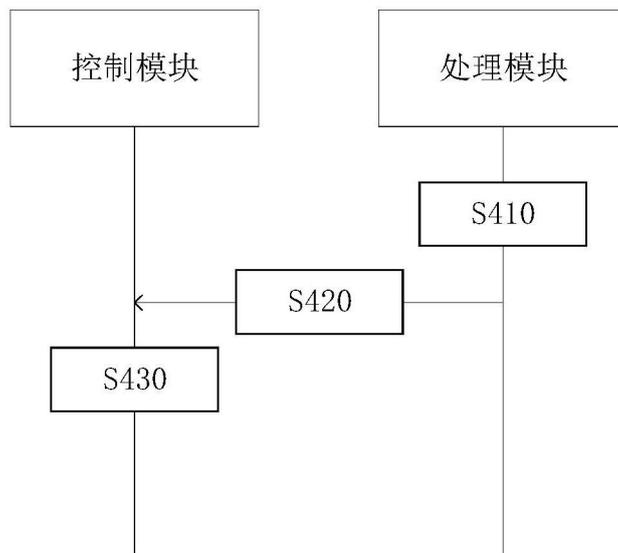


图4

50

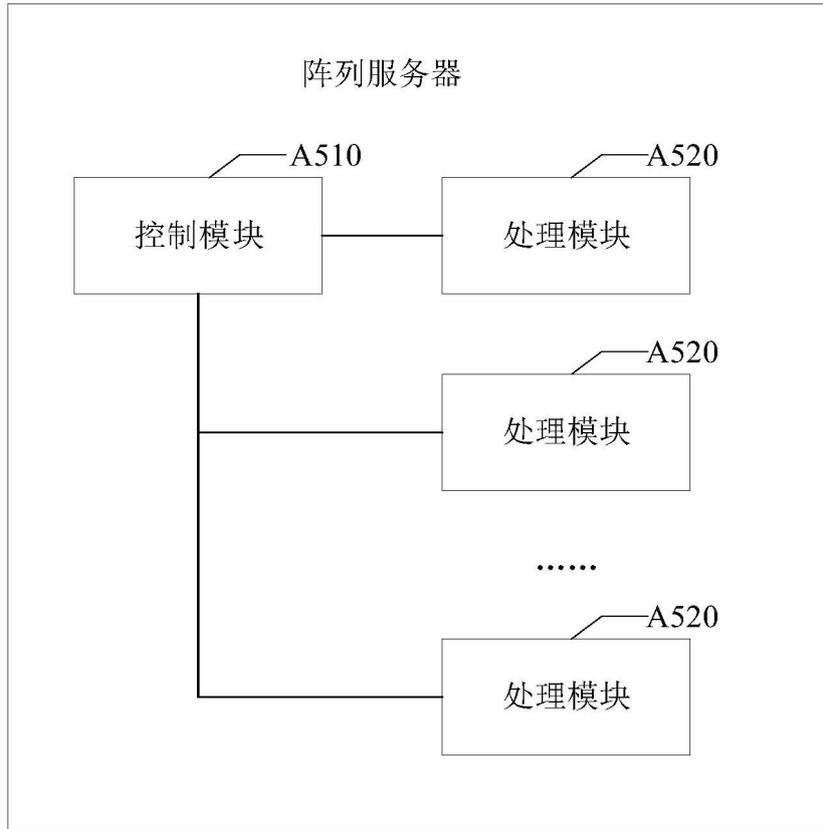


图5