



(21) 申请号 201911413803.9

(22) 申请日 2019.12.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111427728 A

(43) 申请公布日 2020.07.17

(73) 专利权人 杭州海康威视数字技术股份有限公司
地址 310051 浙江省杭州市滨江区阡陌路555号

(72) 发明人 张志欣 李俊 李智骁

(74) 专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有限公司 11415
专利代理师 杨春香

(51) Int. Cl.
G06F 11/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103455005 A, 2013.12.18

CN 103795553 A, 2014.05.14

CN 101060391 A, 2007.10.24

CN 105279044 A, 2016.01.27

CN 109101371 A, 2018.12.28

EP 1528735 A3, 2006.04.19

审查员 王倩倩

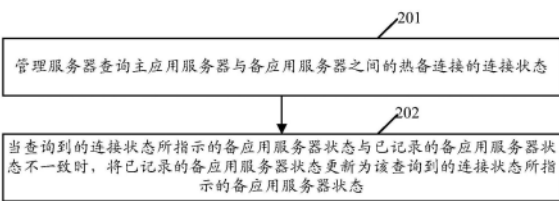
权利要求书2页 说明书20页 附图5页

(54) 发明名称

状态管理方法、主备切换方法及电子设备

(57) 摘要

本申请提供了状态管理方法、主备切换方法及电子设备。本申请中,管理服务器通过查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的状态,及时更新已记录的备应用服务器状态,并在主应用服务器故障时,并非立即控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换,而是依据已记录的备应用服务器状态控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换,这能避免主应用服务器和备用服务器在主备切换前因相互之间的热备连接中断而导致主备切换后即使备故障恢复也无法建立热备连接进行数据备份,提高数据存储的高可用性。



1. 一种主备切换方法,其特征在于,管理服务器当监测到成功部署备应用服务器时,记录主应用服务器状态为主活动,备应用服务器状态为备准备,控制所述主应用服务器和所述备应用服务器创建热备连接,以便于控制所述主应用服务器将已存储的所有业务数据通过所述热备连接备份至所述备应用服务器;

若已记录的主应用服务器状态为主活动,则当连接状态所指示的备应用服务器状态为备准备,已记录的备应用服务器状态为备活动时,控制所述主应用服务器和备应用服务器尝试恢复所述热备连接;

当检测到主应用服务器故障时,执行所述主备切换方法,该方法应用于所述管理服务器,该方法包括:

若已记录的备应用服务器状态为备准备,则查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态;所述备准备用于表示备应用服务器在非故障时与主应用服务器之间的热备连接异常;所述备应用服务器的故障至少包括电源故障;

当所述连接状态所指示的备应用服务器状态为备活动时,控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换;其中,所述备活动用于表示备应用服务器正常工作;

当所述连接状态所指示的备应用服务器状态为备准备时,不执行主备切换。

2. 如权利要求1所述方法,其特征在于,还包括:

当所述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致时,将已记录的备应用服务器状态更新为所述连接状态所指示的备应用服务器状态。

3. 如权利要求1所述方法,其特征在于,查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态,包括:

向主应用服务器发送查询请求消息,所述查询请求消息用于查询所述热备连接的连接状态;

从接收到的查询响应消息中获取所述查询响应消息携带的所述热备连接的连接状态。

4. 如权利要求2所述方法,其特征在于,所述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致包括:

当所述连接状态所指示的备应用服务器状态为备准备,若已记录的备应用服务器状态为备活动,则确定所述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致;

其中,当备应用服务器在非故障时,若所述热备连接异常,则所述热备连接的连接状态指示备应用服务器状态为备准备。

5. 如权利要求1所述方法,其特征在于,还包括:

当检测到备应用服务器故障时,若已记录的备应用服务器状态为备活动或者备准备,则将已记录的备应用服务器状态更新为备故障;其中,所述备故障用于表示备应用服务器出现故障。

6. 如权利要求1所述方法,其特征在于,还包括:

当检测到主应用服务器故障时,若已记录的主应用服务器状态为主活动,则将已记录的主应用服务器状态更新为主故障;所述主故障用于表示主应用服务器故障。

7. 如权利要求1所述方法,其特征在于,还包括:

当检测到主应用服务器从故障恢复时,若已记录的主应用服务器状态为主故障,则将

已记录的主应用服务器状态更新为主活动;所述主故障用于表示主应用服务器故障。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当检测到主应用服务器故障时,若已记录的备应用服务器状态为备活动,则该方法进一步包括:

控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换。

9. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,该方法进一步包括:

当检测到备应用服务器从故障恢复时,将已记录的备应用服务器状态更新为备准备。

10. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,当检测到备应用服务器从故障恢复时,该方法进一步包括:

控制主应用服务器和备应用服务器重新创建所述热备连接;

若创建失败,则更新重建失败次数,当更新后的重建失败次数小于设定阈值时,返回控制主应用服务器和备应用服务器重新创建所述热备连接的步骤,当更新后的重建失败次数等于设定阈值时,清空备应用服务器当前存储的业务数据,并将重建失败次数置为初始值,返回控制主应用服务器和备应用服务器重新创建所述热备连接的步骤。

11. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,该方法进一步包括:

接收删除指令;

当所述删除指令用于指示删除主应用服务器时,则删除主应用服务器时,控制备应用服务器删除本地已记录的主应用服务器的配置信息,并在已记录的备应用服务器状态为备活动时,控制备应用服务器切换为主应用服务器;所述备活动用于表示备应用服务器正常工作;

当所述删除指令用于指示删除备应用服务器时,则删除备应用服务器,并控制主应用服务器删除本地已记录的备应用服务器的配置信息。

12. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,该方法进一步包括:

接收主备切换指令;

若已记录的主应用服务器状态为主活动、备应用服务器状态为备活动,则控制主应用服务器、备应用服务器执行主备切换,否则,输出禁止切换消息。

13. 一种电子设备,其特征在于,该电子设备包括:处理器和机器可读存储介质;

所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令;

所述处理器用于执行机器可执行指令,以实现权利要求1-12任一项的方法步骤。

状态管理方法、主备切换方法及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及计算机技术,特别涉及状态管理方法、主备切换方法及电子设备。

背景技术

[0002] 在部署了单一服务器的应用场景中,常会出现服务器业务处理性能不足的缺陷。针对这种缺陷,常将服务器上的应用服务功能和存储功能从服务器剥离,由该服务器主要负责除应用服务和数据存储之外的业务(如用户设备接入和管理、系统配置、web服务等基础业务),此时该服务器可称为管理服务器。而剥离出的应用服务功能和存储功能运行至另一台服务器(记为应用服务器),由应用服务器负责应用服务和数据存储。通过管理服务器和应用服务器相互配合工作,可大大提高业务处理性能。

[0003] 为保证应用服务和数据存储的高可用性,常部署两个上述应用服务器,其中一个作为主应用服务器,另一个作为备应用服务器。主应用服务器与备应用服务器之间存在热备连接,主应用服务器在正常工作时会通过热备连接将本地新增的业务数据备份至备应用服务器。一旦主应用服务器故障,则通过主备切换将故障的主应用服务器切换为备应用服务器,而原来的备应用服务器切换为新的主应用服务器继续提供应用服务,这可以保证应用服务的不间断。

发明内容

[0004] 本申请提供了状态管理方法、主备切换方法及电子设备。

[0005] 在第一个方面,本申请实施例提供了一种状态管理方法。

[0006] 一种状态管理方法,该方法应用于管理服务器,包括:

[0007] 查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态;

[0008] 当所述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致时,将已记录的备应用服务器状态更新为所述连接状态所指示的备应用服务器状态。

[0009] 作为一个实施例,所述查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态,包括:

[0010] 向主应用服务器发送查询请求消息,所述查询请求消息用于查询所述热备连接的连接状态;

[0011] 从接收到的查询响应消息中获取所述查询响应消息携带的所述热备连接的连接状态。

[0012] 作为一个实施例,所述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致包括:

[0013] 当所述连接状态所指示的备应用服务器状态为备活动,若已记录的备应用服务器状态为备准备,则确定所述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致;

[0014] 其中,所述备活动用于表示备应用服务器正常工作,当所述热备连接正常时,所述

热备连接的连接状态指示备应用服务器状态为备活动;所述备准备用于表示备应用服务器在非故障时与主应用服务器之间的热备连接异常。

[0015] 作为一个实施例,所述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致包括:

[0016] 当所述连接状态所指示的备应用服务器状态为备准备,若已记录的备应用服务器状态为备活动,则确定所述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致;

[0017] 其中,所述备准备用于表示备应用服务器在非故障时与主应用服务器之间的热备连接异常,当备应用服务器在非故障时,若所述热备连接异常,则所述热备连接的状态指示备应用服务器状态为备准备;所述备活动用于表示备应用服务器正常工作。

[0018] 作为一个实施例,该方法进一步包括:

[0019] 当检测到备应用服务器故障时,若已记录的备应用服务器状态为备活动或者备准备,则将已记录的备应用服务器状态更新为备故障;其中,所述备活动用于表示备应用服务器正常工作,所述备准备用于表示备应用服务器在非故障时与主应用服务器之间的热备连接异常,所述备故障用于表示备应用服务器出现故障。

[0020] 作为一个实施例,该方法进一步包括:

[0021] 当检测到主应用服务器故障时,若已记录的主应用服务器状态为主活动,则将已记录的主应用服务器状态更新为主故障;所述主活动用于表示主应用服务器正常工作,所述主故障用于表示主应用服务器故障。

[0022] 作为一个实施例,该方法进一步包括:

[0023] 当检测到主应用服务器从故障恢复时,若已记录的主应用服务器状态为主故障,则将已记录的主应用服务器状态更新为主活动;所述主活动用于表示主应用服务器正常工作,所述主故障用于表示主应用服务器故障。

[0024] 在第二个方面,本申请实施例提供了一种主备切换方法

[0025] 一种主备切换方法,该方法应用于管理服务器,包括:

[0026] 当检测到主应用服务器故障时,若已记录的备应用服务器状态为备准备,则查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的状态;所述备准备用于表示备应用服务器在非故障时与主应用服务器之间的热备连接异常;

[0027] 当所述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致时,控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换。

[0028] 作为一个实施例,当检测到主应用服务器故障时,若已记录的备应用服务器状态为备活动,所述备活动用于表示备应用服务器正常工作,则该方法进一步包括:

[0029] 控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换。

[0030] 作为一个实施例,该方法进一步包括:

[0031] 当检测到主应用服务器故障时,若已记录的主应用服务器状态为主活动,则将已记录的主应用服务器状态更新为主故障;所述主活动用于表示主应用服务器正常工作,所述主故障用于表示主应用服务器故障。

[0032] 作为一个实施例,该方法进一步包括:

[0033] 当检测到主应用服务器、备应用服务器完成主备切换后,将已记录的主应用服务

器状态更新为主活动,并将已记录的备应用服务器状态更新为备故障;所述主活动用于表示主应用服务器正常工作,所述备故障用于表示备应用服务器出现故障。

[0034] 作为一个实施例,该方法进一步包括:

[0035] 当检测到备应用服务器从故障恢复时,将已记录的备应用服务器状态更新为备准备,所述备准备用于表示备应用服务器在非故障时与主应用服务器之间的热备连接异常。

[0036] 作为一个实施例,该方法之前,进一步包括:

[0037] 当检测到成功部署备应用服务器时,记录主应用服务器状态为主活动,备应用服务器状态为备准备,所述备准备用于表示备应用服务器在非故障时与主应用服务器之间的热备连接异常;

[0038] 控制所述主应用服务器和所述备应用服务器创建所述热备连接。

[0039] 作为一个实施例,控制所述主应用服务器和所述备应用服务器成功创建所述热备连接后,该方法进一步包括:

[0040] 控制所述主应用服务器将已存储的所有业务数据通过所述热备连接备份至所述备应用服务器。

[0041] 作为一个实施例,若已记录的主应用服务器状态为主活动,主活动用于表示主应用服务器正常工作,则该方法进一步包括:

[0042] 当查询到所述连接状态所指示的备应用服务器状态为备准备,已记录的备应用服务器状态为备活动时,则控制所述主应用服务器和备应用服务器尝试恢复所述热备连接。

[0043] 作为一个实施例,当检测到备应用服务器从故障恢复时,该方法进一步包括:

[0044] 控制主应用服务器和备应用服务器重新创建所述热备连接;

[0045] 若创建失败,则更新重建失败次数,当更新后的重建失败次数小于设定阈值时,返回控制主应用服务器和备应用服务器重新创建所述热备连接的步骤,当更新后的重建失败次数等于设定阈值时,清空备应用服务器当前存储的业务数据,并将重建失败次数置为初始值,返回控制主应用服务器和备应用服务器重新创建所述热备连接的步骤。

[0046] 作为一个实施例,该方法进一步包括:

[0047] 接收删除指令;

[0048] 当所述删除指令用于指示删除主应用服务器时,则删除主应用服务器时,控制备应用服务器删除本地已记录的主应用服务器的配置信息,并在已记录的备应用服务器状态为备活动时,控制备应用服务器切换为主应用服务器;所述备活动用于表示备应用服务器正常工作;

[0049] 当所述删除指令用于指示删除备应用服务器时,则删除备应用服务器,并控制主应用服务器删除本地已记录的备应用服务器的配置信息。

[0050] 作为一个实施例,该方法进一步包括:

[0051] 接收主备切换指令;

[0052] 若已记录的主应用服务器状态为主活动、备应用服务器状态为备活动,则控制主应用服务器、备应用服务器执行主备切换,否则,输出禁止切换消息。

[0053] 在第三方面,本申请实施例还提供了一种电子设备,该电子设备包括:处理器和机器可读存储介质;

[0054] 所述机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令;

[0055] 所述处理器用于执行机器可执行指令,以实现如上任一方法。

[0056] 由以上技术方案可以看出,本申请中,基于上述公开的状态管理方法,管理服务器通过查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态,及时更新已记录的备应用服务器状态,以基于已记录的备应用服务器状态对主应用服务器、备应用服务器进行管理,比如在检测到主应用服务器故障时,若已记录的备应用服务器状态为备活动,则直接控制主应用服务器、备应用服务器执行主备切换等。

[0057] 本申请中,基于上述公开的主备切换方法,则当检测到主应用服务器故障时,并非立即控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换,而是先检查已记录的备应用服务器状态,在已记录的备应用服务器状态为备准备时,进一步查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态,并在查询到的连接状态所指示的备应用服务器状态为备活动时,控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换,这能避免主应用服务器和备用服务器在主备切换前因相互之间的热备连接中断而导致主备切换后即使备故障恢复也无法建立热备连接进行数据备份,提高数据存储的高可用性。

附图说明

[0058] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0059] 图1为本申请实施例提供的系统架构图;

[0060] 图2为本申请实施例1提供的状态管理方法流程图;

[0061] 图3为本申请实施例提供的步骤201实现流程图;

[0062] 图4为本申请实施例2提供的主备切换流程图;

[0063] 图5为本申请实施例提供的备应用服务器部署流程图;

[0064] 图6为本申请实施例3提供的流程图;

[0065] 图7为本申请实施例提供的状态机状态转换示意图;

[0066] 图8为本申请实施例提供的系统示例结构图;

[0067] 图9为本申请实施例提供的装置结构图;

[0068] 图10为本申请实施例提供的另一装置结构图;

[0069] 图11为本申请实施例提供的电子设备结构图。

具体实施方式

[0070] 为使本申请更加容易理解,下面先对本申请涉及的系统进行描述:

[0071] 参见图1,图1为本申请实施例提供的系统架构图。如图1所示,该系统可包括:管理服务器、第一应用服务器、第二应用服务器。

[0072] 其中,管理服务器,用于负责web业务并负责管理第一应用服务器、第二应用服务器。

[0073] 第一应用服务器、第二应用服务器功能相同,用于提供应用服务和数据存储。第一应用服务器、第二应用服务器互为主备关系。其中,第一应用服务器当前担任主用角色,可称为主应用服务器。第二应用服务器当前担任备用角色,可称为备应用服务器。

[0074] 基于上述的系统结构,下面通过实施例1对本申请提供的状态管理方法进行描述:

[0075] 实施例1:

[0076] 参见图2,图2为本申请实施例1提供的状态管理方法流程图。该流程应用于上述的管理服务器。如图2所示,该流程可包括以下步骤:

[0077] 步骤201,管理服务器查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态。

[0078] 在正常情况下,主应用服务器与备应用服务器之间是存在热备连接的。该热备连接用于主应用服务器与备应用服务器之间进行业务数据备份,以实现主应用服务器与备应用服务器之间的业务数据同步。在一个例子中,主应用服务器可在正常工作时通过热备连接将本地新增的业务数据备份至备应用服务器,以实现主应用服务器与备应用服务器之间的业务数据同步。

[0079] 至于管理服务器如何查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态,在本申请中有多种实施方法,下文图3会举例描述其中一种实施方式,这里暂不赘述。

[0080] 步骤202,当查询到的连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致时,将已记录的备应用服务器状态更新为该查询到的连接状态所指示的备应用服务器状态。

[0081] 这里,当查询到的连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致,则意味着已记录的备应用服务器状态不再是备应用服务器最新的状态,此时需要及时将已记录的备应用服务器状态更新为该查询到的连接状态所指示的备应用服务器状态,以准确记录备应用服务器最新的状态。

[0082] 当然,在本实施例中,当查询到的连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态一致时,则说明已记录的备应用服务器状态仍然是备应用服务器最新的状态,可继续维持已记录的备应用服务器状态。

[0083] 至此,完成图2所示流程。

[0084] 通过图2所示流程,管理服务器通过查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态,及时更新已记录的备应用服务器状态,以基于已记录的备应用服务器状态对主应用服务器、备应用服务器进行管理,比如在检测到主应用服务器故障时,若已记录的备应用服务器状态为备活动,则直接控制主应用服务器、备应用服务器执行主备切换等。

[0085] 下面对步骤201中管理服务器查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态进行描述:

[0086] 在一个例子中,管理服务器可定时(比如每隔一段时间如1秒等)或周期(可预先根据实际需求设置)查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态,也可通过外部事件(比如检测到主应用服务器从故障恢复或检测到备应用服务器从故障恢复等)触发来查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态,本申请并不具体限制。下面通过图3举例描述管理服务器如何查询主应用服务器与备应用服务器之间热备连接的连接状态:

[0087] 参见图3,图3为本申请实施例提供的步骤201实现流程图。如图3所示,该流程可包括:

[0088] 步骤301,管理服务器向主应用服务器发送查询请求消息,查询请求消息用于查询

上述热备连接的连接状态。

[0089] 如上描述,管理服务器可定时(比如每隔1秒)或周期(预先根据实际需求设置)向主应用服务器发送查询请求消息,也可通过外部事件(比如检测到主应用服务器从故障恢复或备应用服务器从故障恢复等)时向主应用服务器发送查询请求消息,本申请并不具体限制。

[0090] 步骤302,从接收到的查询响应消息中获取查询响应消息携带的上述热备连接的连接状态。

[0091] 当管理服务器向主应用服务器发送查询请求消息后,主应用服务器若接收到查询请求消息,会向管理服务器返回查询响应消息。这里的查询响应消息携带上述热备连接的连接状态。

[0092] 在一个例子中,管理服务器在向主应用服务器发送查询请求消息后的第一设定时间内接收到查询响应消息,当接收到查询响应消息后,如步骤302描述,会从接收到的查询响应消息中获取查询响应消息携带的上述热备连接的连接状态。这里的第一设定时间可根据实际情况设置。

[0093] 在另一个例子中,管理服务器也有可能在向主应用服务器发送查询请求消息后的第一设定时间内未接收到查询响应消息,此时,作为一个实施例,管理服务器可转向备应用服务器发送查询请求消息,当在向备应用服务器发送查询请求消息后的第二设定时间内接收到查询响应消息,则仍如步骤302描述,会从接收到的查询响应消息中获取查询响应消息携带的上述热备连接的连接状态。需要说明的是,这里的第一设定时间与第二设定时间可相同,也可不同,本申请并不具体限定。还需要说明的是,在向主应用服务器发送查询请求消息后的第一设定时间内未接收到查询响应消息时,若后续转向备应用服务器发送查询请求消息,在正常情况下,管理服务器会在向备应用服务器发送查询请求消息后的第二设定时间内接收到查询响应消息,一般不会出现向备应用服务器发送查询请求消息后的第二设定时间内接收不到查询响应消息的情况。

[0094] 至此,完成图3所示流程。通过图3所示流程则可实现管理服务器查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态。需要说明的是,图3所示的管理服务器查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态,只是一种举例,并非用于限定。

[0095] 下面对步骤202中,连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致的情况进行描述:

[0096] 作为一个实施例,上述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致可包括:

[0097] 当连接状态所指示的备应用服务器状态为备活动,若已记录的备应用服务器状态为备准备,则确定连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致。

[0098] 这里,备活动用于表示备应用服务器正常工作。在一个例子中,当上述热备连接正常时,热备连接的连接状态指示备应用服务器状态为备活动。

[0099] 这里,备准备,是本申请为备应用服务器新增加的一个状态,其介于备活动和备故障(用于表示备应用服务器故障)之间的一个状态。在一个例子中,备准备用于表示备应用服务器在非故障时与主应用服务器之间的热备连接异常。

[0100] 作为另一个实施例,上述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致可包括:

[0101] 当连接状态所指示的备应用服务器状态为备准备,若已记录的备应用服务器状态为备活动,则确定连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致。

[0102] 如上描述,备准备用于表示备应用服务器在非故障时与主应用服务器之间的热备连接异常。在一个例子中,当备应用服务器在非故障时,若热备连接异常,则热备连接的连接状态指示备应用服务器状态为备准备。

[0103] 通过上述对连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致的描述,可以看出,通过主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态,能够及时获取备应用服务器的最新状态,及时基于备应用服务器的最新状态更新已记录的备应用服务器状态。

[0104] 需要说明的是,在本实施例中,当已记录的备应用服务器状态为备活动,而上述查询到的连接状态所指示的备应用服务器状态为备准备(即连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致)时,则意味着主应用服务器和备应用服务器之间的热备连接从正常变为异常,此时,作为一个实施例,管理服务器可控制主应用服务器和备应用服务器尝试恢复上述热备连接。这里的控制主应用服务器和备应用服务器尝试恢复上述热备连接类似下文描述的控制主应用服务器和备应用服务器创建热备连接,这里暂不赘述。一旦尝试恢复上述热备连接成功,则再结合上述图2所示流程,管理服务器会查询到主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态指示备应用服务器状态为备活动,与当前已记录的备应用服务器状态(备准备)不一致,会及时将当前已记录的备应用服务器状态(备准备)更新为备活动。

[0105] 在具体应用中,也有可能出现备应用服务器故障、主应用服务器故障等情况,下面分别进行描述:

[0106] 备应用服务器故障:

[0107] 在一个例子中,当管理服务器检测到备应用服务器故障时,若已记录的备应用服务器状态为备活动或者备准备,则将已记录的备应用服务器状态更新为备故障。当然,若已记录的备应用服务器状态为备故障,则仍维持已记录的备应用服务器状态为备故障。

[0108] 这里,备故障用于表示备应用服务器故障。备应用服务器故障包括但不限于:与管理服务器的连接中断(也称备应用服务器下线)、硬件故障(比如网卡、主板、芯片、内存、电源等故障)、软件故障(比如系统故障、服务故障比如数据库服务停止、应用服务启动等)。需要说明的是,这里之所以将应用服务启动定义为备应用服务器故障,其原因是:为防止对主应用服务器提供的应用服务进行干扰,本实施例会将备应用服务器上的应用服务设置为停止状态,因此,一旦检测到备应用服务器上的应用服务不是停止状态,而是运行状态,则确定备应用服务器出现故障。

[0109] 需要说明的是,上述管理服务器检测备应用服务器故障的机制(简称检测机制),可依据故障类型不同有不同的检测机制。比如,以上述与管理服务器的连接中断为例,其对应的检测机制为:管理服务器向备应用服务器发送心跳消息,在指定时间内未收到心跳消息的响应,则确定备应用服务器故障(与管理服务器的连接中断或者备应用服务器下线)。

再以上述的数据库服务停止或者应用服务启动为例,其对应的检测机制为:管理服务器当接收到备应用服务器发送的故障消息时,确定备应用服务器故障。在本申请实施例中,备应用服务器会定时(比如每隔1秒)或周期(比如每秒)检测备应用服务器上的应用服务和数据库服务,一旦检测到应用服务启动和/或数据库服务停止则发送上述故障消息,即上述故障消息是基于应用服务启动和/或数据库服务停止发送的。

[0110] 以上对备应用服务器故障进行了描述。需要说明的是,备应用服务器并非一直处于故障,其也有可能从故障恢复,在一个例子中,管理服务器可在检测到备应用服务器从故障恢复时,将已记录的备应用服务器状态更新为备准备。

[0111] 并且,管理服务器还可在检测到备应用服务器从故障恢复时,进一步控制主应用服务器和备应用服务器重新创建上述热备连接。下面会描述如何控制主应用服务器和备应用服务器重新创建热备连接的步骤,这里暂不赘述。

[0112] 当主应用服务器和备应用服务器重新创建上述热备连接成功后,上述热备连接正常。结合上述图2所示流程,则管理服务器会查询到主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态指示备应用服务器状态为备活动,与当前已记录的备应用服务器状态(备准备)不一致,会及时将当前已记录的备应用服务器状态(备准备)更新为备活动。

[0113] 若创建失败,则更新重建失败次数。这里,创建失败有可能是因为主应用服务器存储的业务和备应用服务器存储的业务数据出现了冲突(即备应用服务器存储的业务数据并非为主应用服务器存储的业务数据的子集)。

[0114] 当更新后的重建失败次数小于设定阈值时,返回控制主应用服务器和备应用服务器重新创建热备连接的步骤,当更新后的重建失败次数等于设定阈值时,清空备应用服务器当前存储的业务数据,并将重建失败次数置为初始值,返回控制主应用服务器和备应用服务器重新创建热备连接的步骤。这里,之所以清空备应用服务器当前存储的业务数据,其目的是消除主应用服务器存储的业务和备应用服务器存储的业务数据出现的冲突(即备应用服务器存储的业务数据并非为主应用服务器存储的业务数据的子集),当清空备应用服务器当前存储的业务数据,则此时备应用服务器存储的业务数据即为主应用服务器存储的业务数据的子集,后续再控制主应用服务器和备应用服务器重新创建热备连接时就会创建成功。

[0115] 下面描述主应用服务器故障的情况:

[0116] 在一个例子中,当管理服务器检测到主应用服务器故障时,若已记录的主应用服务器状态为主活动,则将已记录的主应用服务器状态更新为主故障。这里,主活动用于表示主应用服务器正常工作。主故障用于表示主应用服务器故障。这里的主应用服务器故障类似上述的备应用服务器故障,包括但不限于:与管理服务器的连接中断(也称主应用服务器下线)、硬件故障(比如网卡、主板、芯片、内存、电源等故障)、软件故障(比如系统故障、服务故障比如数据库服务停止、应用服务停止等)。

[0117] 需要说明的是,上述管理服务器检测主应用服务器故障的机制(简称检测机制),与检测备应用服务器故障的机制(简称检测机制)类似,可依据故障类型不同有不同的检测机制,这里不再一一赘述。

[0118] 以上对主应用服务器故障进行了描述。

[0119] 需要说明的是,当主应用服务器故障时,若发生主备切换,则此时故障的主应用服

务器切换为备应用服务器。在此种情况下,若故障恢复,可参见上文有关备应用服务器从故障恢复的描述,这里不再赘述。

[0120] 还有一种情况,当主应用服务器故障时,未发生主备切换(原因是当前未达到主备切换的条件,比如此时备应用服务器也故障等)。则此种情况下,若故障恢复,则管理服务器在检测到主应用服务器从故障恢复时,若已记录的主应用服务器状态为主故障,则将已记录的主应用服务器状态更新为主活动。

[0121] 以上对实施例1进行了描述。

[0122] 通过实施例1,管理服务器可及时更新已记录的主应用服务器状态和备应用服务器状态。并基于已记录的主应用服务器状态和备应用服务器状态对主应用服务器、备应用服务器进行管理。比如在检测到主应用服务器故障时,若已记录的备应用服务器状态为备活动,则直接控制主应用服务器、备应用服务器执行主备切换等。

[0123] 下面对实施例2进行描述:

[0124] 实施例2:

[0125] 本实施例2主要描述管理服务器如何基于已记录的备应用服务器状态控制主应用服务器、备应用服务器之间的主备切换:

[0126] 参见图4,图4为本申请实施例2提供的主备切换流程图。该流程应用于管理服务器。如图4所示,该流程可包括:

[0127] 步骤401,当检测到主应用服务器故障时,若已记录的备应用服务器状态为备准备,则查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态。

[0128] 这里,查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态,可参见上文图3所示流程,这里暂不赘述。

[0129] 步骤402,当查询到的连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致时,控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换。

[0130] 在步骤402中,查询到的连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致是指:查询到的连接状态所指示的备应用服务器状态为备活动,已记录的备应用服务器状态为备准备。

[0131] 需要说明的是,之所以出现上述查询到的连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致,其原因是:已记录的备应用服务器状态即备准备并非是备应用服务器当前最新的服务器状态,基于上述查询到的连接状态所指示的备应用服务器状态为备活动,可以知道备应用服务器当前最新的服务器状态为备活动,即出现了查询到的连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致。

[0132] 当上述连接状态所指示的备应用服务器状态为备活动时,则意味着备应用服务器当前最新的状态为备活动(表示备应用服务器正常工作)。基于此,在步骤401检测到主应用服务器故障的前提下,备应用服务器完全可以通过主备切换接替故障的主应用服务器继续工作(即如步骤402描述的,管理服务器直接控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换)。

[0133] 在一个例子中,控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换可包括:控制主应用服务器切换为备应用服务器,而原来的备应用服务器切换为新的主应用服务器继续提供应用服务。

[0134] 至此,完成图4所示流程。

[0135] 通过图4所示流程可以看出,当检测到主应用服务器故障时,并非立即控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换,而是先检查已记录的备应用服务器状态,在已记录的备应用服务器状态为备准备时,进一步查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的状态,并在查询到的连接状态所指示的备应用服务器状态为备活动时,控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换,这能避免主应用服务器和备用服务器在主备切换前因相互之间的热备连接中断而导致主备切换后即使备故障恢复也无法建立热备连接进行数据备份,提高数据存储的高可用性。

[0136] 需要说明的是,图4所示流程是以已记录的备应用服务器状态为备准备时执行的。而假若已记录的备应用服务器状态为备活动,则可直接控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换。

[0137] 另外,在本实施例中,为管理服务器还可在检测到主应用服务器故障时,若已记录的主应用服务器状态为主活动,则将已记录的主应用服务器状态更新为主故障,以实现及时更新已记录的主应用服务器状态,保证记录的主应用服务器状态能准确体现主应用服务器的状态。

[0138] 还有,在本实施例中,当主应用服务器、备应用服务器完成主备切换后,则意味着主应用服务器、备应用服务器的状态发生变化,而管理服务器需要及时更新记录的主应用服务器状态、备应用服务器状态。在一个例子中,当管理服务器检测到主应用服务器、备应用服务器完成主备切换后,会将已记录的主应用服务器状态更新为主活动,并将已记录的备应用服务器状态更新为备故障。

[0139] 需要说明的是,当主应用服务器、备应用服务器完成主备切换后,故障的原主应用服务器就切换为备应用服务器。但是,该故障并非一直存在,也有可能从故障恢复。而当故障恢复时,可参见上述实施例1描述的如何备应用服务器从故障恢复的描述。

[0140] 另外,在实施例1和/或实施例2之前,可进一步执行如图5所示的备应用服务器部署流程:

[0141] 参见图5,图5为本申请实施例提供的备应用服务器部署流程图。如图5所示,该流程包括以下步骤:

[0142] 步骤501,管理服务器在检测到成功部署备应用服务器时,记录主应用服务器状态为主活动,备应用服务器状态为备准备。

[0143] 当用户成功部署备应用服务器后,会向管理服务器发送相关指令。当管理服务器接收到上述相关指令,则确定检测到成功部署备应用服务器。

[0144] 在一个例子中,管理服务器在检测到成功部署备应用服务器之前,本地对主应用服务器和备应用服务器的状态是没有任何记录的。基于此,当管理服务器检测到成功部署备应用服务器时,记录主应用服务器状态为主活动,备应用服务器状态为备准备。

[0145] 在另一个例子中,管理服务器在检测到成功部署备应用服务器之前,本地已记录主应用服务器和备应用服务器的状态(均为初始态)。基于此,当管理服务器检测到成功部署备应用服务器时,会将主应用服务器状态从初始态更新为主活动,备应用服务器状态从初始态更新为备准备,最终也实现了记录主应用服务器状态为主活动,备应用服务器状态为备准备。

[0146] 步骤502,控制主应用服务器和所述备应用服务器创建热备连接。

[0147] 至于本步骤502如何控制主应用服务器和所述备应用服务器创建热备连接,下文会进行描述,这里暂不赘述。

[0148] 至此,通过图5所示流程。

[0149] 通过图5所示流程,完成成功部署备应用服务器后及时记录主应用服务器状态、备应用服务器状态,并控制主应用服务器和所述备应用服务器创建热备连接。

[0150] 当步骤502控制主应用服务器和备应用服务器成功创建热备连接后,此时上述热备连接正常。结合上述图2所示流程,则管理服务器会查询到主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态指示备应用服务器状态为备活动,与当前已记录的备应用服务器状态(备准备)不一致,会及时将当前已记录的备应用服务器状态(备准备)更新为备活动。

[0151] 还有,当管理服务器控制主应用服务器和备应用服务器成功创建热备连接后,还会控制主应用服务器和备应用服务器之间进行一次基础备份。在一个例子中,控制主应用服务器和备应用服务器之间进行一次基础备份可包括:控制主应用服务器将已存储的所有业务数据通过上述热备连接备份至备应用服务器(即主应用服务器将已存储的所有业务数据全部拷贝一份备份至备应用服务器)。

[0152] 在一个例子中,也会出现以下情况:主应用服务器和备应用服务器之间的热备连接从正常变为异常。这里,主应用服务器和备应用服务器之间的热备连接从正常变为异常是指:已记录的主应用服务器状态为主活动,备应用服务器状态为备活动,当查询到上述连接状态所指示的备应用服务器状态为备准备,则意味着主应用服务器和备应用服务器之间的热备连接从正常变为异常。

[0153] 当主应用服务器和备应用服务器之间的热备连接从正常变为异常,则作为一个实施例,可控制主应用服务器和备应用服务器尝试恢复上述热备连接。这里的控制主应用服务器和备应用服务器尝试恢复上述热备连接类似下文描述的控制主应用服务器和备应用服务器创建热备连接,这里暂不赘述。需要说明的是,这里一旦尝试恢复上述热备连接成功,则不再主应用服务器和备应用服务器之间进行上述的基础备份,减少备份压力。

[0154] 至此,完成实施例2的描述。

[0155] 通过实施例2,管理服务器在检测到主应用服务器故障时,并非立即控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换,而是先检查已记录的备应用服务器状态,在已记录的备应用服务器状态为备活动时,控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换;而在已记录的备应用服务器状态为备准备时,则进一步查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的状态,并在查询到的连接状态所指示的备应用服务器状态为备活动时,控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换。这能避免主应用服务器和备用服务器在主备切换前因相互之间的热备连接中断而导致主备切换后即使备故障恢复也无法建立热备连接进行数据备份,提高数据存储的高可用性。

[0156] 下面对实施例3进行描述:

[0157] 实施例3:

[0158] 参见图6,图6为本申请实施例3提供的流程图。如图6所示,该流程可包括以下步骤:

[0159] 步骤601,管理服务器在检测到主应用服务器故障时,获取已记录的备应用服务器状态。

[0160] 在一个例子中,当管理服务器检测到主应用服务器故障时,还可进一步将已记录的主应用服务器状态从主活动更新为主故障,以及时记录主应用服务器的最新状态。

[0161] 这里的主应用服务器故障如上描述,这里不再赘述。

[0162] 步骤602,当备应用服务器状态为备活动,执行步骤603,当备应用服务器状态为备准备,查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态,当连接状态所指示的备应用服务器状态为备活动,则执行步骤603。

[0163] 如上描述,当主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接正常,则主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态指示备应用服务器状态为备活动。

[0164] 本实施例3之所以在备应用服务器状态为备准备时,查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态,其原因是:备应用服务器状态即备准备是已记录的,并非是备应用服务器当前最新的服务器状态,为防止主备切换有延迟,可进一步查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态,以在连接状态所指示的备应用服务器状态为备活动时,执行步骤603的主备切换,这能实现主备切换的及时性。

[0165] 需要说明的是,本实施例中,管理服务器在连接状态所指示的备应用服务器状态为备活动时,还会将已记录的备应用服务器状态从备准备更新为备活动。

[0166] 步骤603,管理服务器控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换。

[0167] 在一个例子中,本步骤603是在已记录的备应用服务器状态为备活动时执行。如上描述,备活动用于指示备应用服务器正常工作,当备应用服务器正常工作,则意味着上述热备连接在主备切换之前未中断,不会出现主应用服务器和备用服务器在主备切换前因相互之间的热备连接中断而导致主备切换后即使备故障恢复也无法建立热备连接进行数据备份的问题,因此此时可控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换。

[0168] 在另一个例子中,本步骤603是在已记录的备应用服务器状态为备准备时执行。如上描述,虽然管理服务器已记录的备应用服务器状态为备准备,但通过查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态得到备应用服务器最新状态即备活动。如上描述,备活动用于指示备应用服务器正常工作,当备应用服务器正常工作,则意味着上述热备连接在主备切换之前未中断,不会出现主应用服务器和备用服务器在主备切换前因相互之间的热备连接中断而导致主备切换后即使备故障恢复也无法建立热备连接进行数据备份的问题,因此此时可控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换。

[0169] 作为一个实施例,上述步骤603中,当检测到主应用服务器、备应用服务器完成主备切换后,将已记录的主应用服务器状态更新为主活动,并将已记录的备应用服务器状态更新为备故障,以及时记录主应用服务器、备应用服务器的最新状态,以便基于最新记录的主应用服务器状态、备应用服务器状态对主应用服务器、备应用服务器进行管理。

[0170] 至此,完成图6所示流程。

[0171] 通过图6所示流程可以看出,管理服务器检测到主应用服务器故障时,并非立即控制主应用服务器、备应用服务器执行主备切换,而是先获取已记录的备应用服务器状态,当备应用服务器状态为备活动时,控制主应用服务器、备应用服务器执行主备切换;而当备应用服务器状态为备准备时,通过查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接

状态,当连接状态所指示的备应用服务器状态为备活动,控制主应用服务器、备应用服务器执行主备切换,这能避免上述热备连接在主备切换时已中断而导致的诸如影响数据存储的高可用性问题,提高数据存储的高可用性。

[0172] 进一步地,管理服务器在检测到主应用服务器、备应用服务器完成主备切换后,还及时将已记录的主应用服务器状态更新为主活动,并将已记录的备应用服务器状态更新为备故障,以实现及时记录主应用服务器、备应用服务器的最新状态,以便基于最新记录的主应用服务器状态、备应用服务器状态对主应用服务器、备应用服务器进行管理。

[0173] 如上描述,管理服务器在控制主应用服务器、备应用服务器完成主备切换后,故障的原主应用服务器就切换为备应用服务器。但是,该故障并非一直存在,也有可能从故障恢复。而当故障恢复时,可参见上述实施例1描述的如何备应用服务器从故障恢复的描述。

[0174] 至此,完成实施例3的描述。

[0175] 作为一个实施例,上述实施例1至3中的主应用服务器状态和备应用服务器状态可借助状态机记录。

[0176] 下面描述如何借助状态机记录主应用服务器状态和备应用服务器状态:

[0177] 在一个例子中,状态机的状态是由主应用服务器状态和备应用服务器状态的组合组成。即状态机的当前状态包括主应用服务器状态和备应用服务器状态。

[0178] 如上面描述的主应用服务器状态、备应用服务器状态,可以知道主应用服务器状态和备应用服务器状态的组合主要以下6种状态,则也意味着状态机主要包括以下6种状态:

[0179] (1),主活动备准备,用于指示主应用服务器状态为主活动,备应用服务器状态为备准备。

[0180] (2),主活动备活动,用于指示主应用服务器状态为主活动,备应用服务器状态为备活动。

[0181] (3),主活动备故障,用于指示主应用服务器状态为主活动,备应用服务器状态为备故障。

[0182] (4),主故障备准备,用于指示主应用服务器状态为主故障,备应用服务器状态为备准备。

[0183] (5),主故障备活动,用于指示主应用服务器状态为主故障,备应用服务器状态为备活动。

[0184] (6),主故障备故障,用于指示主应用服务器状态为主故障,备应用服务器状态为备故障。

[0185] 基于上面对状态机的描述,则上述步骤601中,获取已记录的备应用服务器状态可包括:获取本地状态机的当前状态中的备应用服务器状态。

[0186] 需要说明的是,在本实施例中,状态机的状态基于不同的系统事件呈现不同的状态。在一个例子中,系统事件可包括:主应用服务器故障(比如离线、应用服务停止、数据库服务停止等)、主应用服务器恢复(比如:从离线变为上线、应用服务从停止变为运行、数据库服务从停止变为运行等)、备应用服务器故障(比如离线、数据库服务停止)、备应用服务器恢复(比如:从离线变为上线、数据库服务从停止变为运行)、热备连接的连接状态正常、热备连接的连接状态异常、主备切换指令、主备切换等事件。

[0187] 在本实施例中,管理服务器监控到上述任一系统事件时,依据已定义的该系统事件对应的状态将状态机当前状态更新为系统事件对应的状态。下面通过举例描述如何基于系统事件对状态机的状态进行更新:

[0188] 初始,当管理服务器检测到备应用服务器被成功部署时,则将本地状态机的当前状态从初始状态更新为主活动备准备,具体如图7所示的状态转换示意图。

[0189] 之后,管理服务器控制主应用服务器和备应用服务器创建热备连接。

[0190] 在一个例子中,管理服务器控制主应用服务器和备应用服务器创建热备连接可包括:管理服务器分别向主应用服务器和备应用服务器发送创建热备连接消息。其中,向备应用服务器发送的创建热备连接消息携带了主应用服务器的第一地址信息,向主应用服务器发送的创建热备连接消息携带备应用服务器的第二地址信息。当备应用服务器接收到创建热备连接消息,会将接收的创建热备连接消息所携带的第一地址信息记录至本地数据库;当主应用服务器接收到创建热备连接消息,会将接收的创建热备连接消息所携带的第二地址信息记录至本地数据库。之后,备应用服务器依据上述第一地址信息向主应用服务器发起热备连接请求,主应用服务器检查热备连接请求的源地址信息为本地数据库记录的上述第二地址信息,则响应创建主应用服务器和备应用服务器之间的热备连接(举例为主应用服务器的数据库与备应用服务器的数据库之间的热备连接)。即最终实现了控制主应用服务器和备应用服务器创建热备连接。

[0191] 在一个例子中,管理服务器可定时查询上述热备连接的连接状态。这里,查询热备连接的连接状态具体可参见上述图3所示流程。

[0192] 当查询到上述热备连接成功建立(即系统事件为:热备连接的连接状态正常),则将本地状态机的当前状态从主活动备准备更新为主活动备活动。需要说明的是,假若上述热备连接创建失败,则在创建次数小于设定值时返回上述控制主应用服务器和备应用服务器创建热备连接,此时本地状态机的当前状态仍维持为主活动备准备。本实施例以上述热备连接创建成功为例描述下文:

[0193] 在一个例子中,因为当前是第一次成功建立热备连接,则管理服务器可控制主应用服务器中的所有业务数据通过上述热备连接备份至备应用服务器(即主应用服务器中数据库存储的业务数据全被拷贝一份备份至备应用服务器的数据库)。此时,本地状态机的当前状态还为主活动备活动。

[0194] 在一个例子中,当本地状态机的当前状态为主活动备活动时,假若经过一段时间,管理服务器检测到主应用服务器故障(系统事件为:主应用服务器故障),则将本地状态机的当前状态从主活动备活动更新为主故障备活动。当本地状态机的当前状态为主故障备活动时,则生成用于主备切换的系统事件,控制主应用服务器、备应用服务器执行主备切换。控制主应用服务器、备应用服务器执行主备切换后的操作在下文进行描述,这里暂不描述。

[0195] 在另一个例子中,当本地状态机的当前状态为主活动备活动时,假若经过一段时间,管理服务器查询到上述热备连接的连接状态从正常变为异常(即系统事件为:热备连接的连接状态异常),则将本地状态机的当前状态从主活动备活动更新为主活动备准备。并且,管理服务器还分别向备应用服务器、主应用服务器发送重置消息,以控制主应用服务器和备应用服务器尝试恢复上述热备连接。这里,控制主应用服务器和备应用服务器尝试恢复上述热备连接如上描述的建立热备连接的方式,这里不再赘述。只不过需要说明的是,热

备连接恢复是有次数限制的比如限制N次,则假若恢复次数小于N,返回上述控制主应用服务器和备应用服务器尝试恢复热备连接的步骤。而在恢复次数等于N时,则需要借助人工修复,这种情况概率比较小。

[0196] 若在尝试恢复上述热备连接的过程中,又检测到主应用服务器故障(系统事件为:主应用服务器故障),则将本地状态机的当前状态从主活动备准备更新为主故障备准备。

[0197] 假若上述热备连接未成功恢复,则即使主应用服务器故障,也不进行主备切换。而当检测到上述热备连接成功恢复(即系统事件为:热备连接的连接状态正常),则将本地状态机的当前状态从主故障备准备更新为主故障备活动。当本地状态机的当前状态为主故障备活动时,则生成用于主备切换的系统事件,控制主应用服务器、备应用服务器执行主备切换。

[0198] 管理服务器在控制主应用服务器、备应用服务器完成主备切换后,将本地状态机的当前状态从主故障备活动更新为主活动备故障。

[0199] 假若经过一段时间后,检测到备应用服务器从故障恢复正常(系统事件为:备应用服务器恢复),则将本地状态机的当前状态从主活动备故障更新为主活动备准备。并且,管理服务器还进一步控制主应用服务器和备应用服务器重新创建上述热备连接,具体见上述创建热备连接的操作。

[0200] 当重新创建热备连接成功(即系统事件为:热备连接的连接状态正常),则将本地状态机的当前状态从主活动备准备更新为主活动备活动。这实现了在出现故障的备应用服务器从故障恢复时,自动恢复到最佳状态,尽可能保证系统的高可用性。

[0201] 而当上述热备连接重新创建失败(比如有可能因为备应用服务器存储的业务数据并非为主应用服务器存储的业务数据的子集等),则当重建失败的累积次数小于设定阈值时,返回控制主应用服务器和备应用服务器重新创建热备连接的步骤,当重建失败的累积次数等于设定阈值时,清空主应用服务器存储的业务数据,并将重建失败的累积次数置为初始值,返回上述控制主应用服务器和备应用服务器重新创建热备连接的步骤。这能够保证在出现故障的备应用服务器从故障恢复时,自动恢复到最佳状态,尽可能保证系统的高可用性。图7简单示意出了上述状态机的状态转换示意图。

[0202] 需要说明的是,上述只是以其中的几个系统事件举例描述状态机的转换,并非用于限定。在一些应用中,也可有诸如主应用服务器恢复、备应用服务器故障、主备切换指令等系统事件。

[0203] 在一个例子中,当监控到系统事件即主应用服务器恢复,则状态机的当前状态中的主应用服务器状态就会从主故障更新为主活动。

[0204] 在一个例子中,当监控到系统事件即备应用服务器故障,则状态机的当前状态中的备应用服务器状态就会从备活动或备准备更新为备故障。

[0205] 在一个例子中,当监控到主备切换指令(比如用于基于需求需要手动切换时输入的指令),则在一个例子中,管理服务器若检查出已记录的主应用服务器状态为主活动、备应用服务器状态为备活动(即状态机的当前状态为主活动备活动),则控制主应用服务器、备应用服务器执行主备切换,否则,输出禁止切换消息。也即,在本实施例中,只有主应用服务器状态为主活动、备应用服务器状态为备活动时,才允许执行上述的用户手动切换。这能够满足用户手动切换需求的同时,保证数据和应用服务的高可用性。在一个例子中,当控制

主应用服务器、备应用服务器执行主备切换后,可将本状态机的当前状态从主活动备活动更新为主活动备准备,并控制主应用服务器、备应用服务器重新创建上述热备连接。当主应用服务器、备应用服务器重新创建上述热备连接成功(即系统事件为:热备连接的连接状态正常),则将本地状态机的当前状态从主活动备准备更新为主活动备活动,否则,维持本状态机的当前状态为主活动备准备。需要说明的是,当上述根据主备切换指令未成功执行主备切换,则可进行切换回滚,此时本地状态机的当前状态仍然维持主活动备活动。

[0206] 需要说明的是,在上述实施例1至3中,还可动态删除主应用服务器或备应用服务器。这里,动态删除主应用服务器或备应用服务器可包括:

[0207] 接收删除指令;

[0208] 当删除指令用于指示删除主应用服务器时,则删除主应用服务器时,控制备应用服务器删除本地已记录的主应用服务器的配置信息,并在已记录的备应用服务器状态为备活动时,控制备应用服务器切换为主应用服务器。作为一个实施例,控制备应用服务器切换为主应用服务器后,可将已记录的主应用服务器状态更新为备活动。至于已记录的备应用服务器状态,则可将已记录的备应用服务器状态从备活动更新为初始态,或者删除已记录的主应用服务器状态。需要说明的是,当然,若已记录的备应用服务器状态为备故障或备准备时,则维持备应用服务器状态不变。

[0209] 当删除指令用于指示删除备应用服务器时,则删除备应用服务器,并控制主应用服务器删除本地已记录的备应用服务器的配置信息,以防数据泄密。

[0210] 以上对本申请实施例提供的方法进行了描述,下面基于上面描述,对图1所示的系统进行示例描述:

[0211] 参见图8,图8为本申请实施例提供的系统示例结构图。在一个例子中,该系统可包括:管理服务器、第一应用服务器、第二应用服务器。其中,管理服务器、第一应用服务器、第二应用服务器的功能如图1所示的管理服务器、第一应用服务器、第二应用服务器。

[0212] 在一个例子中,管理服务器可包括:web服务组件和代理控制中心组件。其中,web服务组件负责web服务、系统配置、网络接入和管理等服务(这里,web服务组件不是本申请的重点,本申请并不具体描述)。代理控制中心组件用于代理管理服务器分别与第一应用服务器、第二应用服务器进行交互(参见上文实施例1至实施例3描述的管理服务器与主应用服务器、备应用服务器之间的交互)。

[0213] 在一个例子中,第一应用服务器、第二应用服务器结构相同。如图8所述,第一应用服务器、第二应用服务器均包括应用数据服务组件、数据库和代理组件。其中,应用数据服务组件用于提供应用服务。数据库用于存储业务数据。代理组件用于代理所处的应用服务器与管理服务器进行交互。比如当前作为主应用服务器的第一应用服务器中的代理组件,其代理第一应用服务器与管理服务器进行交互(参见上文实施例1至实施例3描述的主应用服务器与管理服务器之间的交互)。再比如,当前作为备应用服务器的第二应用服务器中的代理组件,其代理第二应用服务器与管理服务器进行交互(参见上文实施例1至实施例3描述的备应用服务器与管理服务器之间的交互)。

[0214] 以上对本申请实施例提供的系统进行描述,下面对本申请实施例提供的装置和电子设备进行描述:

[0215] 参见图9,图9为本申请实施例提供的装置结构图。该装置应用于管理服务器,具体

可对应上述实施例1。如图9所示,该装置可包括:代理控制中心组件。

[0216] 在一个例子中,代理控制中心组件可包括:查询单元、更新单元。

[0217] 其中,查询单元,用于查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态;

[0218] 更新单元,用于当所述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致时,将已记录的备应用服务器状态更新为所述连接状态所指示的备应用服务器状态。

[0219] 作为一个实施例,查询单元查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的连接状态,包括:向主应用服务器发送查询请求消息,所述查询请求消息用于查询所述热备连接的连接状态;从接收到的查询响应消息中获取所述查询响应消息携带的所述热备连接的连接状态。

[0220] 作为一个实施例,所述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致包括:

[0221] 当所述连接状态所指示的备应用服务器状态为备活动,若已记录的备应用服务器状态为备准备,则确定所述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致;其中,所述备活动用于表示备应用服务器正常工作,当所述热备连接正常时,所述热备连接的连接状态指示备应用服务器状态为备活动;所述备准备用于表示备应用服务器在非故障时与主应用服务器之间的热备连接异常。

[0222] 作为一个实施例,所述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致包括:当所述连接状态所指示的备应用服务器状态为备准备,若已记录的备应用服务器状态为备活动,则确定所述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致;其中,所述备准备用于表示备应用服务器在非故障时与主应用服务器之间的热备连接异常,当备应用服务器在非故障时,若所述热备连接异常,则所述热备连接的连接状态指示备应用服务器状态为备准备。

[0223] 作为一个实施例,如图9所示,代理控制中心组件进一步包括:检测单元。

[0224] 其中,检测单元,用于检测备应用服务器、主应用服务器;

[0225] 作为一个实施例,更新单元进一步用于:

[0226] 在检测单元检测到备应用服务器故障时,若已记录的备应用服务器状态为备活动或者备准备,则将已记录的备应用服务器状态更新为备故障。和/或,

[0227] 在检测单元检测到备应用服务器从故障恢复时,将已记录的备应用服务器状态更新为备准备。和/或,

[0228] 在检测单元检测到主应用服务器故障时,若已记录的主应用服务器状态为主活动,则将已记录的主应用服务器状态更新为主故障。和/或,

[0229] 在检测单元检测到主应用服务器从故障恢复时,若已记录的主应用服务器状态为主故障,则将已记录的主应用服务器状态更新为主活动。和/或,

[0230] 在检测单元检测到成功部署备应用服务器时,记录主应用服务器状态为主活动,备应用服务器状态为备准备。

[0231] 如图9所示,该代理控制中心组件进一步包括:

[0232] 连接控制单元,用于在检测单元检测到成功部署备应用服务器时,控制主应用服

务器和备应用服务器创建热备连接,并在控制所述主应用服务器和所述备应用服务器成功创建所述热备连接后,控制所述主应用服务器将已存储的所有业务数据通过所述热备连接备份至所述备应用服务器。

[0233] 作为一个实施例,连接控制单元进一步在已记录的主应用服务器状态为主活动时,若上述查询单元查询到连接状态所指示的备应用服务器状态为备准备,而已记录的备应用服务器状态为备活动,则控制主应用服务器和备应用服务器尝试恢复所述热备连接。

[0234] 作为一个实施例,连接控制单元进一步在检测单元检测到备应用服务器从故障恢复时,控制主应用服务器和备应用服务器重新创建热备连接,若创建失败,则更新重建失败次数,当更新后的重建失败次数小于设定阈值时,返回控制主应用服务器和备应用服务器重新创建所述热备连接的步骤,当更新后的重建失败次数等于设定阈值时,清空备应用服务器当前存储的业务数据,并将重建失败次数置为初始值,返回控制主应用服务器和备应用服务器重新创建所述热备连接的步骤。

[0235] 作为一个实施例,更新单元进一步接收删除指令,当所述删除指令用于指示删除主应用服务器时,则删除主应用服务器时,控制备应用服务器删除本地已记录的主应用服务器的配置信息,并在已记录的备应用服务器状态为备活动时,控制备应用服务器切换为主应用服务器;当所述删除指令用于指示删除备应用服务器时,则删除备应用服务器,并控制主应用服务器删除本地已记录的备应用服务器的配置信息。

[0236] 至此,完成图9所示装置。

[0237] 参见图10,图10为本申请实施例提供的另一装置结构图。该装置应用于管理服务器,具体可对应上述实施例1。如图9所示,该装置可包括:代理控制中心组件。

[0238] 其中,代理控制中心组件可包括:检测单元、查询单元、主备切换单元。

[0239] 这里,检测单元与图9所示的检测单元的功能类似,用于检测主应用服务器、备应用服务器。

[0240] 查询单元,用于在检测单元检测到主应用服务器故障时,若已记录的备应用服务器状态为备准备,则查询主应用服务器与备应用服务器之间的热备连接的状态。

[0241] 主备切换单元,用于在所述连接状态所指示的备应用服务器状态与已记录的备应用服务器状态不一致时,控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换。

[0242] 作为一个实施例,主备切换单元还用于在检测单元检测到主应用服务器故障时,若已记录的备应用服务器状态为备活动,则控制主应用服务器、备用服务器执行主备切换。

[0243] 如图10所示,该装置进一步包括更新单元。

[0244] 该更新单元类似图9所示的更新单元,用于:

[0245] 在检测单元检测到主应用服务器故障时,若已记录的主应用服务器状态为主活动,则将已记录的主应用服务器状态更新为主故障。和/或,

[0246] 在检测单元检测到主应用服务器、备应用服务器完成主备切换后,将已记录的主应用服务器状态更新为主活动,并将已记录的备应用服务器状态更新为备故障。和/或,

[0247] 在检测单元检测到备应用服务器从故障恢复时,将已记录的备应用服务器状态更新为备准备,所述备准备用于表示备应用服务器在非故障时与主应用服务器之间的热备连接异常;和/或,

[0248] 在检测单元检测到成功部署备应用服务器时,记录主应用服务器状态为主活动,备应用服务器状态为备准备。

[0249] 如图10所示,该装置进一步包括连接控制单元。

[0250] 连接控制单元,用于在检测单元检测到成功部署备应用服务器时,控制主应用服务器和备应用服务器创建热备连接,并在控制所述主应用服务器和所述备应用服务器成功创建所述热备连接后,控制所述主应用服务器将已存储的所有业务数据通过所述热备连接备份至所述备应用服务器。

[0251] 作为一个实施例,连接控制单元进一步在已记录的主应用服务器状态为主活动时,若上述查询单元查询到连接状态所指示的备应用服务器状态为备准备,而已记录的备应用服务器状态为备活动,则控制主应用服务器和备应用服务器尝试恢复所述热备连接。

[0252] 作为一个实施例,连接控制单元进一步在检测单元检测到备应用服务器从故障恢复时,控制主应用服务器和备应用服务器重新创建热备连接,若创建失败,则更新重建失败次数,当更新后的重建失败次数小于设定阈值时,返回控制主应用服务器和备应用服务器重新创建所述热备连接的步骤,当更新后的重建失败次数等于设定阈值时,清空备应用服务器当前存储的业务数据,并将重建失败次数置为初始值,返回控制主应用服务器和备应用服务器重新创建所述热备连接的步骤。

[0253] 作为一个实施例,更新单元进一步接收删除指令,当所述删除指令用于指示删除主应用服务器时,则删除主应用服务器时,控制备应用服务器删除本地已记录的主应用服务器的配置信息,并在已记录的备应用服务器状态为备活动时,控制备应用服务器切换为主应用服务器;当所述删除指令用于指示删除备应用服务器时,则删除备应用服务器,并控制主应用服务器删除本地已记录的备应用服务器的配置信息。

[0254] 作为一个实施例,主备切换单元还用于接收主备切换指令;若已记录的主应用服务器状态为主活动、备应用服务器状态为备活动,则控制主应用服务器、备应用服务器执行主备切换,否则,输出禁止切换消息。

[0255] 至此,完成图10所示的装置结构图。

[0256] 本申请还提供了对应图9、图10的硬件结构图。如图11所示,该硬件结构可包括:处理器和机器可读存储介质。其中,机器可读存储介质存储有能够被所述处理器执行的机器可执行指令;所述处理器用于执行机器可执行指令,以实现本申请上述任一示例公开的方法。

[0257] 基于与上述方法同样的申请构思,本申请实施例还提供一种机器可读存储介质,所述机器可读存储介质上存储有若干计算机指令,所述计算机指令被处理器执行时,能够实现本申请上述示例公开的方法。

[0258] 示例性的,上述机器可读存储介质可以是任何电子、磁性、光学或其它物理存储装置,可以包含或存储信息,如可执行指令、数据,等等。例如,机器可读存储介质可以是:RAM (Random Access Memory,随机存取存储器)、易失存储器、非易失性存储器、闪存、存储驱动器(如硬盘驱动器)、固态硬盘、任何类型的存储盘(如光盘、dvd等),或者类似的存储介质,或者它们的组合。

[0259] 上述实施例阐明的系统、装置、模块或单元,具体可以由计算机芯片或实体实现,或者由具有某种功能的产品来实现。一种典型的实现设备为计算机,计算机的具体形式可

以是个人计算机、膝上型计算机、蜂窝电话、相机电话、智能电话、个人数字助理、媒体播放器、导航设备、电子邮件收发设备、游戏控制台、平板计算机、可穿戴设备或者这些设备中的任意几种设备的组合。

[0260] 为了描述的方便,描述以上装置时以功能分为各种单元分别描述。当然,在实施本申请时可以把各单元的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。

[0261] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请实施例可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0262] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可以由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其它可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其它可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0263] 而且,这些计算机程序指令也可以存储在能引导计算机或其它可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或者多个流程和/或方框图一个方框或者多个方框中指定的功能。

[0264] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其它可编程数据处理设备上,使得在计算机或者其它可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其它可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0265] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

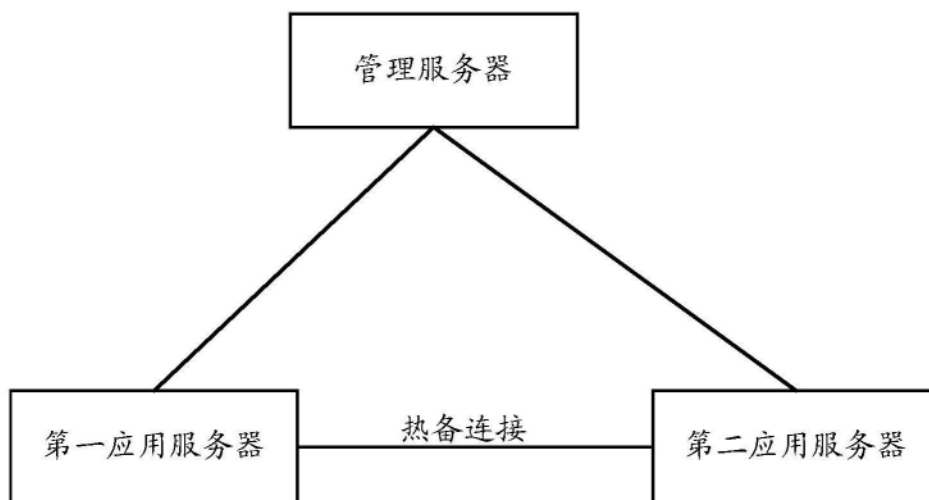


图1

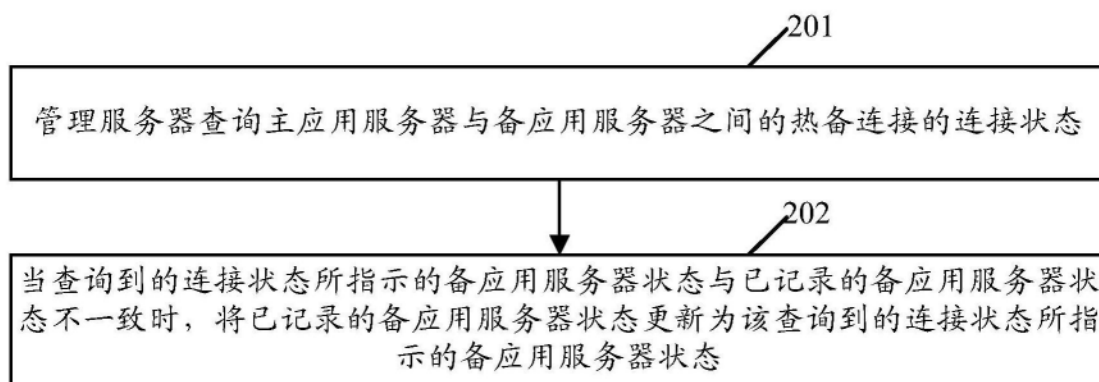


图2

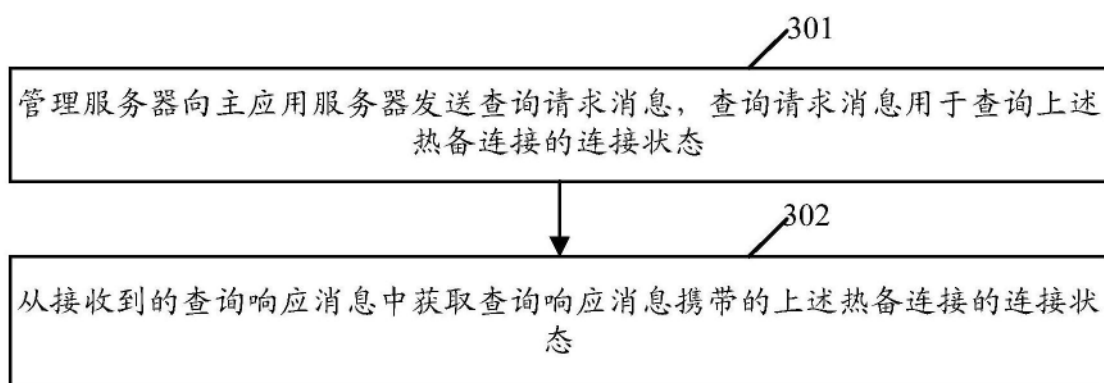


图3

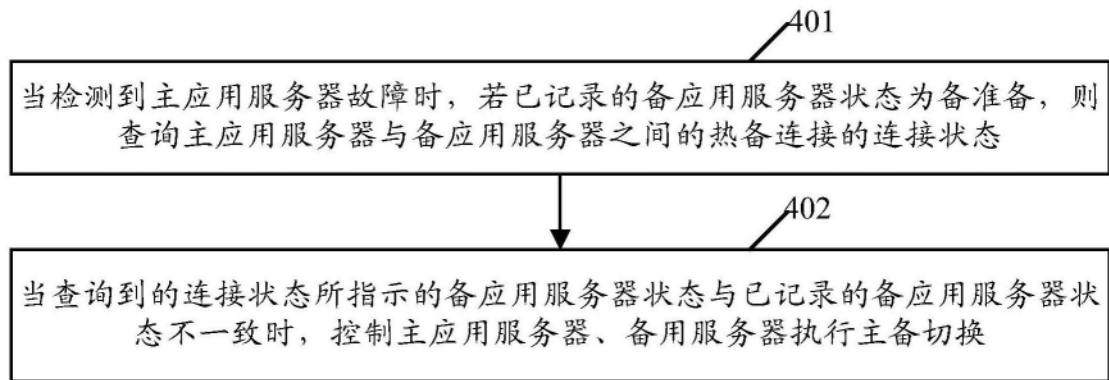


图4

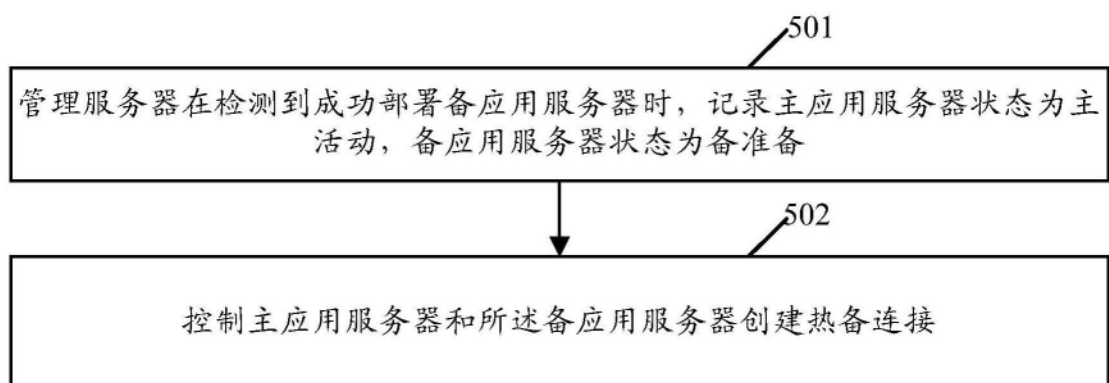


图5

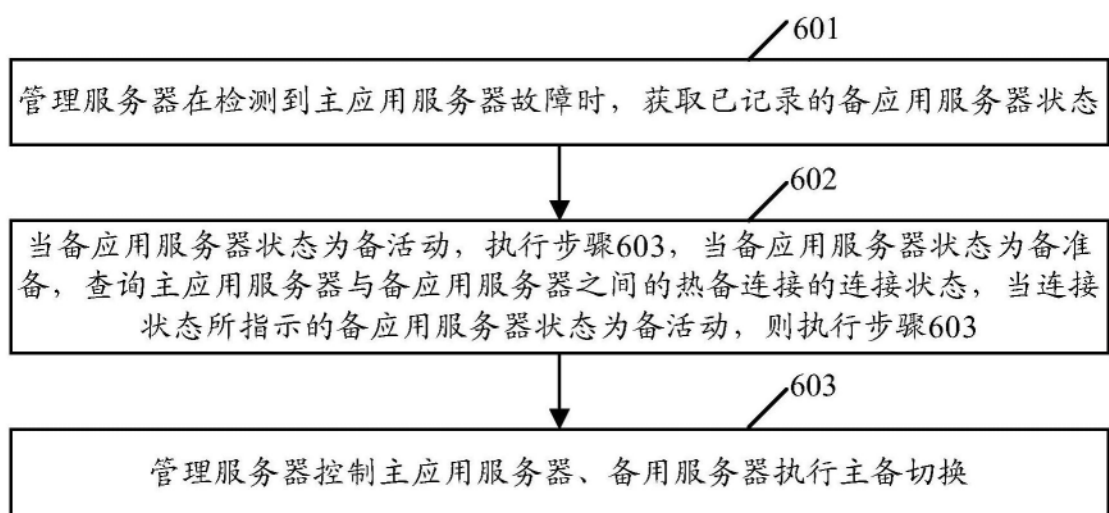


图6

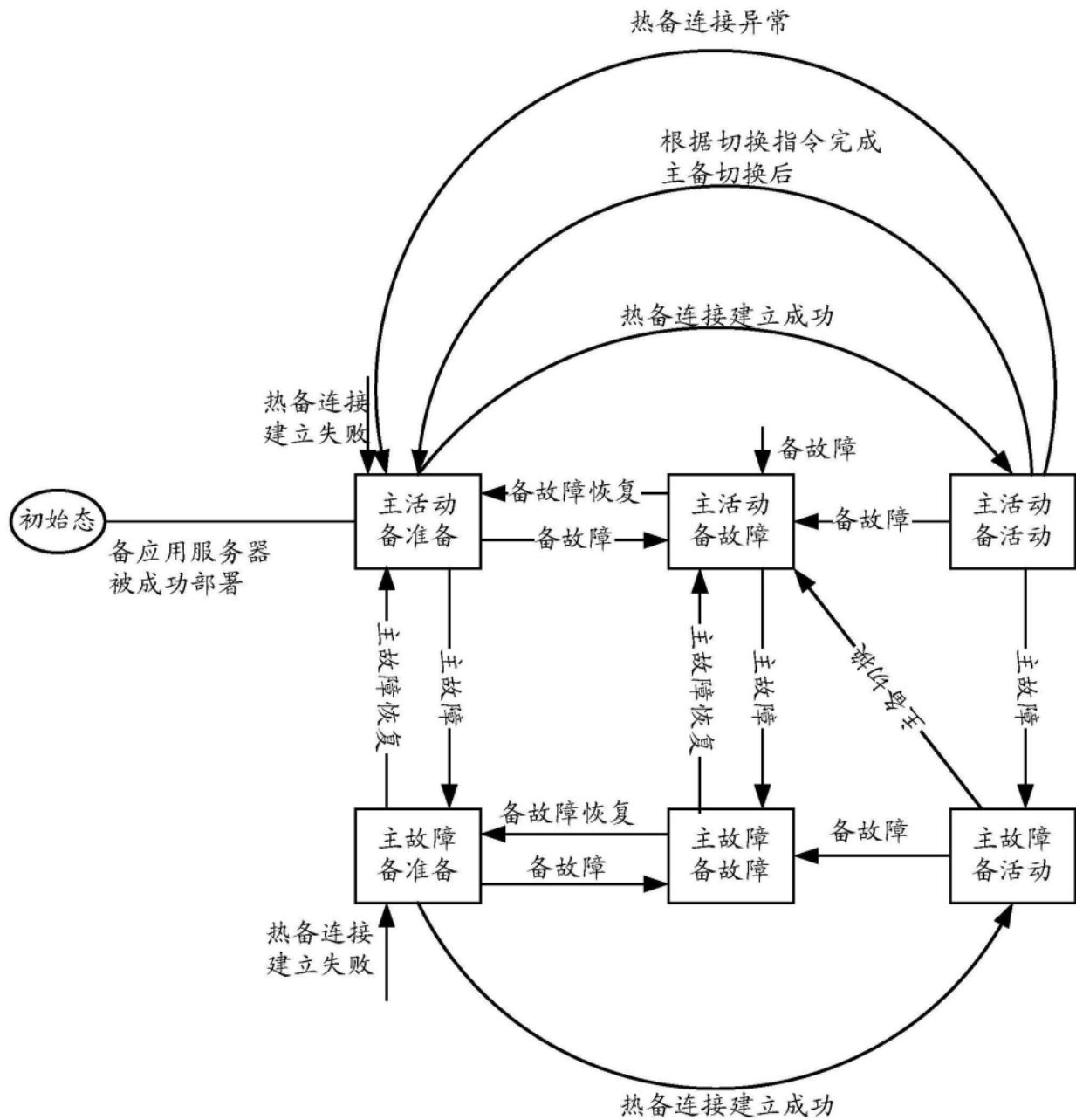


图7

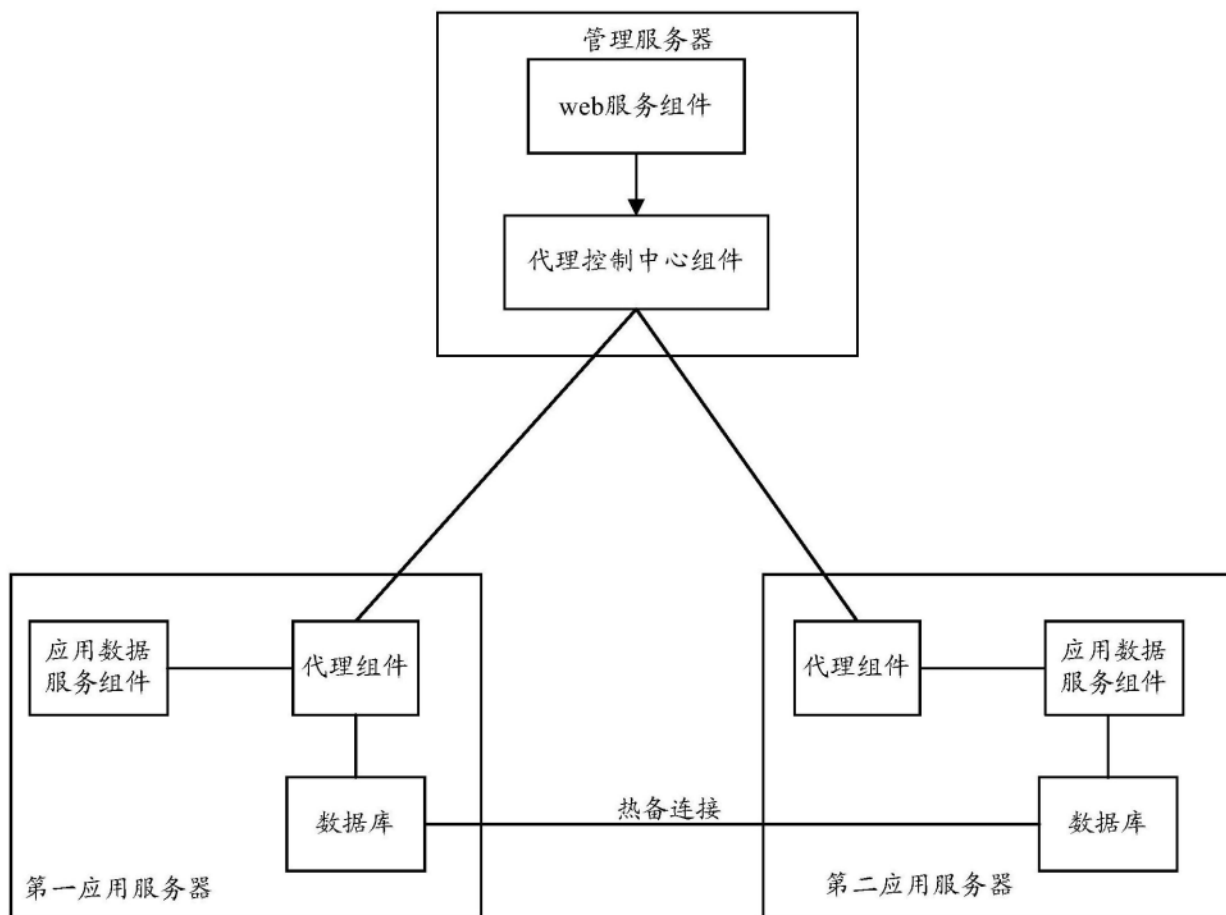


图8

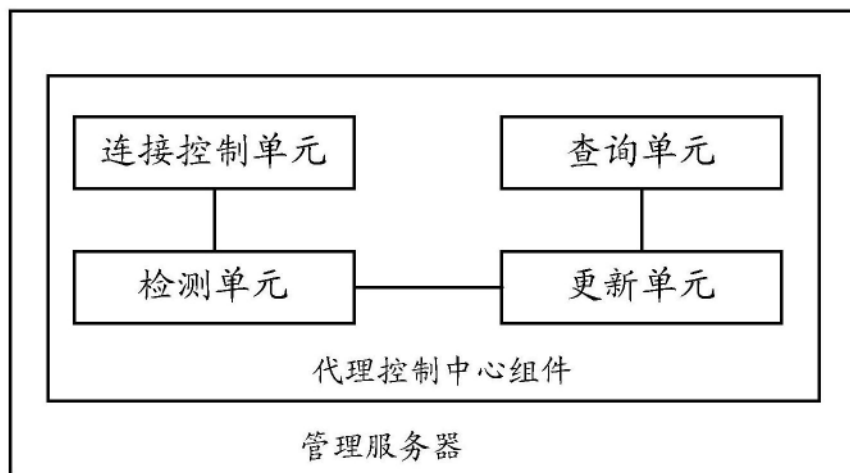


图9

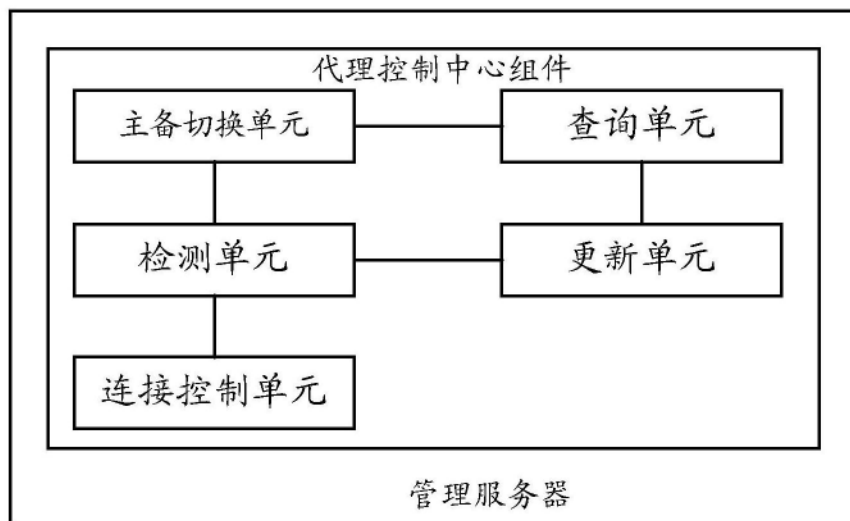


图10

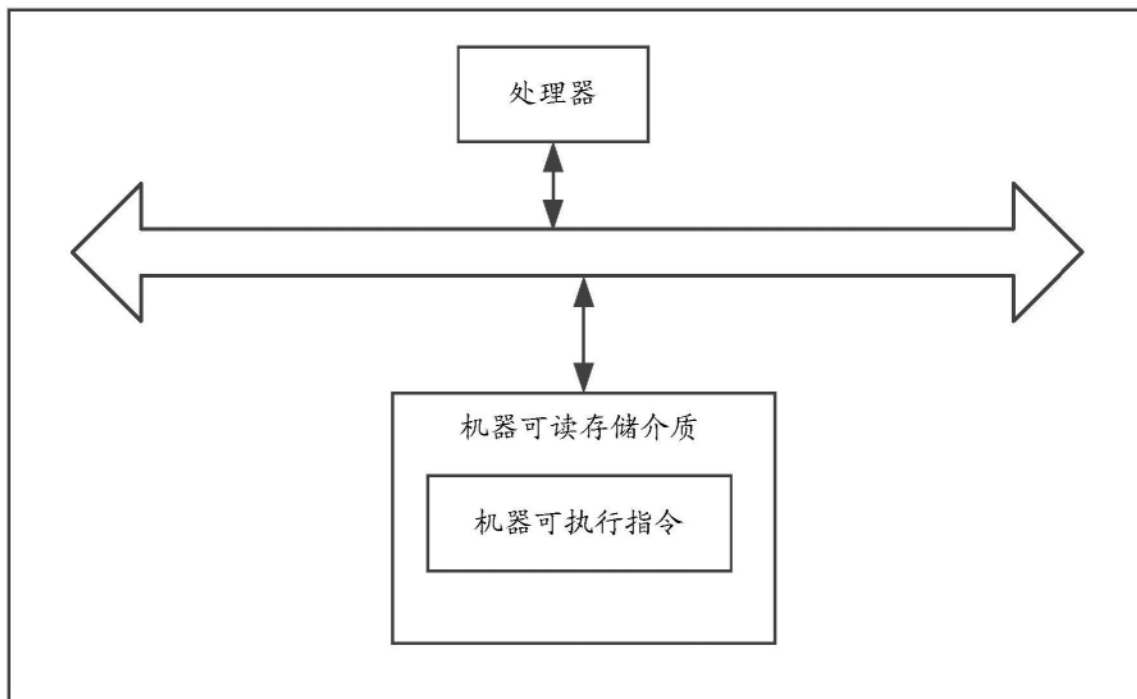


图11