



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102662751 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201210088806. 1

(第 6 期),

(22) 申请日 2012. 03. 30

审查员 王洋

(73) 专利权人 浪潮电子信息产业股份有限公司

地址 250014 山东省济南市高新区舜雅路
1036 号

(72) 发明人 熊坤 常建忠 张东

(51) Int. Cl.

G06F 9/48(2006. 01)

G06F 9/455(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101398770 A, 2009. 04. 01,

CN 102118458 A, 2011. 07. 06,

US 8135930 B1, 2012. 03. 13,

US 2010082922 A1, 2010. 04. 01,

张雅彬等. 《基于虚拟化技术的云仿真资源
迁移技术研究》. 《系统仿真学报》. 2011, 第 23 卷

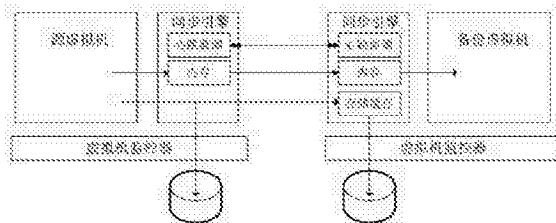
权利要求书2页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种提高基于热迁移虚拟机系统可用性的方
法

(57) 摘要

本发明提供一种提高基于热迁移虚拟机系统
可用性的方法，首先在启动主虚拟机之前，将源服
务器上的主虚拟机镜像文件拷贝至备份服务器上，此
时便开启虚拟机系统，系统会在主服务器上将源虚
拟机开启运行，在备份服务器上将备虚拟机切换至暂
停状态，并且在后台启动同步引擎，进
行心跳监测，高频率的热迁移以及同步镜像文件，
一旦发现主服务器上的虚拟机宕机，则立即将备
份服务器上的备虚拟机从暂停状态恢复至运行状
态，向外提供服务，实现虚拟机的高可用。



1.一种提高基于热迁移虚拟机系统可用性的方法，其特征在于，整个系统的核心模块是同步引擎，同步引擎分为三个部分：通过心跳监测查看主虚拟机是否故障；通过热迁移实现内存的同步；通过镜像的快照实现主备机的存储镜像的同步；

同步引擎的心跳监测：随着虚拟机的运行，当其内容修改到设定程度的时候，就会往磁盘镜像中写回数据，心跳监测模块负责监听主虚拟机的磁盘数据写回，一旦发现磁盘写回出现延时或者超过预计时间没有数据往磁盘写回，则认定该虚拟机出现故障，立即将备份虚拟机从暂停的状态恢复，向外提供服务，接替故障的虚拟机，从而实现虚拟机的失效切换；

同步引擎的热迁移模块：所谓虚拟机热迁移，就是将运行状态的虚拟机从源服务器移至目的服务器上运行，在这个过程中虚拟机无需中止运行，是将源服务器端的虚拟机的内存信息，通过网络迭代拷贝至目的服务器，这个迭代的过程需要执行多次直至两边虚拟机的内存数据几乎一致，此时将源服务器端的虚拟机关闭，而目的服务器端虚拟机开启，整个过程称为虚拟机的热迁移，将主虚拟机的内存数据不停的迭代拷贝至备份虚拟机中，实现主备虚拟机的内存数据同步，另外为了接收同步过来的内存数据，备份虚拟机不能关闭，应该处于暂停状态，所有的数据驻留内存当中，一旦主虚拟机故障，备份虚拟机从暂停状态直接切换到运行状态，该切换过程非常短暂，这也就大大缩短虚拟机故障的切换时间；

同步引擎的镜像同步模块，就是将每次写回主虚拟机磁盘镜像的文件进行一次快照，然后将快照同步至备份虚拟机端，然后备份虚拟机定期将快照恢复至磁盘镜像中，从而实现主备虚拟机的磁盘镜像的同步，镜像快照保存的是虚拟机镜像的修改内容，是基于增量的保存方式，所以同步的时间不会太长，另外在备份虚拟机端有一个存储缓存，备份过来的快照达到一定的程度再进行恢复以提高效率；

基于热迁移的虚拟机的系统搭建方法如下：首先在启动主虚拟机之前，将源服务器上的主虚拟机镜像文件拷贝至备份服务器上，此时便开启虚拟机系统，系统会在主服务器上将源虚拟机开启运行，在备份服务器上将备虚拟机切换至暂停状态，并且在后台启动同步引擎，进行心跳监测，高频率的热迁移以及同步镜像文件，一旦发现主服务器上的虚拟机宕机，则立即将备份服务器上的备虚拟机从暂停状态恢复至运行状态，向外提供服务，实现虚拟机的高可用；

具体包括以下步骤：

(1)首先选择一个备份物理服务器，创建源虚拟机的备份虚拟机，备份虚拟机处于非活跃状态；

(2)对源虚拟机实现快照，保存内存数据；

(3)通过同步引擎将快照数据发送到备份物理服务器的备份虚拟机；

(4)备份虚拟机同步快照数据；

(5)高频率的执行步骤2,3,4；

(6)当故障发生时，备份虚拟机转为活跃状态。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，通过频繁的虚拟机的热迁移，同步位于两个物理服务器上的虚拟机，使其数据保持一致。

3.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，高可用的实现对虚拟机内部的数据不做任何处理，对虚拟机内部的应用完全透明。

4. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，无需采用共享存储来存放虚拟机的镜像文件，通过镜像快照的方式同步位于不同物理机上虚拟机的镜像文件，从而提高可用性。

一种提高基于热迁移虚拟机系统可用性的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机虚拟机技术领域，具体地说是一种提高基于热迁移虚拟机系统可用性的方法。

背景技术

[0002] 随着计算机和网络技术的飞速发展，尤其是多核处理器的出现使得物理机的性能飞速提升，但是传统的使用方式往往未能充分利用物理机的能力，所以出现了虚拟化技术，它可以在单个物理机上运行多个虚拟计算机系统(简称虚拟机)，大大提高了物理机的利用率。另外利用虚拟化技术实现对软件的封装，可以屏蔽异构的硬件对软件带来的影响，在同一物理机上运行的多个虚拟机可以互不影响的运行，这就提高了软件的安全性和可管理性。

[0003] 市场上传统的高可用系统都是针对应用的高可用，并且对应用的高可用都需要额外的脚本来监控，不同的应用监控的脚本也不一样，这就对高可用系统的大范围应用带来了不便。通过虚拟化技术，将具体的应用封装到虚拟机内部，通过虚拟机的高可用来保证虚拟机内部软件的高可用，这样就无需关心虚拟机内部千差万别的应用。保障了虚拟机的高可用，就保障了虚拟机内部应用的高可用，这为软件高可用提供了一种新的思路。

[0004] 现有虚拟机高可用系统，都是通过共享存储存放虚拟机的镜像文件，这样就不需要额外的手段来保证不同机器上的存储镜像的一致问题。当主机上的虚拟机宕机之后，在备机上面根据镜像文件再重新启动虚拟机。这种重新启动的方式，是最简便的实现方式，但是虚拟机的启动是需要时间的，这就导致了服务的宕机时间较长。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种提高基于热迁移虚拟机系统可用性的方法。

[0006] 本发明的目的是按以下方式实现的，整个系统的核心模块是同步引擎，同步引擎分为三个部分：通过心跳监测查看主虚拟机是否故障；通过热迁移实现内存的同步；通过镜像的快照实现主备机的存储镜像的同步；

[0007] 同步引擎的心跳监测：随着虚拟机的运行，当其内容修改到一定程度的时候，就会往磁盘镜像中写回数据，心跳监测模块负责监听主虚拟机的磁盘数据写回，一旦发现磁盘写回出现延时或者超过预计时间没有数据往磁盘写回，则认定该虚拟机出现故障，立即将备份虚拟机从暂停的状态恢复，向外提供服务，接替故障的虚拟机，从而实现虚拟机的失效切换；

[0008] 同步引擎的热迁移模块：所谓虚拟机热迁移，就是将运行状态的虚拟机从源服务器移至目的服务器上运行，在这个过程中虚拟机基本无需中止运行，是将源服务器端的虚拟机的内存信息，通过网络迭代拷贝至目的服务器，这个迭代的过程需要执行多次直至两边虚拟机的内存数据几乎一致，此时将源服务器端的虚拟机关闭，而目的服务器端虚拟机开启，整个过程称为虚拟机的热迁移，在本文中，将主虚拟机的内存数据不停的迭代拷贝至

备份虚拟机中,实现主备虚拟机的内存数据同步,另外为了接收同步过来的内存数据,备份虚拟机不能关闭,应该处于暂停状态,所有的数据驻留内存当中,一旦主虚拟机故障,备份虚拟机从暂停状态直接切换到运行状态,该切换过程非常短暂,这也就大大缩短虚拟机故障的切换时间;

[0009] 同步引擎的镜像同步模块,就是将每次写回主虚拟机磁盘镜像的文件进行一次快照,然后将快照同步至备份虚拟机端,然后备份虚拟机定期将快照恢复至磁盘镜像中,从而实现主备虚拟机的磁盘镜像的同步,镜像快照保存的是虚拟机镜像的修改内容,是基于增量的保存方式,所以同步的时间不会太长,另外在备份虚拟机端有一个存储缓存,备份过来的快照达到一定的程度再进行恢复以提高效率;

[0010] 基于热迁移的虚拟机的系统搭建方法如下:首先在启动主虚拟机之前,将源服务器上的主虚拟机镜像文件拷贝至备份服务器上,此时便开启虚拟机系统,系统会在主服务器上将源虚拟机开启运行,在备份服务器上将备虚拟机切换至暂停状态,并且在后台启动同步引擎,进行心跳监测,高频率的热迁移以及同步镜像文件,一旦发现主服务器上的虚拟机宕机,则立即将备份服务器上的备虚拟机从暂停状态恢复至运行状态,向外提供服务,实现虚拟机的高可用;

[0011] 具体包括以下步骤:

[0012] (1) 首先选择一个备份物理服务器,创建源虚拟机的备份虚拟机,备份虚拟机处于非活跃状态;

[0013] (2) 对源虚拟机实现快照,保存内存数据;

[0014] (3) 通过同步引擎将快照数据发送到备份物理服务器的备份虚拟机;

[0015] (4) 备份虚拟机同步快照数据;

[0016] (5) 高频率的执行步骤2,3,4;

[0017] (6) 当故障发生时,备份虚拟机转为活跃状态。

[0018] 通过频繁的虚拟机的热迁移,同步位于两个物理服务器上的虚拟机,使其数据保持一致。

[0019] 高可用的实现对虚拟机内部的数据不做任何处理,对虚拟机内部的应用完全透明。

[0020] 无需采用共享存储来存放虚拟机的镜像文件,通过镜像快照的方式同步位于不同物理机上虚拟机的镜像文件,从而提高可用性。

[0021] 本发明的有益效果是:本发明针对通过共享存储,重新启动虚拟机的方式来实现的虚拟机高可用系统,提出一种基于热迁移的虚拟机高可用系统及其实现方法。

[0022] 现有的虚拟机高可用系统都是通过使用共享存储设备,主机和备机可以访问相同的虚拟机镜像文件来实现高可用。在本发明中,通过网络同步的方式,当虚拟机的镜像文件产生变化之后,首先写回本地磁盘,然后用快照的方式将修改的增量通过网络同步到备份机,备份机再将快照恢复回磁盘,这个过程是同步进行的,这样就保证了异地的主备机的存储镜像的一致性。而这样网络同步方式,也不需要使用共享存储设备,节省了硬件开支。

[0023] 现有的虚拟机高可用系统是当主机上的虚拟机宕机之后,在备机上重新启动。新的虚拟机的启动时间就导致了虚拟机内部的服务必然会产生中断,而且时间较长。在本发明中,通过频繁的虚拟机热迁移,保持在备机上的虚拟机处于暂停状态,而不是停机状态。

当主机上的虚拟机宕机之后，备机上的虚拟机直接从暂停状态转入运行状态，时间几乎可以忽略不计，从而实现了真正的不宕机高可用。

附图说明

- [0024] 附图1为虚拟机高可用系统架构示意图；
- [0025] 附图2为虚拟机高可用系统中磁盘同步原理示意图。

具体实施方式

- [0026] 参照说明书附图对本发明的方法作以下详细地说明。
- [0027] 本发明的架构示意图如附图1所示，整个系统的核心模块即是同步引擎。同步引擎分为三个部分：通过心跳监测查看主虚拟机是否故障；通过热迁移实现内存的同步；通过镜像的快照实现主备机的存储镜像的同步。
- [0028] 首先介绍同步引擎的心跳监测：随着虚拟机的运行，当其内容修改到一定程度的时候，就会往磁盘镜像中写回数据。心跳监测模块负责监听主虚拟机的磁盘数据写回，一旦发现磁盘写回出现延时或者超过预计时间没有数据往磁盘写回，我们就可以认定该虚拟机出现故障，立即将备份虚拟机从暂停的状态恢复，向外提供服务，接替故障的虚拟机，从而实现虚拟机的失效切换。
- [0029] 同步引擎的热迁移模块：所谓虚拟机热迁移，就是将运行状态的虚拟机从源服务器移至目的服务器上运行，在这个过程中虚拟机基本无需中止运行。其原理即是将源服务器端的虚拟机的内存信息，通过网络迭代拷贝至目的服务器，这个迭代的过程需要执行多次直至两边虚拟机的内存数据几乎一致，此时将源服务器端的虚拟机关闭而目的服务器端虚拟机开启，整个过程称为虚拟机的热迁移。在本发明中，利用其原理将主虚拟机的内存数据不停的迭代拷贝至备份虚拟机中，实现主备虚拟机的内存数据同步。另外为了接收同步过来的内存数据，备份虚拟机不能关闭，应该处于暂停状态，所有的数据驻留内存当中，一旦主虚拟机故障，备份虚拟机从暂停状态直接切换到运行状态，该切换过程非常短暂，这也大大缩短虚拟机故障的切换时间。
- [0030] 同步引擎的镜像同步模块，就是将每次写回主虚拟机磁盘镜像的文件进行一次快照，然后将快照同步至备份虚拟机端，然后备份虚拟机定期将快照恢复至磁盘镜像中，从而实现主备虚拟机的磁盘镜像的同步。镜像快照保存的是虚拟机镜像的修改内容，是基于增量的保存方式，所以同步的时间不会太长。另外在备份虚拟机端有一个存储缓存，备份过来的快照达到一定的程度在进行恢复，可以提高效率。
- [0031] 基于热迁移的虚拟机高可用系统搭建方法如下：首先在启动主虚拟机之前，将源服务器上的主虚拟机镜像文件拷贝至备份服务器上，此时便可以开启虚拟机高可用系统，系统会在主服务器上将源虚拟机开启运行，在备份服务器上将备虚拟机切换至暂停状态。并且在后台启动同步引擎，进行心跳监测，高频率的热迁移以及同步镜像文件。一旦发现主服务器上的虚拟机宕机，则立即将备份服务器上的备虚拟机从暂停状态恢复至运行状态，向外提供服务，实现虚拟机的高可用。
- [0032] 除说明书所述的技术特征外，均为本专业技术人员的已知技术。

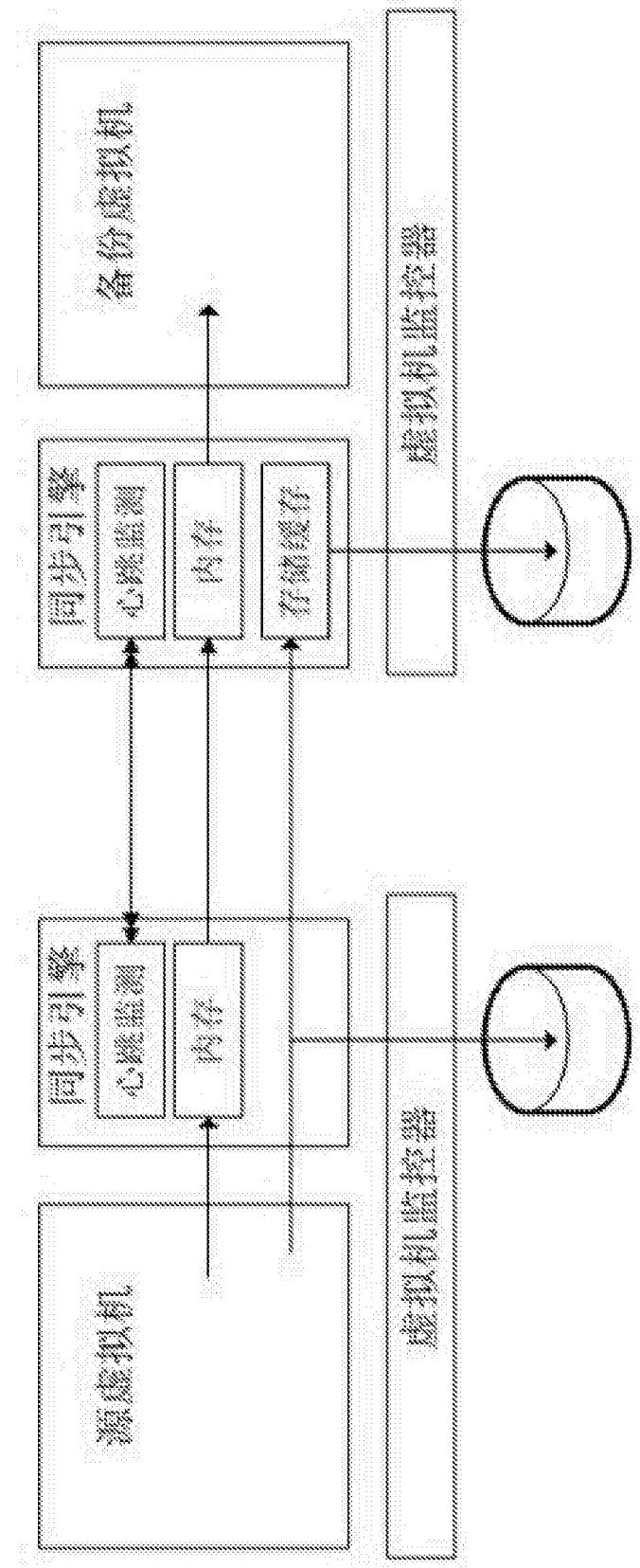


图1

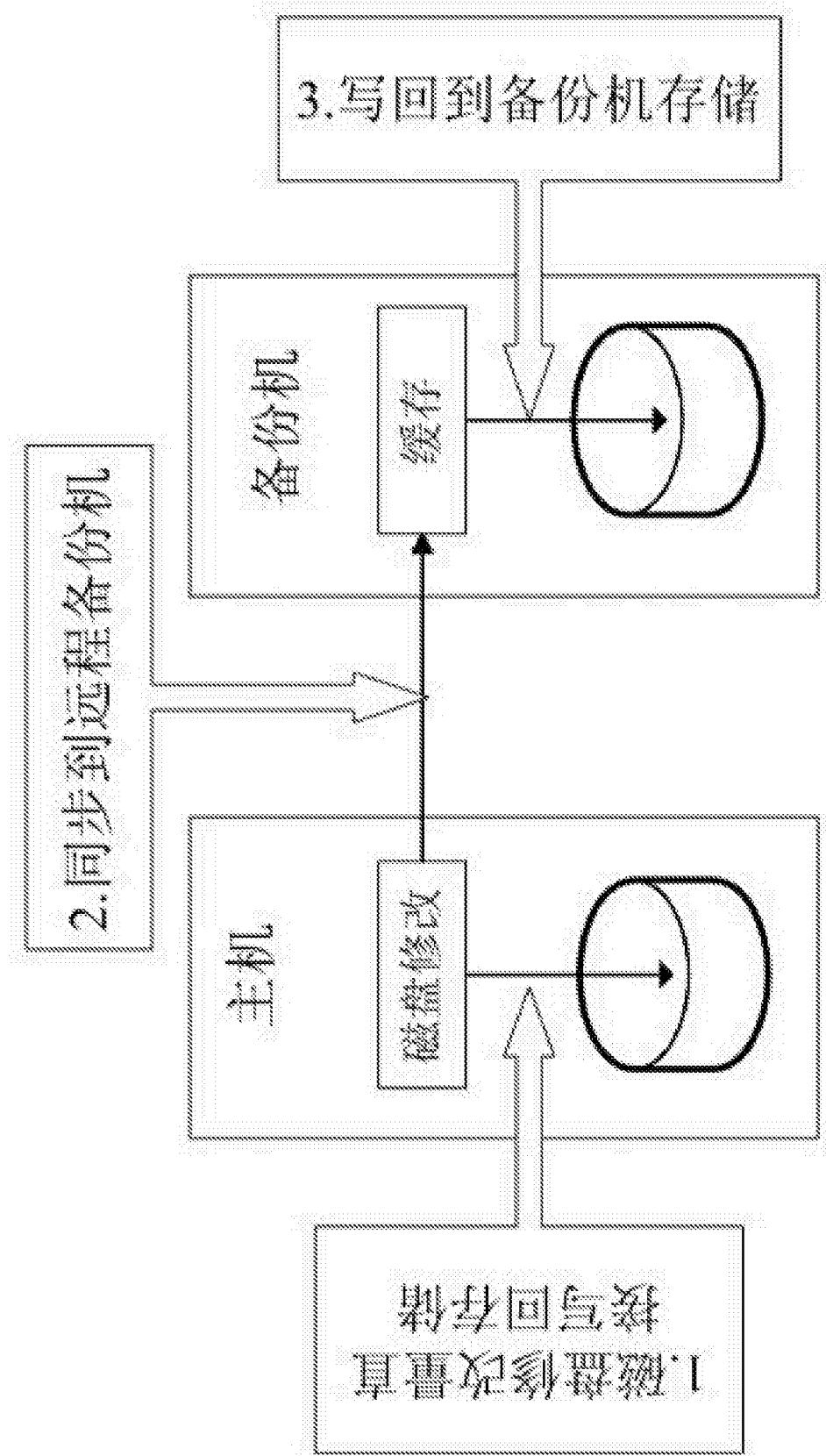


图2