



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106155782 A

(43) 申请公布日 2016. 11. 23

(21) 申请号 201510165952. 3

(22) 申请日 2015. 04. 09

(71) 申请人 联想(北京)有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地信息产业基地创业路6号

(72) 发明人 高瞻 杨杰

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王宝筠

(51) Int. Cl.

G06F 9/48(2006. 01)

G06F 9/455(2006. 01)

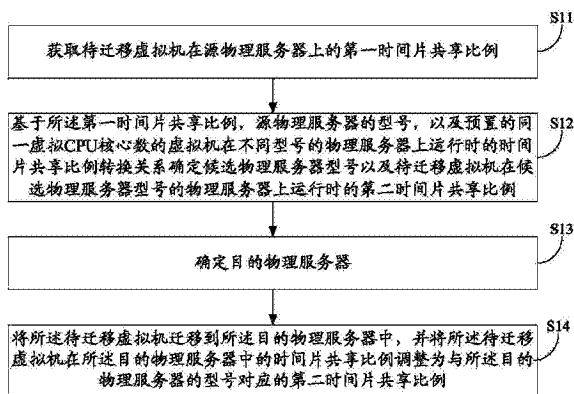
权利要求书4页 说明书13页 附图2页

(54) 发明名称

虚拟机迁移方法及装置

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种虚拟机迁移方法及装置,预先设置同一虚拟CPU核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,在进行虚拟机迁移时,通过上述时间片共享比例转换关系确定候选物理服务器类型,以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例,然后确定目的物理服务器,目的物理服务器的型号属于所述候选物理服务器型号,目的物理服务器的CPU核心数大于或等于所述待迁移虚拟机的虚拟CPU核心数;将待迁移虚拟机迁移到目的物理服务器中,并将待迁移虚拟机的时间片共享比例调整为与目的物理服务器的型号对应的第二时间片共享比例,降低了虚拟机迁移前后的实际计算性能的差异。



1. 一种虚拟机迁移方法,其特征在于,包括:

获取待迁移虚拟机在源物理服务器上的第一时间片共享比例;

基于所述第一时间片共享比例,源物理服务器的型号,以及预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选物理服务器型号以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例,其中,所述第二时间片共享比例小于或等于 1;

确定目的物理服务器,所述目的物理服务器的型号属于所述候选物理服务器型号,所述目的物理服务器的 CPU 核心数大于或等于所述待迁移虚拟机的虚拟 CPU 核心数;

将所述待迁移虚拟机迁移到所述目的物理服务器中,并将所述待迁移虚拟机在所述目的物理服务器中的时间片共享比例调整为与所述目的物理服务器的型号对应的第二时间片共享比例。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系包括:

虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时的计算性能相当于所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上以时间片共享比例为 1 运行时的计算性能时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在所述 j 型号的物理服务器上运行所需的时间片共享比例为 t_{ij} 。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述基于所述第一时间片共享比例,源物理服务器的型号,以及预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选物理服务器型号,以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例包括:

若所述第一时间片共享比例不为 1,则依据所述源物理服务器的型号,所述第一时间片共享比例,以及所述预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,确定过渡物理服务器型号;其中,所述待迁移虚拟机在所述过渡物理服务器型号的物理服务器上以时间片比例为 1 使用所述过渡物理服务器型号的物理服务器的物理 CPU 时间片时的计算性能,与所述待迁移虚拟机在所述源物理服务器上以所述第一时间片共享比例使用所述源物理服务器的物理 CPU 时间片时的计算性能相同;

依据所述过渡物理服务器型号,以及所述预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选服务器型号,以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例,其中,所述第二时间片共享比例小于或等于 1。

4. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,通过测试确定所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,包括:

将虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机分别以时间片共享比例为 1 运行在 i 型号的物理服务器和 j 型号的物理服务器上;

在所述 i 型号的物理服务器上所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机中运行不同类型的工作负载,对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机进行测试得到所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机的第一计算性能参数 C_i ;

在所述 j 型号的物理服务器上所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机中运行所述不同类型

的工作负载,对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机进行测试得到所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机的第二计算性能参数 C_j ;

若所述 $C_i < C_j$,则对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例进行调整,直至 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内,则 t_{ij} 为 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例;

若 $C_i > C_j$,则将所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时可占用所述 i 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例进行调整,直至 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内,则 t_{ij} 为 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时可占用所述 i 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例的倒数;

若 $C_i = C_j$,则 $t_{ij} = 1$ 。

5. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,通过计算确定所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,包括:

计算所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时的第一计算性能参数 C_i ;

计算所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时的第二计算性能参数 C_j ;

其中, $t_{ij} = C_i / C_j$ 。

6. 一种虚拟机迁移装置,其特征在于,所述装置包括:

获取模块,用于获取待迁移虚拟机在源物理服务器上的第一时间片共享比例;

第一确定模块,用于基于所述第一时间片共享比例,源物理服务器的型号,以及预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选物理服务器型号以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例,其中,所述第二时间片共享比例小于或等于 1;

第二确定模块,用于确定目的物理服务器,所述目的物理服务器的型号属于所述候选物理服务器型号,所述目的物理服务器的 CPU 核心数大于或等于所述待迁移虚拟机的虚拟 CPU 核心数;

迁移模块,用于将所述待迁移虚拟机迁移到所述目的物理服务器中,并将所述待迁移虚拟机在所述目的物理服务器中的时间片共享比例调整为与所述目的物理服务器的型号对应的第二时间片共享比例。

7. 根据权利要求 6 所述的装置,其特征在于,所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系包括:

虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时的计算性能相当于所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上以时间片共享比例为 1 运行时的计算性能时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在所述 j 型号的物理服务器上运行所需的时间片共享比例为 t_{ij} 。

8. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述第一确定模块包括:

第一确定单元,用于若所述第一时间片共享比例不为 1,则依据所述源物理服务器的型号,所述第一时间片共享比例,以及所述预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,确定过渡物理服务器型号;其中,所述待迁移虚拟机在所述过渡物理服务器型号的物理服务器上以时间片比例为 1 使用所述过渡物理服务器型号的物理服务器的物理 CPU 时间片时的计算性能,与所述待迁移虚拟机在所述源物理服务器上以所述第一时间片共享比例使用所述源物理服务器的物理 CPU 时间片时的计算性能相同;

第二确定单元,用于依据所述过渡物理服务器型号,以及所述预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选服务器型号,以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例,其中,所述第二时间片共享比例小于或等于 1。

9. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第一转换关系确定模块,用于通过测试确定所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,包括:

第一测试单元,用于当虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机以时间片共享比例为 1 运行在 i 型号的物理服务器上所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机中运行不同类型的工作负载时,对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机进行测试得到所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机的第一计算性能参数 C_i ;

第二测试单元,用于当虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机以时间片共享比例为 1 运行在 j 型号的物理服务器上所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机中运行所述不同类型的工作负载时,对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机进行测试得到所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机的第二计算性能参数 C_j ;

第三确定单元,用于若所述 $C_i < C_j$,则对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例进行调整,直至 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内,则确定 t_{ij} 为 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例;

第四确定单元,用于若 $C_i > C_j$,则将所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时可占用所述 i 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例进行调整,直至 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内,则确定 t_{ij} 为 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时可占用所述 ji 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例的倒数;

第五确定单元,用于若 $C_i = C_j$,则确定 $t_{ij} = 1$ 。

10. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第二转换关系确定模块,用于通过计算确定所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,包括:

第一计算单元,用于计算所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时的第一计算性能参数 C_i ;

第二计算单元,用于计算所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上

运行时的第二计算性能参数 C_j ;

第六确定单元,用于确定 t_{ij} : $t_{ij} = C_i/C_j$ 。

虚拟机迁移方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机技术领域,更具体地说,涉及一种虚拟机迁移方法及装置。

背景技术

[0002] 虚拟化技术是云计算的关键技术之一。将一台物理服务器虚拟化成多台逻辑虚拟机,不仅可以大大提升云计算环境计算资源的利用效率及节省能耗,同时虚拟化技术提供的动态迁移、资源调度,使得云计算服务的负载得到高效管理及扩展,从而使得云计算的服务更具有弹性和灵活性。

[0003] 虚拟机迁移是指在物理服务器之间需要调整虚拟机的资源分配,或者,某个物理服务器需要维修等情况下,把虚拟机从一台物理服务器迁移到另一台物理服务器的过程。

[0004] 然而,由于物理服务器之间可能存在性能差异,虚拟机在不同物理服务器间进行迁移时,其迁移前后的实际计算性能也会存在差异。这种差异会直接影响到用户运行在虚拟机中的业务应用,无法保证云计算服务的服务等级协议(service level agreement, SLA)。因此,如何降低虚拟机迁移前后的实际计算性能的差异成为亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种虚拟机迁移方法及装置,以降低虚拟机迁移前后的实际计算性能的差异。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:

[0007] 一种虚拟机迁移方法,包括:

[0008] 获取待迁移虚拟机在源物理服务器上的第一时间片共享比例;

[0009] 基于所述第一时间片共享比例,源物理服务器的型号,以及预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选物理服务器型号以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例,其中,所述第二时间片共享比例小于或等于 1;

[0010] 确定目的物理服务器,所述目的物理服务器的型号属于所述候选物理服务器型号,所述目的物理服务器的 CPU 核心数大于或等于所述待迁移虚拟机的虚拟 CPU 核心数;

[0011] 将所述待迁移虚拟机迁移到所述目的物理服务器中,并将所述待迁移虚拟机在所述目的物理服务器中的时间片共享比例调整为与所述目的物理服务器的型号对应的第二时间片共享比例。

[0012] 上述方法,优选的,所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系包括:

[0013] 虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时的计算性能相当于所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上以时间片共享比例为 1 运行时的计算性能时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在所述 j 型号的物理服务器上运行所需的时间片共享比例为 t_{ij} 。

[0014] 上述方法,优选的,所述基于所述第一时间片共享比例,源物理服务器的型号,以及预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选物理服务器型号,以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例包括:

[0015] 若所述第一时间片共享比例不为 1,则依据所述源物理服务器的型号,所述第一时间片共享比例,以及所述预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,确定过渡物理服务器型号;其中,所述待迁移虚拟机在所述过渡物理服务器型号的物理服务器上以时间片比例为 1 使用所述过渡物理服务器型号的物理服务器的物理 CPU 时间片时的计算性能,与所述待迁移虚拟机在所述源物理服务器上以所述第一时间片共享比例使用所述源物理服务器的物理 CPU 时间片时的计算性能相同;

[0016] 依据所述过渡物理服务器型号,以及所述预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选服务器型号,以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例,其中,所述第二时间片共享比例小于或等于 1。

[0017] 上述方法,优选的,通过测试确定所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,包括:

[0018] 将虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机分别以时间片共享比例为 1 运行在 i 型号的物理服务器和 j 型号的物理服务器上;

[0019] 在所述 i 型号的物理服务器上所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机中运行不同类型的工作负载,对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机进行测试得到所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机的第一计算性能参数 C_i ;

[0020] 在所述 j 型号的物理服务器上所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机中运行所述不同类型的工作负载,对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机进行测试得到所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机的第二计算性能参数 C_j ;

[0021] 若所述 $C_i < C_j$,则对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例进行调整,直至 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内,则 t_{ij} 为 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例;

[0022] 若 $C_i > C_j$,则将所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时可占用所述 i 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例进行调整,直至 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内,则 t_{ij} 为 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时可占用所述 i 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例的倒数;

[0023] 若 $C_i = C_j$,则 $t_{ij} = 1$ 。

[0024] 上述方法,优选的,通过计算确定所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,包括:

[0025] 计算所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时的第一计

算性能参数 C_i ;

[0026] 计算所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时的第二计算性能参数 C_j ;

[0027] 其中, $t_{ij} = C_i/C_j$ 。

[0028] 一种虚拟机迁移装置,所述装置包括:

[0029] 获取模块,用于获取待迁移虚拟机在源物理服务器上的第一时间片共享比例;

[0030] 第一确定模块,用于基于所述第一时间片共享比例,源物理服务器的型号,以及预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选物理服务器型号以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例,其中,所述第二时间片共享比例小于或等于 1;

[0031] 第二确定模块,用于确定目的物理服务器,所述目的物理服务器的型号属于所述候选物理服务器型号,所述目的物理服务器的 CPU 核心数大于或等于所述待迁移虚拟机的虚拟 CPU 核心数;

[0032] 迁移模块,用于将所述待迁移虚拟机迁移到所述目的物理服务器中,并将所述待迁移虚拟机在所述目的物理服务器中的时间片共享比例调整为与所述目的物理服务器的型号对应的第二时间片共享比例。

[0033] 上述装置,优选的,所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系包括:

[0034] 虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时的计算性能相当于所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上以时间片共享比例为 1 运行时的计算性能时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在所述 j 型号的物理服务器上运行所需的时间片共享比例为 t_{ij} 。

[0035] 上述装置,优选的,所述第一确定模块包括:

[0036] 第一确定单元,用于若所述第一时间片共享比例不为 1,则依据所述源物理服务器的型号,所述第一时间片共享比例,以及所述预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,确定过渡物理服务器型号;其中,所述待迁移虚拟机在所述过渡物理服务器型号的物理服务器上以时间片比例为 1 使用所述过渡物理服务器型号的物理服务器的物理 CPU 时间片时的计算性能,与所述待迁移虚拟机在所述源物理服务器上以所述第一时间片共享比例使用所述源物理服务器的物理 CPU 时间片时的计算性能相同;

[0037] 第二确定单元,用于依据所述过渡物理服务器型号,以及所述预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选服务器型号,以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例,其中,所述第二时间片共享比例小于或等于 1。

[0038] 上述装置,优选的,所述装置还包括:

[0039] 第一转换关系确定模块,用于通过测试确定所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,包括:

[0040] 第一测试单元,用于当虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机以时间片共享比例为 1 运行在 i 型号的物理服务器上所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机中运行不同类型的工作负载

时,对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机进行测试得到所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机的第一计算性能参数 C_i ;

[0041] 第二测试单元,用于当虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机以时间片共享比例为 1 运行在 j 型号的物理服务器上所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机中运行所述不同类型的工作负载时,对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机进行测试得到所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机的第二计算性能参数 C_j ;

[0042] 第三确定单元,用于若所述 $C_i < C_j$,则对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例进行调整,直至 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内,则确定 t_{ij} 为 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例 ;

[0043] 第四确定单元,用于若 $C_i > C_j$,则将所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时可占用所述 i 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例进行调整,直至 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内,则确定 t_{ij} 为 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j_i 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例的倒数 ;

[0044] 第五确定单元,用于若 $C_i = C_j$,则确定 $t_{ij} = 1$ 。

[0045] 上述装置,优选的,所述装置还包括 :

[0046] 第二转换关系确定模块,用于通过计算确定所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,包括 :

[0047] 第一计算单元,用于计算所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时的第一计算性能参数 C_i ;

[0048] 第二计算单元,用于计算所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时的第二计算性能参数 C_j ;

[0049] 第六确定单元,用于确定 t_{ij} : $t_{ij} = C_i / C_j$ 。

[0050] 通过以上方案可知,本申请提供了一种虚拟机迁移方法及装置,预先设置同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,在进行虚拟机迁移时,通过上述时间片共享比例转换关系,以及待迁移虚拟机在源物理服务器上的第一时间片共享比例,确定候选物理服务器类型,以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例,然后确定目的物理服务器,目的物理服务器的型号属于所述候选物理服务器型号,所述目的物理服务器的 CPU 核心数大于或等于所述待迁移虚拟机的虚拟 CPU 核心数 ;将待迁移虚拟机迁移到目的物理服务器中,并将待迁移虚拟机在所述目的物理服务器中的时间片共享比例调整为与所述目的物理服务器的型号对应的第二时间片共享比例,降低了虚拟机迁移前后的实际计算性能的差异。

附图说明

[0051] 为了更清楚地说明本发明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发明的一些实施例,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。

[0052] 图 1 为本申请实施例提供的虚拟机迁移方法的一种实现流程图；

[0053] 图 2 为本申请实施例提供的虚拟机迁移装置的一种结构示意图；

[0054] 图 3 为本申请实施例提供的第一确定模块的一种结构示意图；

[0055] 图 4 为本申请实施例提供的第一转换关系确定模块的一种结构示意图；

[0056] 图 5 为本申请实施例提供的第二转换关系确定模块的一种结构示意图。

[0057] 说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”“第四”等（如果存在）是用于区别类似的部分，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示的以外的顺序实施。

具体实施方式

[0058] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0059] 请参阅图 1，图 1 为本申请实施例提供的虚拟机迁移方法的一种实现流程图，可以包括：

[0060] 步骤 S11：获取待迁移虚拟机在源物理服务器上的第一时间片共享比例；

[0061] 创建虚拟机的物理服务器中，一个物理 CPU 既可以处理虚拟 CPU 线程，也可以处理其它线程（非虚拟 CPU 线程）。假设一个物理 CPU 同时处理一个虚拟机的虚拟 CPU 线程 thread1 和一个非虚拟 CPU 线程 thread2，这两个线程时分时使用物理 CPU。如果它们对物理 CPU 的时间共享比例为 1:1（即 thread1 的时间片共享比例为 1），线程的调度周期为 t，则 thread1 使用 t 时间的物理 CPU 后，接着由 thread2 使用 t 时间的物理 CPU，然后 thread1 再使用 t 时间的物理 CPU，照此循环；如果 thread1 和 thread2 对物理 CPU 的时间共享比例为 1:2（即 thread1 的时间片共享比例为 1/2），则 thread1 使用 t 时间的物理 CPU 后，thread2 会使用 2t 时间的物理 CPU，接着 thread1 使用 t 时间的物理 CPU，照此循环。

[0062] 为便于叙述，本发明实施例中，将待迁移虚拟机在源物理服务器上的时间片共享比例记为第一时间片共享比例。

[0063] 步骤 S12：基于所述第一时间片共享比例，源物理服务器的型号，以及预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选物理服务器型号以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例，其中，所述第二时间片共享比例小于或等于 1；

[0064] 虚拟机的计算能力取决于虚拟 CPU 的个数和物理服务器的性能，一般情况下一个虚拟 CPU 核对应着物理 CPU 的一个物理核心或超线程逻辑核心。

[0065] 本发明实施例中，预先建立了同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系。

[0066] 假设虚拟机的虚拟 CPU 核心数为 m，该虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在第一型号的物理服务器上以时间片共享比例为 s1 运行时的计算性能，相当于该虚拟 CPU 核心数为 m 的

虚拟机在第二型号的物理服务器上以时间片共享比例为 s_2 运行时的计算性能,则本发明实施例中,虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在第一型号的物理服务器上和在第二型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系为:虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在第一型号的物理服务器上以时间片共享比例 s_1 运行时的计算性能相当于该虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在第二型号的物理服务器运行时的计算性能时,该虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在第二型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例为 s_2 。

[0067] 本发明实施例中,通过与待迁移虚拟机的 CPU 的核心数相对应的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选物理服务器类型。

[0068] 其中,由于基于同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定的物理服务器型号可能有多种,而待迁移虚拟机在这些型号的物理服务器上运行时的计算性能相当于待迁移虚拟机在源物理服务器上以第一时间片共享比例运行时的计算性能时,待迁移虚拟机的时间片共享比例可能会大于 1,也可能会小于或等于 1,本发明实施例中,确定待迁移虚拟机在物理服务器上运行时的时间片共享比例小于或等于 1 的物理服务器型号为候选物理服务器型号。

[0069] 步骤 S13:确定目的物理服务器,所述目的物理服务器的型号属于所述候选物理服务器型号,所述目的物理服务器的 CPU 核心数大于或等于所述待迁移虚拟机的虚拟 CPU 核心数;

[0070] 本发明实施例中,从型号为候选物理服务器型号的物理服务器中确定一个物理服务器的 CPU 核心数大于或等于所述待迁移虚拟机的虚拟 CPU 核心数的物理服务器为目的物理服务器。

[0071] 若未找到目的物理服务器,说明待迁移虚拟机无法进行迁移。

[0072] 步骤 S14:将所述待迁移虚拟机迁移到所述目的物理服务器中,并将所述待迁移虚拟机在所述目的物理服务器中的时间片共享比例调整为与所述目的物理服务器的型号对应的第二时间片共享比例。

[0073] 将待迁移虚拟机迁移到目的物理服务器中,并将待迁移虚拟机在目的服务器中的时间片共享比例设置为第二时间片共享比例,其中,待迁移虚拟机在目的物理服务器上以第二时间片共享比例运行时的计算性能相当于待迁移虚拟机在源物理服务器上以第一时间片共享比例运行时的计算性能。

[0074] 本发明实施例提供的一种虚拟机迁移方法,预先设置同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,在进行虚拟机迁移时,通过上述时间片共享比例转换关系,以及待迁移虚拟机在源物理服务器上的第一时间片共享比例,确定候选物理服务器类型,以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例,然后确定目的物理服务器,目的物理服务器的型号属于所述候选物理服务器型号,所述目的物理服务器的 CPU 核心数大于或等于所述待迁移虚拟机的虚拟 CPU 核心数;将待迁移虚拟机迁移到目的物理服务器中,并将待迁移虚拟机在所述目的物理服务器中的时间片共享比例调整为与所述目的物理服务器的型号对应的第二时间片共享比例,降低了虚拟机迁移前后的实际计算性能的差异。

[0075] 可选的,所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的

时间片共享比例转换关系可以包括：

[0076] 虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时的计算性能相当于所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上以时间片共享比例为 1 运行时的计算性能时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在所述 j 型号的物理服务器上运行所需的时间片共享比例为 t_{ij} 。

[0077] 通常,当在一个物理服务器上创建一个虚拟机时,该虚拟机在物理服务器上的时间片共享比例初始化为 1。

[0078] 为更方便理解,本发明实施例中,可以用矩阵 T_m 表征虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在不同型号(用不同的数字表征不同的型号)的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,该矩阵如下所示：

$$[0079] \quad T_m = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \cdots & t_{1N} \\ t_{21} & t_{22} & \cdots & t_{2N} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ t_{N1} & t_{N2} & \cdots & t_{NN} \end{bmatrix}$$

[0080] 其中, t_{ij} ($1 \leq i \leq N, 1 \leq j \leq N$) 表示虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时的计算性能相当于虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上以时间片共享比例为 1 运行时的计算性能时,虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例。也就是说,虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上以时间片共享比例为 1 运行时的计算性能相当于虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上以时间片共享比例为 t_{ij} 运行时的计算性能。

[0081] 可选的,所述基于所述第一时间片共享比例,源物理服务器的型号,以及预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选物理服务器型号,以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例可以包括：

[0082] 若第一时间片共享比例为 1,则可以直接通过查找 T_m ,找出所有候选物理服务器类型 k ,其中, $t_{rk} \leq 1$, r 为待迁移虚拟机所在源物理服务器的型号, $k \in \{1, 2, \dots, N\}$ 。本发明实施例中,若目的物理服务器的型号为 $k1$,则与所述目的物理服务器的型号对应的第二时间片共享比例为 t_{rk1} 。

[0083] 若所述第一时间片共享比例不为 1,则依据所述源物理服务器的型号,所述第一时间片共享比例,以及所述预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,确定过渡物理服务器型号 h ;其中,所述待迁移虚拟机在所述过渡物理服务器型号的物理服务器上以时间片比例为 1 使用所述过渡物理服务器型号的物理服务器的物理 CPU 时间片时的计算性能,与所述待迁移虚拟机在所述源物理服务器上以所述第一时间片共享比例使用所述源物理服务器的物理 CPU 时间片时的计算性能相同；

[0084] 具体的,可以通过 $t_{hr} = s$ 找到过渡物理服务器型号 h ,其中, s 为待迁移虚拟机在源物理服务器上运行时的第一时间片共享比例, r 为待迁移虚拟机所在源物理服务器的型号, $h \in \{1, 2, \dots, N\}$ 。

[0085] 当第一时间片共享比例不为 1,说明待迁移虚拟机是从另一个物理服务器上迁移

到该源物理服务器上的。本发明实施例中,若第一时间片共享比例不为 1,则先通过同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系找到待迁移虚拟机的时间片共享比例为 1 时的物理服务器型号,即过渡物理服务器型号,然后再通过过渡物理服务器型号,以及同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系找到候选物理服务器。

[0086] 依据所述过渡物理服务器型号,以及所述预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选物理服务器型号,以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例,其中,所述第二时间片共享比例小于或等于 1。

[0087] 具体的,可以通过过渡服务器型号 h 确定候选物理服务器型号 k ,其中, $t_{hk} \leq 1$, h 为过渡物理服务器型号, $k \in \{1, 2, \dots, N\}$ 。此时,若目的物理服务器的型号为 $k1$,则与所述目的物理服务器的型号对应的第二时间片共享比例为 t_{hk1} 。

[0088] 可选的,可以通过测试确定所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,具体包括:

[0089] 将虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机分别以时间片共享比例为 1 运行在 i 型号的物理服务器和 j 型号的物理服务器上;具体测试时,

[0090] 在所述 i 型号的物理服务器上,在所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机中运行不同类型的工作负载,对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机进行测试得到所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机的第一计算性能参数 C_i ;

[0091] 在所述 j 型号的物理服务器上,在所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机中运行所述不同类型的工作负载,对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机进行测试得到所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机的第二计算性能参数 C_j ;

[0092] 上述不同的类型可以包括:CPU 密集型、内存密集型、磁盘 I/O 密集型以及这些类型的任意组合类型。

[0093] 可以利用 SPEC((Standard Performance Evaluation Corporation,系统性能评估测试)等基准测试工具测试虚拟机的计算性能。

[0094] 计算性能参数可以用平均每秒执行的指令数(即指令数/秒)表征。

[0095] 若所述 $C_i < C_j$,则对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例进行调整,直至 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内,则 t_{ij} 为 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例;

[0096] 如果第一计算性能参数小于第二计算性能参数,则找到虚拟机在 j 型号的物理机上运行时所对应的进程,并调整该进程可占用的 j 型号的物理 CPU 的时间片比例,直至 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内。当 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例为 t_{ij} 。

[0097] 若 $C_i > C_j$,则将所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时可占用所述 i 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例进行调整,直至 C_i 与 C_j

之差在预设的范围内,则 t_{ij} 为 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时可占用所述 i 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例的倒数;

[0098] 如果第一计算性能参数大于第二计算性能参数,则找到虚拟机在 i 型号的物理机上运行时所对应的进程,并调整该进程可占用的 i 型号的物理 CPU 的时间片比例,直至 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内。当 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时可占用所述 i 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例的倒数为 t_{ij} 。

[0099] 若 $C_i = C_j$,则 $t_{ij} = 1$ 。

[0100] 可选的,也可以通过计算确定所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,具体包括:

[0101] 计算所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时的第一计算性能参数 C_i ;

[0102] 计算所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时的第二计算性能参数 C_j ;

[0103] 其中, $t_{ij} = C_i/C_j$ 。

[0104] 本发明实施例中,可以获取物理服务器的 CPU 每秒执行的指令数 x ,基于虚拟机监视器 (Virtual Machine Monitor, VMM) 调度物理 CPU 给虚拟机进程的算法计算出物理 CPU 平均每秒分配给虚拟机进程的时间为 T ,则虚拟机的计算性能参数为 x/T 。

[0105] 与方法实施例相对应,本发明实施例还提供一种虚拟机迁移装置,本发明实施例提供的虚拟机迁移装置的一种结构示意图如图 2 所示,可以包括:

[0106] 获取模块 21,第一确定模块 22,第二确定模块 23 和迁移模块 24;其中,

[0107] 获取模块 21 用于获取待迁移虚拟机在源物理服务器上的第一时间片共享比例;

[0108] 创建虚拟机的物理服务器中,一个物理 CPU 既可以处理虚拟 CPU 线程,也可以处理其它线程(非虚拟 CPU 线程)。假设一个物理 CPU 同时处理一个虚拟机的虚拟 CPU 线程 $thread1$ 和一个非虚拟 CPU 线程 $thread2$,这两个线程时分时使用物理 CPU。如果它们对物理 CPU 的时间共享比例为 1:1(即 $thread1$ 的时间片共享比例为 1),线程的调度周期为 t ,则 $thread1$ 使用 t 时间的物理 CPU 后,接着由 $thread2$ 使用 t 时间的物理 CPU,然后 $thread1$ 再使用 t 时间的物理 CPU,照此循环;如果 $thread1$ 和 $thread2$ 对物理 CPU 的时间共享比例为 1:2(即 $thread1$ 的时间片共享比例为 1/2),则 $thread1$ 使用 t 时间的物理 CPU 后, $thread2$ 会使用 $2t$ 时间的物理 CPU,接着 $thread1$ 使用 t 时间的物理 CPU,照此循环。

[0109] 为便于叙述,本发明实施例中,将待迁移虚拟机在源物理服务器上的时间片共享比例记为第一时间片共享比例。

[0110] 第一确定模块 22 用于基于所述第一时间片共享比例,源物理服务器的型号,以及预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选物理服务器型号以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例,其中,所述第二时间片共享比例小于或等于 1;

[0111] 虚拟机的计算能力取决于虚拟 CPU 的个数和物理服务器的性能,一般情况下一个虚拟 CPU 核对应着物理 CPU 的一个物理核心或超线程逻辑核心。

[0112] 本发明实施例中,预先建立了同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系。

[0113] 假设虚拟机的虚拟 CPU 核心数为 m ,该虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在第一型号的物理服务器上以时间片共享比例为 s_1 运行时的计算性能,相当于该虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在第二型号的物理服务器上以时间片共享比例为 s_2 运行时的计算性能,则本发明实施例中,虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在第一型号的物理服务器上和在第二型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系为:虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在第一型号的物理服务器上以时间片共享比例 s_1 运行时的计算性能相当于该虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在第二型号的物理服务器运行时的计算性能时,该虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在第二型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例为 s_2 。

[0114] 本发明实施例中,通过与待迁移虚拟机的 CPU 的核心数相对应的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选物理服务器类型。

[0115] 其中,由于基于同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定的物理服务器型号可能有多种,而待迁移虚拟机在这些型号的物理服务器上运行时的计算性能相当于待迁移虚拟机在源物理服务器上以第一时间片共享比例运行时的计算性能时,待迁移虚拟机的时间片共享比例可能会大于 1,也可能会小于或等于 1,本发明实施例中,确定待迁移虚拟机在物理服务器上运行时的时间片共享比例小于或等于 1 的物理服务器型号为候选物理服务器型号。

[0116] 第二确定模块 23 用于确定目的物理服务器,所述目的物理服务器的型号属于所述候选物理服务器型号,所述目的物理服务器的 CPU 核心数大于或等于所述待迁移虚拟机的虚拟 CPU 核心数;

[0117] 本发明实施例中,从型号为候选物理器型号的物理服务器中确定一个物理服务器的 CPU 核心数大于或等于所述待迁移虚拟机的虚拟 CPU 核心数的物理服务器为目的物理服务器。

[0118] 若未找到目的物理服务器,说明待迁移虚拟机无法进行迁移。

[0119] 迁移模块 24 用于将所述待迁移虚拟机迁移到所述目的物理服务器中,并将所述待迁移虚拟机在所述目的物理服务器中的时间片共享比例调整为与所述目的物理服务器的型号对应的第二时间片共享比例。

[0120] 将待迁移虚拟机迁移到目的物理服务器中,并将待迁移虚拟机在目的服务器中的时间片共享比例设置为第二时间片共享比例,其中,待迁移虚拟机在目的物理服务器上以第二时间片共享比例运行时的计算性能相当于待迁移虚拟机在源物理服务器上以第一时间片共享比例运行时的计算性能。

[0121] 本发明实施例提供的一种虚拟机迁移装置,预先设置同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系,在进行虚拟机迁移时,通过上述时间片共享比例转换关系,以及待迁移虚拟机在源物理服务器上的第一时间片共享比例,确定候选物理服务器类型,以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例,然后确定目的物理服务器,目的物理服务器的型号属于所述候选物理服务器型号,所述目的物理服务器的 CPU 核心数大于或等于所述待迁移虚

拟机的虚拟 CPU 核心数；将待迁移虚拟机迁移到目的物理服务器中，并将待迁移虚拟机在所述目的物理服务器中的时间片共享比例调整为与所述目的物理服务器的型号对应的第二时间片共享比例，降低了虚拟机迁移前后的实际计算性能的差异。

[0122] 可选的，所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系可以包括：

[0123] 虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时的计算性能相当于所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上以时间片共享比例为 1 运行时的计算性能时，所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在所述 j 型号的物理服务器上运行所需的时间片共享比例为 t_{ij} 。

[0124] 通常，当在一个物理服务器上创建一个虚拟机时，该虚拟机在物理服务器上的时间片共享比例初始化为 1。

[0125] 为更方便理解，本发明实施例中，可以用矩阵 T_m 表征虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在不同型号（用不同的数字表征不同的型号）的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系，该矩阵如下所示：

$$[0126] \quad T_m = \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \cdots & t_{1N} \\ t_{21} & t_{22} & \cdots & t_{2N} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ t_{N1} & t_{N2} & \cdots & t_{NN} \end{bmatrix}$$

[0127] 其中， t_{ij} ($1 \leq i \leq N, 1 \leq j \leq N$) 表示虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时的计算性能相当于虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上以时间片共享比例为 1 运行时的计算性能时，虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例。也就是说，虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上以时间片共享比例为 1 运行时的计算性能相当于虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上以时间片共享比例为 t_{ij} 运行时的计算性能。

[0128] 可选的，第一确定模块 22 的一种结构示意图如图 3 所示，可以包括：

[0129] 第一确定单元 31 和第二确定单元 32；其中，

[0130] 第一确定单元 31 用于若所述第一时间片共享比例不为 1，则依据所述源物理服务器的型号，所述第一时间片共享比例，以及所述预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系，确定过渡物理服务器型号；其中，所述待迁移虚拟机在所述过渡物理服务器型号的物理服务器上以时间片比例为 1 使用所述过渡物理服务器型号的物理服务器的物理 CPU 时间片时的计算性能，与所述待迁移虚拟机在所述源物理服务器上以所述第一时间片共享比例使用所述源物理服务器的物理 CPU 时间片时的计算性能相同；

[0131] 具体的，可以通过 $t_{hr} = s$ 找到过渡物理服务器型号 h ，其中， s 为待迁移虚拟机在源物理服务器上运行时的第一时间片共享比例， r 为待迁移虚拟机所在源物理服务器的型号， $h \in \{1, 2, \dots, N\}$ 。

[0132] 当第一时间片共享比例不为 1，说明待迁移虚拟机是从另一个物理服务器上迁移到该源物理服务器上的。本发明实施例中，若第一时间片共享比例不为 1，则先通过同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系找

到待迁移虚拟机的时间片共享比例为 1 时的物理服务器型号,即过渡物理服务器型号,然后再通过过渡物理服务器型号,以及同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系找到候选物理服务器。

[0133] 第一确定单元 31 还可以用于,若第一时间片共享比例为 1,则可以直接通过查找 T_m ,找出所有候选物理服务器类型 k ,其中, $t_{rk} \leq 1$, r 为待迁移虚拟机所在源物理服务器的型号, $k \in \{1, 2, \dots, N\}$ 。本发明实施例中,若目的物理服务器的型号为 $k1$,则与所述目的物理服务器的型号对应的第二时间片共享比例为 t_{rk1} 。

[0134] 第二确定单元 32 用于依据所述过渡物理服务器型号,以及所述预置的同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系确定候选服务器型号,以及待迁移虚拟机在候选物理服务器型号的物理服务器上运行时的第二时间片共享比例,其中,所述第二时间片共享比例小于或等于 1。

[0135] 具体的,可以通过过渡服务器型号 h 确定候选物理服务器型号 k ,其中, $t_{hk} \leq 1$, h 为过渡物理服务器型号, $k \in \{1, 2, \dots, N\}$ 。此时,若目的物理服务器的型号为 $k1$,则与所述目的物理服务器的型号对应的第二时间片共享比例为 t_{hk1} 。

[0136] 可选的,在图 2 所示实施例的基础上,本发明实施例提供的虚拟机迁移装置还可以包括:

[0137] 第一转换关系确定模块,用于通过测试确定所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系。

[0138] 具体的,本发明实施例提供的第一转换关系确定模块的一种结构示意图如图 4 所示,可以包括:

[0139] 第一测试单元 41,用于当虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机以时间片共享比例为 1 运行在 i 型号的物理服务器上,在所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机中运行不同类型的工作负载时,对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机进行测试得到所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机的第一计算性能参数 C_i ;

[0140] 第二测试单元 42,用于当虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机以时间片共享比例为 1 运行在 j 型号的物理服务器上,在所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机中运行所述不同类型的工作负载时,对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机进行测试得到所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机的第二计算性能参数 C_j ;

[0141] 上述不同的类型可以包括:CPU 密集型、内存密集型、磁盘 I/O 密集型以及这些类型的任意组合类型。

[0142] 可以利用 SPEC((Standard Performance Evaluation Corporation,系统性能评估测试)等基准测试工具测试虚拟机的计算性能。

[0143] 计算性能参数可以用平均每秒执行的指令数(即指令数/秒)表征。

[0144] 第三确定单元 43,用于若所述 $C_i < C_j$,则对所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例进行调整,直至 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内,则确定 t_{ij} 为 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例;

[0145] 如果第一计算性能参数小于第二计算性能参数,则找到虚拟机在 j 型号的物理机

上运行时所对应的进程,并调整该进程可占用的 j 型号的物理 CPU 的时间片比例,直至 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内。当 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例为 t_{ij} 。

[0146] 第四确定单元 44,用于若 $C_i > C_j$,则将所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时可占用所述 i 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例进行调整,直至 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内,则确定 t_{ij} 为 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时可占用所述 j 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例的倒数;

[0147] 如果第一计算性能参数大于第二计算性能参数,则找到虚拟机在 i 型号的物理机上运行时所对应的进程,并调整该进程可占用的 i 型号的物理 CPU 的时间片比例,直至 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内。当 C_i 与 C_j 之差在预设的范围内时,虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时可占用所述 i 型号的物理服务器中的物理 CPU 的时间片共享比例的倒数为 t_{ij} 。

[0148] 第五确定单元 45,用于若 $C_i = C_j$,则确定 $t_{ij} = 1$ 。

[0149] 可选的,在图 2 所示实施例的基础上,本发明实施例提供的虚拟机迁移装置还可以包括:

[0150] 第二转换关系确定模块,用于通过计算确定所述同一虚拟 CPU 核心数的虚拟机在不同型号的物理服务器上运行时的时间片共享比例转换关系。

[0151] 具体的,本发明实施例提供的第二转换关系确定模块的一种结构示意图如图 5 所示,可以包括:

[0152] 第一计算单元 51,用于计算所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 i 型号的物理服务器上运行时的第一计算性能参数 C_i ;

[0153] 第二计算单元 52,用于计算所述虚拟 CPU 核心数为 m 的虚拟机在 j 型号的物理服务器上运行时的第二计算性能参数 C_j ;

[0154] 第六确定单元 53,用于确定 $t_{ij}; t_{ij} = C_i / C_j$ 。

[0155] 本发明实施例中,可以获取物理服务器的 CPU 每秒执行的指令数 x ,基于虚拟机监视器 (Virtual Machine Monitor, VMM) 调度物理 CPU 给虚拟机进程的算法计算出物理 CPU 平均每秒分配给虚拟机进程的时间为 T ,则虚拟机的计算性能参数为 x/T 。

[0156] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

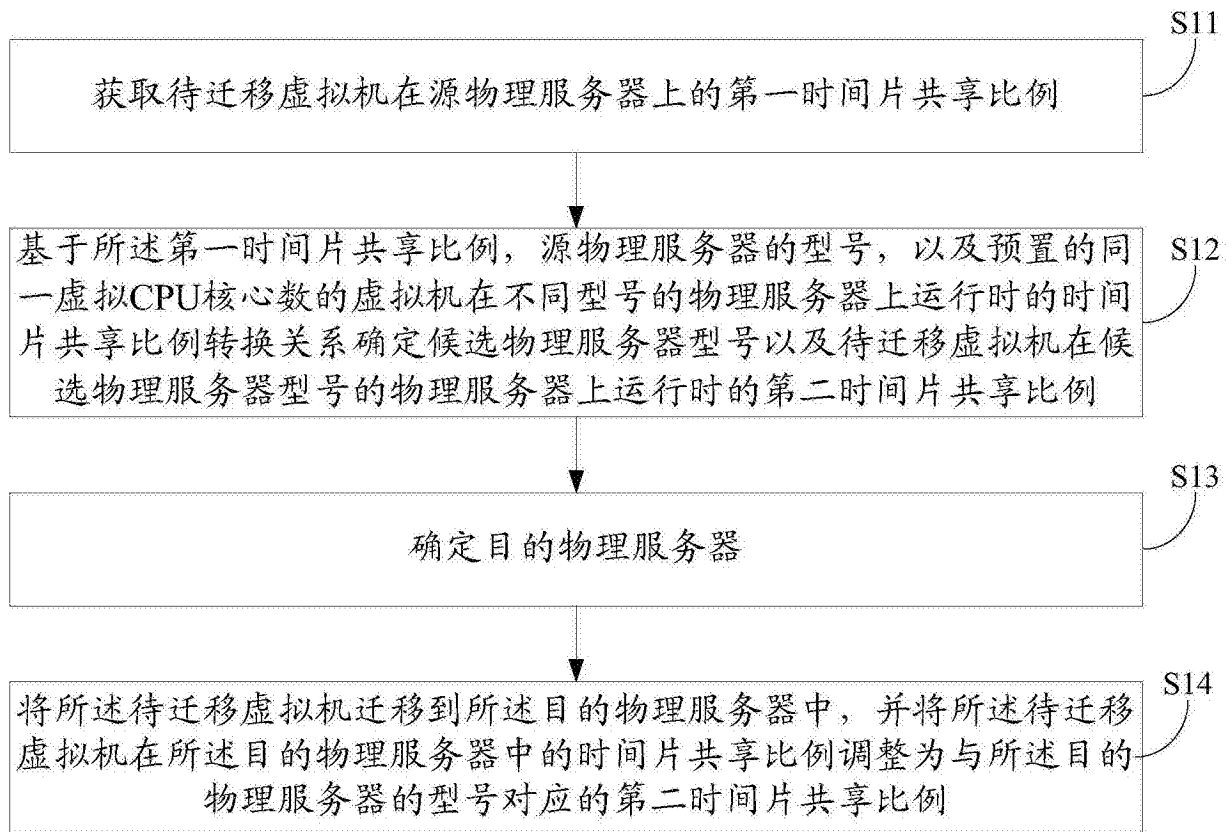


图 1

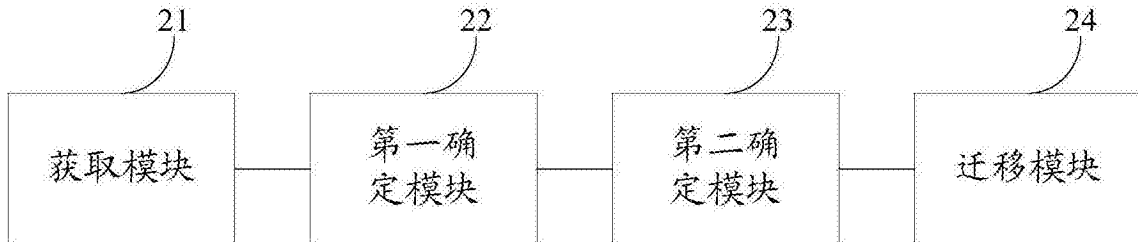


图 2

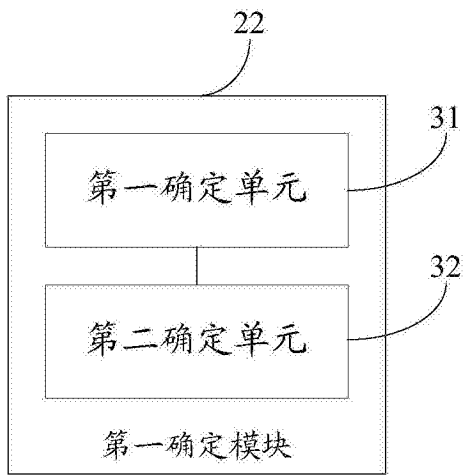


图 3

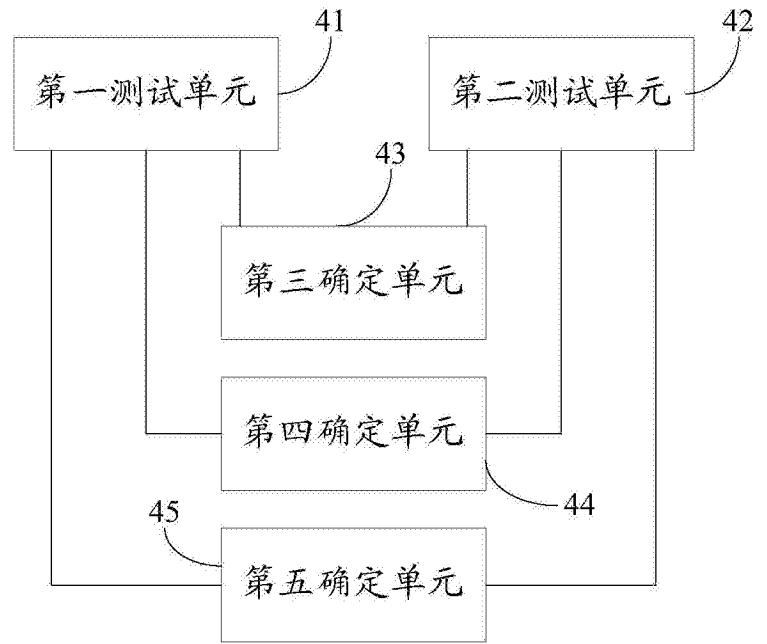


图 4

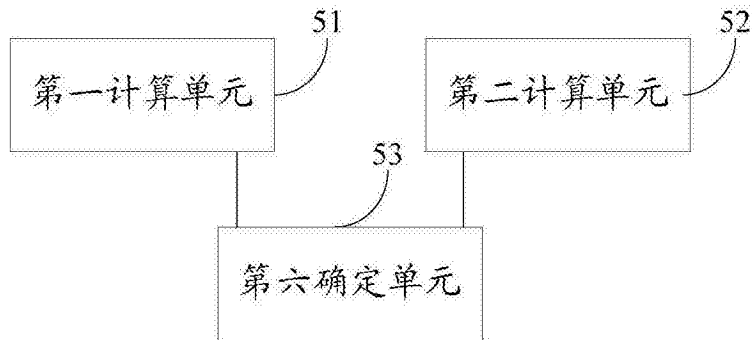


图 5