



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103473117 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201310428623. 4

(22) 申请日 2013. 09. 18

(71) 申请人 北京思特奇信息技术股份有限公司  
地址 100086 北京市海淀区中关村南大街 6  
号中电信息大厦 16 层

(72) 发明人 李永生

(74) 专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 杨立

(51) Int. Cl.

G06F 9/455 (2006. 01)

H04L 29/08 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书12页

(54) 发明名称

云模式下的虚拟化方法

(57) 摘要

本发明涉及一种云模式下的虚拟化方法。云模式下的虚拟化方法包括：在每一台物理服务器中创建多个相互独立的虚拟服务器；建立资源池，将各物理服务器的硬件资源抽象为逻辑资源保存在所述资源池中，所述逻辑资源用以分配或共享给所述虚拟服务器；修改 x86 CPU 指令的语义，使修改后的 x86 CPU 指令直接支持所述虚拟服务器的特权指令。本发明的云模式下的虚拟化方法，降低了 IT 系统的建设和扩容成本，同时又提高了 IT 系统的性能。

1. 一种云模式下的虚拟化方法,其特征在于,包括:  
在每一台物理服务器中创建多个相互独立的虚拟服务器;  
建立资源池,将各物理服务器的硬件资源抽象为逻辑资源保存在所述资源池中,所述逻辑资源用以分配或共享给所述虚拟服务器;  
修改 x86 CPU 指令的语义,使修改后的 x86 CPU 指令直接支持所述虚拟服务器的特权指令。
2. 根据权利要求 1 所述的云模式下的虚拟化方法,其特征在于,还包括:为所述虚拟服务器设置可使用资源的数量范围,根据工作负载在所述数量范围内调整所述虚拟服务器的实际使用资源数量。
3. 根据权利要求 1 所述的云模式下的虚拟化方法,其特征在于,还包括:为所述虚拟服务器设置资源使用优先级,在资源复用时,资源使用优先级高的虚拟服务器优先于资源使用优先级低的虚拟服务器分配到资源。
4. 根据权利要求 1 所述的云模式下的虚拟化方法,其特征在于,还包括:根据预设的迁移策略将虚拟服务器由一台物理服务器上迁移到另一台物理服务器上。
5. 根据权利要求 1 所述的云模式下的虚拟化方法,其特征在于,还包括:对虚拟服务器的运行状态进行在线备份。
6. 根据权利要求 1 所述的云模式下的虚拟化方法,其特征在于,还包括:将出现故障的虚拟服务器的工作负载切换到该虚拟服务器所在集群中的其它虚拟服务器上。
7. 根据权利要求 1 所述的云模式下的虚拟化方法,其特征在于,还包括:将出现故障的物理服务器上的虚拟服务器加载到工作正常的物理服务器上。
8. 根据权利要求 1 所述的云模式下的虚拟化方法,其特征在于,还包括:对处于同一物理服务器上的各虚拟服务器进行故障隔离。
9. 根据权利要求 1 所述的云模式下的虚拟化方法,其特征在于,还包括:为指定虚拟服务器设置热备节点。
10. 根据权利要求 1 所述的云模式下的虚拟化方法,其特征在于,还包括:为虚拟数据中心设置容灾机制。

## 云模式下的虚拟化方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,尤其涉及一种云模式下的虚拟化方法。

### 背景技术

[0002] 从中长期来看,电信运营商将在平台与应用聚合层面占据越来越多的市场份额,并将在企业级与个人业务市场越来越多地切割市场份额,逐渐成为云计算市场主导力量之一。

[0003] 云计算将进一步加速电信运营的平台化趋势与生态聚合趋势,电信运营商将把云计算更多定位于平台型业务而非应用型业务,这意味着在整个云计算价值链中,从智能终端到第三程序应用,从存储平台到安全防毒,从企业应用到运维服务,将以整个生态产业链共同发展的局面形成系统性的联结。从短期来看,包括电信运营商在内的整个产业链的重点在于快速形成链条内部的标准、合作模式与品质承诺,以自觉的生态体系打造推动产业成熟。

[0004] 运营商目前的用户数已将近 2 千万,面对日益增加的用户、日趋复杂的业务,支撑系统的压力快速上升。目前来看,IT 资源低成本高效规划正逐渐成为业务支撑的瓶颈,而基于云计算平台的 IT 资源弹性可伸缩特征在解决这个问题上体现出了优越性。

[0005] 运营商为更好支撑未来业务稳固发展,满足未来建设新一代绿色数据中心支持运维发展的需要,提出规划云计算平台的建议。

[0006] 美国政府、IBM、谷歌、微软、亚马逊等已经将云计算确立为发展目标与战略核心。2008 年 8 月 AT&T 推出 IaaS 服务,Verizon、Telstra 及中国电信(e 云)都推出各自的云计算服务。中国移动研究院经过两年努力,09 年 5 月推出了云计算试验平台——大云“BigCloud”。

[0007] 运营商业务支撑网平台运维及核心业务系统云计算实践方面积累了大量的经验。识别了云计算对于以“网络与技术为中心”到以“业务与用户中心”运维工作大跨越的重大机会。

### 发明内容

[0008] 本发明所要解决的技术问题是提供一种云模式下的虚拟化方法,降低 IT 系统的建设和扩容成本,同时又能够提高 IT 系统的性能。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明提出了一种云模式下的虚拟化方法,包括:

[0010] 在每一台物理服务器中创建多个相互独立的虚拟服务器;

[0011] 建立资源池,将各物理服务器的硬件资源抽象为逻辑资源保存在所述资源池中,所述逻辑资源用以分配或共享给所述虚拟服务器;

[0012] 修改 x86 CPU 指令的语义,使修改后的 x86 CPU 指令直接支持所述虚拟服务器的特权指令。

[0013] 进一步地,上述云模式下的虚拟化方法还可具有以下特点,还包括:为所述虚拟服

务器设置可使用资源的数量范围,根据工作负载在所述数量范围内调整所述虚拟服务器的实际使用资源数量。

[0014] 进一步地,上述云模式下的虚拟化方法还可具有以下特点,还包括:为所述虚拟服务器设置资源使用优先级,在资源复用时,资源使用优先级高的虚拟服务器优先于资源使用优先级低的虚拟服务器分配到资源。

[0015] 进一步地,上述云模式下的虚拟化方法还可具有以下特点,还包括:根据预设的迁移策略将虚拟服务器由一台物理服务器上迁移到另一台物理服务器上。

[0016] 进一步地,上述云模式下的虚拟化方法还可具有以下特点,还包括:对虚拟服务器的运行状态进行在线备份。

[0017] 进一步地,上述云模式下的虚拟化方法还可具有以下特点,还包括:将出现故障的虚拟服务器的工作负载切换到该虚拟服务器所在集群中的其它虚拟服务器上。

[0018] 进一步地,上述云模式下的虚拟化方法还可具有以下特点,还包括:将出现故障的物理服务器上的虚拟服务器加载到工作正常的物理服务器上。

[0019] 进一步地,上述云模式下的虚拟化方法还可具有以下特点,还包括:对处于同一物理服务器上的各虚拟服务器进行故障隔离。

[0020] 进一步地,上述云模式下的虚拟化方法还可具有以下特点,还包括:为指定虚拟服务器设置热备节点。

[0021] 进一步地,上述云模式下的虚拟化方法还可具有以下特点,还包括:为虚拟数据中心设置容灾机制。

[0022] 本发明的云模式下的虚拟化方法,降低了 IT 系统的建设和扩容成本,同时又提高了 IT 系统的性能。

## 具体实施方式

[0023] 以下对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0024] 本发明提出了一种云模式下的虚拟化方法,该方法包括如下内容:

[0025] A、服务器“一变多”

[0026] 在每一台物理服务器中创建多个相互独立的虚拟服务器,每个虚拟服务器各自拥有计算、存储和网络等资源,运行各自的操作系统和应用。

[0027] 从安装各种应用系统、通过网络访问、满足用户对服务器不同使用需求的角度来看,虚拟服务器的用户体验与物理服务器几乎没有差别。

[0028] B、设备资源抽象化

[0029] 建立资源池,将各物理服务器的硬件资源抽象为逻辑资源保存在资源池中,该逻辑资源用以分配或共享给虚拟服务器。

[0030] 本发明支持通过 Hypervisor 软件功能,将物理服务器中的 CPU、内存、I/O 等资源进行抽象化,将原先与具体物理服务器和物理设备绑定的资源转化为可以统一分配和管理的一组逻辑资源。

[0031] 通过资源抽象,服务器资源不再与具体物理设备以及上层应用绑定,能够灵活分配,被不同虚拟服务器共享。

[0032] 本发明中,服务器虚拟化支持不同的资源划分粒度,以 CPU 资源为例,可以支持以下粒度:

[0033] (1) 一台虚拟服务器可以使用相当于单个物理 CPU (核) 的处理能力;

[0034] (2) 一台虚拟服务器可以使用相当于多个物理 CPU (核) 的处理能力;

[0035] (3) 一台虚拟服务器可以与其它虚拟服务器共享 CPU 资源,每台虚拟服务器的虚拟 CPU 仅使用相当于单个物理 CPU (核) 部分或全部处理能力的计算资源。

[0036] 物理服务器的网卡等 I/O 设备,也支持类似的资源抽象和共享能力,使物理服务器可以划分的虚拟服务器的个数与物理资源数量无关。

[0037] C、硬件辅助虚拟化支持

[0038] 修改 x86 CPU 指令的语义,使修改后的 x86 CPU 指令直接支持所述虚拟服务器的特权指令。

[0039] 硬件辅助虚拟化是通过修改 x86 CPU 指令的语义,使其直接支持虚拟服务器各种特权指令的一种虚拟化实现方式。硬件辅助虚拟化支持在 CPU 中完成,目前常用的包括 Intel-VT 技术和 AMD-V 技术。

[0040] X86 服务器虚拟化需要支持 Intel-VT、AMD-V 系列处理器提供的硬件辅助虚拟化功能,以实现完备的虚拟化支持和良好的性能。

[0041] 对于 CPU 不包含无硬件辅助虚拟化功能的服务器,也应该能够提供特定的服务器虚拟化软件版本,以支持对此类服务器进行虚拟化。

[0042] D、裸金属架构

[0043] 在企业级应用中,为降低对虚拟服务器的性能影响,需要采用将 Hypervisor 软件直接安装在物理服务器裸机上的方式,实现完全的裸金属架构 (Type I),无须依赖其它任何操作系统为基础。

[0044] 在裸金属架构中, Hypervisor 软件应尽量减少对物理服务器的 CPU、内存等资源的占用。

[0045] E、32 位 /64 位支持

[0046] 为了使虚拟服务器能够充分满足企业现有 IT 系统的应用需求,同时提供较强的扩展能力,本发明支持在旧有 32 位物理服务器上运行 32 位虚拟服务器,以及在新的 64 位物理服务器上运行 32 位或 64 位虚拟服务器的不同能力。

[0047] F、支持多种操作系统

[0048] 物理服务器所支持的各种操作系统类型及版本,在对该物理服务器进行虚拟化后,也能够在创建的虚拟服务器中安装并正常运行。

[0049] 在将物理服务器所支持的操作系统安装到虚拟服务器的过程中,无须对操作系统进行任何修改。出于提高虚拟服务器性能的需要对操作系统进行特定优化时,可以通过可选安装组件的方式进行,而无需更换现有操作系统版本。

[0050] X86 架构的虚拟服务器应支持市场主流的 Windows 服务器版本 (包括 Windows NT、Windows 2000、Windows 2003、Windows 2008 等),以及 Redhat、SuSe、CentOS、Solaris for x86 等多个发行版本的 Linux/Unix 操作系统。

[0051] 分别安装所支持的不同类型及版本的操作系统多个虚拟服务器,必须能够在同一物理服务器上同时运行,相互之间没有影响。

[0052] G、兼容服务器和存储设备

[0053] 本发明中,提供广泛的物理服务器硬件设备兼容性支持,支持市场上主流设备厂商提供的服务器,功能实现不依赖于特殊的服务器硬件设备。

[0054] 本发明中,虚拟化需支持本地存储和共享存储两种不同数据存储方式,支持 SAN、iSCSI 和 NAS 等不同共享存储技术,以及主流厂商提供的不同存储阵列产品。

[0055] H、虚拟化安装和运行

[0056] (H1) Hypervisor 软件和虚拟化管理软件的安装

[0057] 安装 Hypervisor 软件和虚拟化管理软件时,可以支持从光盘、ISO 映像、本地存储或者共享存储中载入程序安装包以启动安装。

[0058] 支持通过第三方工具或者编写脚本等方式,实现 Hypervisor 软件和虚拟化管理软件的自动化安装和配置,并支持远程操作。

[0059] Hypervisor 软件必须安装在物理服务器上。虚拟化管理软件可以安装在物理服务器上,也可以安装在虚拟服务器上。

[0060] 针对批量部署的环境,提供 hypervisor 软件的主机配置文件,通过将配置文件附加,可以快速实现 hypervisor 服务器的环境配置。

[0061] (H2) 虚拟服务器的创建

[0062] Hypervisor 软件在物理服务器上安装完成后,支持用户通过命令行或者图形界面方式在 Hypervisor 上创建虚拟服务器。

[0063] 创建过程需提供用户交互方式,引导用户设定虚拟服务器名称、资源类型和数量、操作系统类型、网络设置等配置参数。

[0064] 虚拟服务器创建成功后,支持从本地启动或网络启动(PXE)的方式,引导进行虚拟服务器操作系统的安装,并支持从光盘、ISO 映像、本地存储 或者共享存储中载入程序安装包。

[0065] 支持通过第三方工具或者编写脚本等方式,实现虚拟服务器及其操作系统和应用的自动化安装和配置,并支持远程操作。

[0066] (H3) 虚拟服务器的模板和复制

[0067] 为了实现虚拟服务器的快速部署,提供通过模板的方式复制已有虚拟服务器,并进行批量自动部署的功能,包括:

[0068] (1) 支持将当前虚拟服务器的操作系统、应用、用户配置等数据保存为虚拟服务器模板;

[0069] (2) 模板可根据需要修改并重新保存;

[0070] (3) 支持通过模板快速、批量部署虚拟服务器,除必要的参数配置以外,通过模板创建虚拟服务器的过程可以自动化进行。

[0071] (H4) 支持 P2V 转换

[0072] P2V 是指将物理服务器连同上面安装的操作系统和应用转换为虚拟服务器,常用于将已有应用系统由物理服务器平台迁移到虚拟服务器平台。在 X86 平台上创建虚拟服务器时,支持通过 P2V 方式实现虚拟服务器的快速部署。

[0073] P2V 转换可以有以下两种方式:

[0074] 一种是在线进行:物理服务器上的应用系统在正常运行的过程中实现 P2V 转换,

转换完成后切换到虚拟服务器继续提供服务。在线 P2V 转换应保证中断时间尽量小。

[0075] 另一种是离线进行:P2V 转换在物理服务器关机、应用系统离线情况下进行,转换完成后启动虚拟服务器并开始提供服务。

[0076] P2V 转换后,原有系统无需更改即可正常运行,并保证数据不丢失。

[0077] (H5) 设备资源绑定

[0078] 设备资源绑定是在虚拟化环境下对资源使用的一种限制,在某些应用场景下,出于性能、安全性等考虑,虚拟服务器可能需要绑定某些资源。

[0079] 本发明支持设备资源绑定的使用模式,可设置虚拟服务器以专享方式使用特定物理网卡等设备。

[0080] 当用户设置设备资源绑定时,可以提示用户这种使用模式可能带来的问题,例如可能无法支持工作负载自动均衡和应用在线迁移。

[0081] (H6) 虚拟网络支持

[0082] 本发明中,虚拟服务器提供对网卡和交换机等网络设备的虚拟化支持,虚拟网卡和虚拟交换机通过物理网络设备接入物理网络。

[0083] 为了提高通信效率,减少对物理网络设备的压力,虚拟服务器之间的通信可以配置为通过虚拟网卡以及虚拟交换机的方式进行,无需通过物理网卡。

[0084] 同时,本发明支持数据中心级的虚拟交换机,即:一个资源池里面共享一个虚拟交换机,跨多个物理服务器,从而保证扩 VLAN 在线迁移等复杂环境下的操作可以实现。

[0085] (H7) 虚拟服务器运行控制

[0086] 可以通过手动、自动和脚本的方式,对虚拟服务器的运行状态进行控制,包括虚拟服务器的启动、关闭、暂停、重新启动、恢复、快照,迁移操作等等。

[0087] I、资源分配和调度

[0088] (I1) 可使用资源分配

[0089] 对于包含特定资源类型、数量等要求的资源分配请求,能够从统一管理的虚拟化服务器资源池中,自动选择合适的物理服务器进行资源分配。当不存在满足当前要求的可分配物理服务器资源时,作出相应提示。

[0090] 为有效利用所分配的资源,促进资源共享,在为虚拟服务器分配能够使用的 CPU、内存、I/O 等资源数量时,可以指定可使用资源的最大值和最小值。虚拟服务器在运行过程中实际使用的资源,允许随工作负载在分配的资源范围内,根据指定的阈值和优先级自动调整。也就是说,可以为虚拟服务器设置可使用资源的数量范围(该范围由可使用资源的最大值和最小值界定),根据工作负载在设置的数量范围内调整虚拟服务器的实际使用资源数量

[0091] 多个虚拟服务器的可使用资源的总和可以大于物理服务器所能提供的资源,即允许存在一定的“资源复用”情况,尤其是内存方面,作为企业级系统关键指标必须满足。

[0092] (I2) 资源的动态增加

[0093] 为提高资源分配的灵活性,满足业务量变化时对资源的不同需求,本发明中,虚拟服务器的资源支持在物理服务器可用资源范围内的动态增加。所述的动态增加可以包括:支持动态增加虚拟网络设备;支持动态增加虚拟存储资源;支持动态增加虚拟服务器 CPU 数量;支持动态增加虚拟服务器内存数量

[0094] 在资源动态增加的过程中,虚拟服务器不需要关闭重启、业务不中断运行。

[0095] (I3) 资源使用优先级

[0096] 为虚拟服务器设置资源使用优先级,在资源复用时,资源使用优先级高的虚拟服务器优先于资源使用优先级低的虚拟服务器分配到资源。

[0097] 支持对不同虚拟服务器设置不同的资源使用优先级,至少应支持高、中、低三个级别。

[0098] 设置资源使用优先级后,当多个虚拟服务器共享 CPU、内存和 I/O 等资源,特别是存在“资源复用”的情况时,设置资源使用优先级高的虚拟服务器能够优先分配到资源,以体现不同的服务水平协议 (SLA)。

[0099] (I4) 虚拟服务器迁移

[0100] 本发明中,可以根据预设的迁移策略将虚拟服务器由一台物理服务器上 迁移到另一台物理服务器上。

[0101] 迁移是指虚拟服务器的位置,由安装在一台物理服务器的 Hypervisor 上,转移到另外一台物理服务器的 Hypervisor 上之后,仍然能够正常运行并继续提供服务。在这一过程中一般不需要对服务器设置进行任何更改。

[0102] 当物理服务器设备需要维护,或者在为了减少耗电需要关闭部分物理服务器时,可以利用虚拟服务器迁移技术。虚拟服务器的迁移功能表现了服务器虚拟化对资源的抽象化和计算资源相对物理设备的独立性。

[0103] 虚拟服务器可以支持离线迁移和在线迁移两种不同的迁移形式。

[0104] 离线迁移:是指虚拟服务器停止运行后,通过共享存储或者存储复制等方式,迁移到另外一台物理服务器上重新启动。

[0105] 在相同类型或兼容的 Hypervisor 支持下,两台物理服务器配置不同、存储方式不同、或者 CPU 类型和架构(Intel 或 AMD) 也不同的时候,仍然可以进行离线迁移。

[0106] 在线迁移:即 Live Migration,是指在业务不中断的情况下,实现虚拟服务器从一台物理服务器迁移到另一台物理服务器。如果两台物理服务器使用同类 CPU、不绑定特定硬件,并采用网络共享存储,可以进行在线迁移。

[0107] (I5) 虚拟服务器存储文件迁移

[0108] 存储文件迁移是指虚拟服务器的位置,由一个存储阵列上,转移到另外一台存储阵列上,仍然能够正常运行并继续提供服务。

[0109] 存储文件迁移的迁移方式可以是在线迁移,也可以是离线迁移。在离线的情况下,可以实现对虚拟服务器及其存储文件迁移的同步进行。

[0110] (I6) 资源调度和虚拟服务器迁移策略

[0111] 虚拟服务器自身的资源调度,或者虚拟服务器在不同物理服务器之间的迁移可以由管理员手动进行,也可以通过为虚拟服务器设置不同的资源使用优先级自动进行。通过策略可以实现虚拟服务器资源配置的自动化和智能化,提高设备资源利用率和系统可用性。

[0112] 资源调度策略的触发方式可以包括:

[0113] (1) 定时:在预先设定的时间触发资源调度或迁移;

[0114] (2) 资源利用率阈值:当虚拟服务器的资源利用率达到预先设定的阈值时,触发对



资源的重新配置或者虚拟服务器在线迁移。

[0115] 在触发自动迁移过程中,系统能够自动发现满足资源需求的物理服务器,并根据预先设定的策略自动选择合适的目标物理服务器完成迁移。

[0116] J、虚拟化管理功能

[0117] (J1) 拓扑关系管理

[0118] 提供网络内部各种软硬件资源的统一管理,包括:

[0119] 物理服务器:编号、名称、IP 地址等;

[0120] 虚拟服务器:编号、名称、操作系统、IP 地址等;

[0121] 存储设备及网络设备:编号、名称、类型等。

[0122] 可以通过图标或树形分支图等形式可视化直观展示软硬件资源的拓扑关系视图。

[0123] 当系统组网架构发生变化后,可以进行拓扑关系的动态发现和更新。

[0124] (J2) 服务器生命周期管理

[0125] 本发明中,可以对网络内多个物理服务器和虚拟服务器的运行状态进行生命周期管理,包括:虚拟服务器创建、资源分配、运行控制、删除和资源回收;物理服务器的启动和关闭。

[0126] (J3) 运行状态监控

[0127] 本发明中,可以对物理服务器和各个虚拟服务器的运行状态进行实时的监控,记录详细的数据,进行趋势分析和图形化展示。

[0128] 运行状态监控涉及的性能指标可以包括:CPU 利用率、内存利用率、磁盘 I/O 读写速率、网络 I/O 通信速率、存储数据量等。

[0129] 可以对监控的各种资源的利用率等指标进行统计分析,并生成多分析维度的报表和报告。

[0130] 服务器虚拟化是一种对服务器计算资源的抽象,它在物理服务器的基础上构建多个相互独立的虚拟服务器,从而将 CPU、内存、I/O 等服务器物理资源转化为一组统一管理、可以灵活调度、动态分配的逻辑资源。同时,虚拟化又将硬件资源来统一管理、部署和分配,形成资源池的概念和运行机制。

[0131] 存储系统是通过各种存储设备和网络设备形成的虚拟化环境中的集中存储,通常包括 SAN、iSCSI、NAS 等不同类型。

[0132] (J4) 历史记录管理

[0133] 本发明中,可以记录用户对虚拟化系统的各类操作、系统中自动产生的事件和告警信息等,以及对查询历史记录。

[0134] 为确保对系统操作的有据可查,历史记录可以保存一设定时间,不允许删除或修改。

[0135] (J5) 故障告警管理

[0136] 本发明中,可以实时监测网络中各物理服务器和虚拟服务器的运行状态变化情况,针对可能引发潜在性问题的配置更改、资源不足、设备故障等故障情况,提供告警界面和信息,通过 Email、Log 或相关网管接口等方式提醒相关人员,以便及时对故障进行处理。

[0137] K、性能需求

[0138] (K1) 虚拟服务器性能损耗

[0139] 服务器虚拟化通过特殊的软件(包括硬件辅助)实现对底层物理设备资源访问指令的转换,将资源抽象化并支持多个虚拟服务器之间的资源调度、管理功能,而这一功能本身也需要消耗部分服务器的部分资源,不可避免的带来一些性能损失。

[0140] 尽量减少虚拟软件本身的性能损耗,使虚拟服务器提供与同等资源配置的物理服务器相当的处理能力。

[0141] 对服务器性能的度量可以采用两类指标:一种是单类资源处理性能,例如 CPU 计算能力、网络通信能力和磁盘 I/O 能力等;另一种是综合处理性能,根据服务器的典型应用,比如 Web 服务、Java 应用等。

[0142] 与物理服务器相比,采用不同指标度量的虚拟服务器的平均性能损失应该小于 15%。

[0143] (K2) 虚拟服务器性能稳定性

[0144] 虚拟服务器的性能由所分配的 CPU、内存、网络等资源的数量和类型决定。一旦资源分配方案确定后,虚拟服务器的性能应该具有稳定性。

[0145] 当物理服务器资源能够满足多个虚拟服务器的资源需求,即不存在“资源复用”和“资源竞争”的情况时,虚拟服务器的最高性能在以下情况下应保持稳定:

[0146] 虚拟服务器的最高性能与其所处的物理位置无关,两个虚拟服务器在相同的硬件条件下和相同的负载情况下,性能应该相同;

[0147] 虚拟服务器的最高性能与物理服务器中同时运行的虚拟服务器的数量无关,例如,在物理服务器上新增一个或多个虚拟服务器,对原有虚拟服务器的性能没有影响;

[0148] 虚拟服务器的最高性能与其它虚拟服务器的负载情况无关,当各虚拟服务器资源分配确定后,无论其它虚拟服务器是忙或闲,都不影响本虚拟服务器的性能。

[0149] (K3) 虚拟化最大处理能力

[0150] 服务器虚拟化能够提供较高的处理能力支持,以满足不同应用的使用需求。服务器虚拟化处理能力包括虚拟服务器单机处理能力和集群处理能力:

[0151] 在物理服务器能够满足资源需求的情况下,X86 平台上的虚拟服务器最少能够支持至少 4 颗物理 CPU 核和 250G 内存的能力;

[0152] 能够统一管理不少于 1000 个物理服务器主机节点和 10000 个虚拟服务器节点。

[0153] (K4) 虚拟化最大 IO 能力

[0154] 在物理链路和硬件资源足够的情况下,系统不会由于虚拟化系统本身产生瓶颈。相关的基本标准:

[0155] 虚拟化管理系统支持网卡绑定,可以对 IO 要求高的应用实现网卡 Teaming 的技术,来充分利用物理链路的性能。

[0156] 虚拟化主机,即:安装了虚拟化软件的物理服务器,IOPS 应该能够达到 30 万以上。

[0157] (K5) 虚拟服务器对存储的直接访问能力

[0158] 鉴于性能等业务需求的情况下,对指定虚拟机可以实现对物理存储设备的直接访问能力,即:该虚拟服务器可以直接访问 LUN。在这种情况下,不要求该类虚拟机支持在线迁移、负载均衡等要求。

[0159] L、可用性需求

[0160] (L1) 物理服务器集群支持

[0161] 物理服务器集群为一定数量的同构 CPU 的服务器集合,本发明通过对集群内物理服务器故障的自动化监测,使出现故障物理服务器上的虚拟服务器在集群内其他节点上自动重新启动,从而实现物理服务器集群的高可用。

[0162] (L2) 虚拟化的备份与恢复

[0163] 对虚拟服务器的运行状态进行在线备份。

[0164] 本发明支持对虚拟服务器的运行状态进行快速在线备份,虚拟服务器不需要暂停或关闭。在需要的时候虚拟服务器能够恢复到任一备份点,恢复后虚拟服务器的状态与备份时一致。

[0165] 本发明中,虚拟化管理系统本身能够提供对虚拟服务器实现小规模备份,并发备份数量不少于 8 个,可以在需要的时候进行针对性的恢复。

[0166] 同时,对大规模的备份,本发明提供开放的 API,并支持业界主流的备份软件,对其进行统一备份。备份软件环境的部署,不需要在虚拟服务器安装任何的备份代理。

[0167] (L3) 虚拟化故障切换

[0168] 将出现故障的虚拟服务器的工作负载切换到该虚拟服务器所在集群中的其它虚拟服务器上,或者,将出现故障的物理服务器上的虚拟服务器加载到工作正常的物理服务器上。

[0169] 这里,虚拟服务器出现故障包括两种情况:一种是服务器本身出现故障,另一种是虚拟服务器所在物理服务器发生故障。

[0170] 在对物理服务器和虚拟服务器的运行状态进行监控的过程中,一旦虚拟服务器本身或者虚拟服务器所在物理服务器发生故障时,本发明能够在集群内以以下两种方式进行故障切换:

[0171] 一是,通过负载均衡设备或者应用系统,将故障虚拟服务器的工作负载切换到集群中的其它虚拟服务器;

[0172] 二是,在其它正常运行的物理服务器上,重新加载和启动发生故障的虚拟服务器,承担原有的工作负载。

[0173] 在故障切换过程中,能够正确选择合理的目标服务器,避免给其它物理服务器或虚拟服务器造成过大压力。如果当前系统中没有可用资源,能够进行故障告警。

[0174] (L4) 虚拟服务器故障隔离

[0175] 对处于同一物理服务器上的各虚拟服务器进行故障隔离。

[0176] 故障隔离指的是虚拟服务器能够避免外部软硬件故障对系统可用性的影响,仍然保持虚拟服务器的正常运行。在一个虚拟服务器内的任何操作,不对与该虚拟服务器处于同一台物理服务器上的其它虚拟服务器和 Hypervisor 自身的可用性产生危害。即使虚拟服务器的运行出现故障,比如 操作系统崩溃、应用程序错误导致死机等情况,同一物理服务器上的 Hypervisor 以及其它虚拟服务器仍然可以正常运行

[0177] (L5) 在线迁移中断时间

[0178] 虚拟服务器在线迁移完成时,服务将从源虚拟服务器切换到迁移的目标虚拟服务器中,在这一时间点存在短暂的服务中断。

[0179] 应尽量减少在线迁移的服务中断时间,切换时服务不可用的时间应该低于秒级,不会使业务中断运行。

[0180] (L6) 虚拟服务器热备支持

[0181] 为指定虚拟服务器设置热备节点。

[0182] 对于关键性业务, 本发明能够提供针对指定虚拟服务器的热备机制, 从而在该虚拟服务器或其所在的物理服务器发生故障的时候, 能够在统一资源池中, 正在正常运转的物理服务器上接管过来, 同时, 创建新的热备节点。

[0183] (L7) 数据中心容灾支持

[0184] 为虚拟数据中心设置容灾机制。

[0185] 本发明能够支持整个虚拟数据中心的异地容灾, 在生产中心和备份中心两个站点均为同构虚拟化系统架构情况下, 能够对生产数据中心指定或所有的虚拟服务器实现容灾, 并能方便的进行容灾计划的调试、测试。同时, 能够支持主流的存储复制软件, 进行无缝集成。

[0186] M、可扩展性需求

[0187] (M1) 纵向资源可扩展性

[0188] 升级物理服务器的配置, 例如增加 CPU、内存等资源数量后, 本发明能够自动发现并将新增的资源加入到统一管理的虚拟化资源池中。虚拟服务器可以分配新增加的空闲资源, 以提高整个系统的计算能力。

[0189] (M2) 横向资源可扩展性

[0190] 在网络中加入新的已安装 Hypervisor 的物理服务器后, 该物理服务器能够被发现, 并加入到统一管理的虚拟化资源池中供调度使用以提高整个系统的计算能力, 同时能够进行现有虚拟服务器的负载均衡调配。

[0191] (M3) 性能线性扩展

[0192] 当为虚拟服务器分配更多的 CPU、内存等资源时, 虚拟服务器的性能将随之增长。虚拟服务器在一定范围内应尽量保证性能线性增长的趋势。

[0193] N、可管理性需求

[0194] (N1) 虚拟化软件升级

[0195] Hypervisor 和配套的虚拟化管理软件均支持方便的进行升级, 升级软件包支持从网络下载安装, 也支持从本地安装。

[0196] 对于虚拟化集群内的多台服务器上的 Hypervisor, 软件升级支持通过脚本或工具自动批量进行。

[0197] 虚拟化软件升级后, 应该与先前版本保持兼容:

[0198] Hypervisor 升级后, 应该继续兼容由上一版本 Hypervisor 创建的虚拟服务器, 或者提供虚拟服务器转换功能。原有虚拟服务器中的操作系统和应用程序在升级后能够正常运行, 数据不丢失。

[0199] 虚拟化管理软件升级后, 仍然能够正常支持对网络中各物理服务器和虚拟服务器的管理功能。

[0200] (N2) 脚本自动化管理

[0201] 为了能够更加便捷地对虚拟化平台进行维护管理, 特别是对多台物理服务器和虚拟服务器进行统一管理, 本发明提供通过脚本或流程编排的方式, 支持对虚拟化服务器进行远程、自动化操作和管理。

[0202] (N3) 通用管理工具支持

[0203] 虚拟化平台的管理功能提供相应的管理接口集成到通用的 IT 系统管理工具中, 如:Tivoli、Unicenter、Openview 等主流的企业级第三方管理工具。

[0204] (N4) 自服务管理(管理界面)

[0205] 为了减少专业 IT 维护人员的工作量, 简化管理的难度。虚拟化管理系统支持提供一个可从外部访问的 Web 门户, 以满足具有相应权限的用户根据需要自行创建、管理虚拟服务器的能力。

[0206] (N5) 可编程管理接口

[0207] 本发明提供开放、标准化的可编程接口。例如通过 Web Service 接口访问和管理虚拟化平台, 以方便将虚拟化管理集成到用户自己的管理系统中。

[0208] P、安全性需求

[0209] (P1) 虚拟服务器使用权限控制

[0210] 本发明支持对不同用户账号、角色的权限管理, 用户必须进行登录后才能使用系统。

[0211] 不同用户被赋予不同的虚拟化平台或指定虚拟服务器操作权限, 应至少包括: 指定虚拟服务器创建、安装、运行、终止和删除等全生命周期管理权限; 指定虚拟服务器运行状态控制权限, 例如启动、关闭虚拟机; 指定虚拟服务器外部访问查看权限。

[0212] 每个虚拟服务器上的用户权限只限于本虚拟服务器之内, 以保障系统平台的安全性。

[0213] (P2) 共享访问保护

[0214] 由于虚拟服务器之间共享物理资源, 虚拟化平台必须提供相应的技术机制, 保护在内存、I/O 等硬件资源共享过程中虚拟服务器的信息安全, 虚拟机之间应该防止互相访问到未经许可的信息。

[0215] (P3) 漏洞发现和补丁安装

[0216] 支持联机在线自动查找、发现和报告 Hypervisor、虚拟化管理系统存在的系统漏洞, 以便及时进行更新和补丁安装, 确保虚拟化驱动程序的更新和升级, 保障硬件以最优速度运行, 并减少漏洞利用和拒绝服务攻击的机会。

[0217] 软件更新和补丁安装可以批量进行。

[0218] (P4) 网络防火墙安全

[0219] 虚拟化管理系统需要提供一个内嵌的虚拟防火墙, 可以限定资源池里面的虚拟服务器进出网络的方向, 可以限定某些虚拟服务器要穿过防火墙才能对外访问, 某些则可以直接访问。

[0220] (P5) VLAN 的支持

[0221] 要求虚拟化管理系统支持 VLAN 及其 PVLAN, 以充分利用物力资源同时保证应用系统的安全。

[0222] (P6) 可扩展的安全机制

[0223] 虚拟化管理系统提高用一套虚拟化引擎和 API, 位于操作系统下面, 对整个系统架构进行更彻底的安全防御, 并提供开放接口, 同时有业界主流的安全厂商提供基于该接口的产品, 包括但不限于防病毒软件、IPS/IDS、防火墙等。

[0224] R、其它技术需求

[0225] (R1) 标准化支持

[0226] 服务器虚拟化产品应支持分布式管理任务组(DMFT)提出的系统虚拟化管理(VMAN)系列规范,支持开放虚拟化格式(OVF)技术标准。

[0227] (R2) 支持 V2V 转换

[0228] 通过自带工具或者第三方工具,将一种虚拟服务器转换为另外一种格式的虚拟服务器,例如在 VMWare、Hyper-V 和 Xen 之间的相互转换。转换成功后虚拟服务器能够正常运行。

[0229] (R3) 节能管理

[0230] 虚拟机管理平台能够支持通过调度和迁移对虚拟机进行集中管理,并将空闲物理服务器降频、休眠或关闭,以减少设备的耗电,并在需要的时候恢复空闲服务器的正常运行,并对现有资源池的虚拟机进行负载均衡。

[0231] 设备节能运行需要于自动策略的方式实现。

[0232] 本发明云模式下的虚拟化方法具有以下优点:

[0233] 以低成本运算单元取代部分 Unix 服务器、FC 盘阵等传统高端 IT 设备,降低了 IT 系统的建设和扩容成本;

[0234] 通过合理的软硬件架构,实现基于大规模集群节点的协同工作、负载均衡和冗余备份,提供高性能、高可靠性的 IT 系统处理和存储能力;

[0235] 通过虚拟化等技术打破传统应用系统计算、存储资源专享的现状,建立跨系统共享资源池,提升 IT 系统资源利用率;

[0236] 通过资源的动态分配、自动化管理和合理的软件架构,为应用提供灵活、按需分配的资源,进一步优化资源利用,提高 IT 支撑系统部署、上线的速度;

[0237] 基于通用、标准化的软硬件架构和开放的应用访问、管理接口,实现硬件、系统软件与应用之间的解耦,增强系统兼容性,提升设备标准化程度,降低管理难度。

[0238] 综上,本发明云模式下的虚拟化方法,降低了 IT 系统的建设和扩容成本,同时又提高了 IT 系统的性能。

[0239] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。