

虚拟化云计算平台的能耗管理

郭涛 张东 亓开元

济南浪潮数据技术有限公司, 中国·山东 济南 250000

【摘要】作为新型信息技术中的代表,虚拟化技术的应用和发展对于我国互联网产业的发展有着重要意义,该项技术的扩展性比较强,同时能够满足不同人群的入网需求。伴随云计算平台内部信息和数据的增加,云计算平台在进行信息和数据处理时,需要耗费一定的资源,如何才能有效发挥云计算的积极作用,实现对多种资源的有效利用,成为云计算平台管理中的难点。本文结合我国虚拟化云计算平台的实际应用,针对其中的能耗管理工作进行探析。

【关键词】虚拟化; 云计算平台; 能耗管理

引言

云计算互联网服务体系的建设为云计算平台的构建和完善奠定了坚实基础,虚拟化技术是管理相关互联网资源的有效工具。对云计算平台进行利用,能够完成相关的信息运算任务。如何提升云计算平台的运行和管理效率,对于推进云计算平台的良性发展有着巨大帮助。虚拟化云计算平台与传统的信息处理平台相比,信息处理得到显著提升,为诸多行业的发展创造了全新的契机。制定科学的能耗管理计划,实现对平台内多种能源的有效利用,不仅有利于行业的资源合理配置,也能大幅提升整个平台的服务质量。

1 虚拟化云计算平台的概述

虚拟化云计算平台通过对相关虚拟化技术的利用,完成计算机的虚拟,用户可以结合自身的需求虚拟出多台计算机,这些计算机之间有着较强的逻辑性,用户可以选用不同的操作系统,自主选择计算机的硬件容量,对于提升资源利用率有着较大帮助。通过虚拟化技术的应用,用户能够通过逻辑图的形式对整个计算机的数据存储情况进行把握。虚拟化云计算平台的构建,充分发挥了虚拟化技术和云计算技术的优势,云计算平台的构建为信息处理提供了有效保障^[1]。

2 虚拟化云计算平台的能耗来源

数据中心能耗和处理器能耗是该类平台的主要能耗来源。基于该类平台的构建和应用来看,虽然数据中心信息处理能力的提升和规模的扩大,但是相关服务器对电能的利用率比较低,同时处理能力的改变,也在一定程度上增加了平台的能耗;从处理器角度来看,处理器随平台的完善和优化不断革新,运行速度得到了大幅提升,硬件的革新促进了能源利用率的提升。但是在软件层面上,还存在很多管理漏洞,电能使用效率比较低,无法满足云计算平台的运行和发展需求。

针对不同的能耗来源,需要制定科学的能耗管理计划,在推进硬件设备建设的过程中,推进软件和应用程序的研发,为该类平台的高效应用奠定有利条件。

3 虚拟化云计算平台的能耗管理问题

3.1 使用频率较高

得益于对云计算技术和虚拟化技术的有效利用,虚拟化云计算平台在诸多行业中都有了日益深入的应用。为了满足日益增长的信息处理需求,虚拟化云计算平台的规模不断扩大,在运转过程中很多设备和服务器出现了重复使用的情况,高频率的使用,在无形中增加了整个平台的能源消耗。

3.2 虚拟机管理不合理

为了保障虚拟化云计算平台的正常运转,需要对计算机网络进行利用,这时对计算机硬件能耗进行管理,能够降低整个平台的能耗,但是难以实现不同虚拟机之间的信息共享,影响到其他虚拟机的正常运行,很难达到能耗管理的目标。

3.3 驱动器故障较多

随着用户需求的增加,云计算数据中心的规模也在不断扩大,数据中心的配电和制冷面临更大的挑战,在无形中提高了驱动器故障的发生频率。从长远眼光来看,不利于平台的能耗管理工作。

4 虚拟化云计算平台能耗管理体系

4.1 在线迁移模型

在线迁移模型在虚拟机非停止运行情况下的应用较为广泛,数据传输是该模型中能耗的主要影响因素,在进行虚拟机的迁移操作时,可以对数据传输率和迁移延迟的关系进行把握,数据传输率同迁移延迟一般呈现出正比关系,也就是迁移延迟时间越少,传输率越高。虚拟机迁移能耗作为一种 I/O 密集程序,能够为虚拟机能耗的分析提供有效依据,针对目标主机、网络交换器和源主机等不同的资源迁移主体,进行能耗分析工作,不仅提升了能耗分析工作的针对性,也为云计算平台的运行提供了有效保障。

4.2 虚拟机能耗

第一,要对能耗与功耗之间的关系进行把握,能耗主要是指云计算平台在一定时间节点上产生的具体能耗,功耗主要指云计算平台在特定的管理阶段内所消耗的能量;第二就是 CPU 能耗模型,针对该模型的构建,需要综合考虑不同指令的执行情况、Cache 在片上的利用情况和高低频变化情况等多种因素。值得注意的是,在得出能耗结论后,需要进行轻量级模型的构建,结合跟踪器的活动情况和 CPU 的休眠次数,得出较为客观的功耗和能耗结论;第三,就是内存能耗模型,主要采用轻量级的评估方法进行评估,主要通过对插桩技术的利用,进行存储吞吐量和内存能耗的获取;最后就是系统整体能耗,结合实际的能耗情况进行管理模型的构建,同时综合多种因素对该平台能耗系统的总功耗进行预测,一方面能够达到降低能耗的目的,另一方面也能优化平台的能耗管理体系。

5 虚拟化云计算平台能耗管理的关键点

5.1 轮廓分析

作为一种粗粒度分析测量,借助 Green Cloud 框架的虚拟化云计算能耗管理之外的测量器,只能得出整个平台的能耗总量,很难得出不同虚拟机的能耗,阻碍用户平台能耗的分析。这种传统的测量方式由于精度比较低,因此需要结合相关经验进行完善和优化,面对不同的虚拟机和物理节点,采取多样化的管理和分析模式,实现对轮廓分析方法的有效利用,为整个平台的能耗管理工作创造条件^[2]。

5.2 测试工作

对虚拟化技术的可视化功能进行利用,能够帮助工作人员及时获取相关的能耗信息和数据,为后期的能耗管理工作提供依据。针对能耗的测试工作,直接测试的应用较为广泛,但是虚拟机无法进行能耗测量,阻碍了平台的能耗管理工作;其次就

是能耗精度, 为了保障能耗管理工作的有序推进, 主要通过评估的方式完成 CPU 综合利用率的分析工作; 最后就是测量步骤, 主要是通过对轻量监控和管理工具的利用完成虚拟机资源消耗综合概率的测量, 在开展具体工作前, 制定完善的测量和管理目标, 对轮廓分析等分析技术进行利用, 结合不同的能耗模型, 对能耗进行计算, 为推进平台的能耗管理工作奠基。

5.3 操作管理

动态资源伸缩是虚拟化技术在云计算平台的重要基准, 充分利用该项技术的优势, 能够有效提高部署科学性, 降低设备的管理成本, 对于完善云计算平台有着重要意义。与传统的迁移方式不同, 虚拟机迁移技术能够基于不同用户的需求, 完成数据的迁移工作, 在数据中心的维护过程中, 也能保障较高的信息处理和计算效率, 但是虚拟机的迁移需要有一定的硬件基础, 尤其是系统的负载能力和云计算平台的相关设备, 工作人员要结合自身的需求, 建立科学高效的云计算运行体系, 一旦出现漏洞, 可能就会影响整个体系的运行; 第二, 就是能耗管理, 大多数情况下, 为了保障云计算平台的工作效率, 平台的相关信息和数据需要不断进行更新, 海量信息和数据在更新的过程中也会产生一定的能耗, 客户机主观判断的虚拟资源和底层物理资源之间的差距, 虚拟化平台虚拟资源和物理资源的分离, 是产生管理能耗的主要原因。

6 虚拟化云计算平台的能耗管理策略

6.1 优化能耗测量与管理

测量工作作为能耗管理的首要环节, 能够为后期的管理工作提供指引。针对该类平台的能耗管理工作, 结合不同的管理需求, 有以下几项测量方式: 首先就是评估, 通过对平台能耗情况的把握, 推进后续的计算工作; 其次就是推进轻量级监控系统的应用, 对该项系统的应用, 能够对多个类型的资源进行测量; 最后就是秉持整体的眼光, 对整体系统和不同资源之间的内在联系进行把握, 对于提升测量结果的准确性也有较大的帮助。

虚拟化云计算平台的有效管理, 需要从不同层次采取不同的管理模式: 首先就是从硬件层次, 推进能耗管理工作, 但是这种管理模式存在一定的弊端, 在后期的管理过程中虚拟机会产生共享, 因为硬件无法针对特定单一的虚拟机进行管理, 虽然能够通过总线方法实现宽带的降低, 但是就难以发挥 DIMM 的积极作用。值得注意的是, 在管理过程中磁盘可能也会出现一系列问题, 同一个分区内可能会产生不同的客户机。在磁盘分区中利用时间域多路复用面对多核平台时, 可能就会出现无法使用的问题。

6.2 推进能耗分析和建模

针对不同的能耗计算和管理需求, 建模方法可以细分为动态和静态两类, 不同的建模方法面对不同的资源类型, 动态能耗建模一般针对云计算平台的一些应用场景, 在不同的应用场景中, 可以细分为在线和服务器两种模式; 静态建模主要应用于平台系统一些子部件的能耗测量, 譬如较为常见的 CPU 和内存。

在大多数情况下, 对于动态能耗模型的应用比较多, 一方面能为管理体系的优化提供借鉴, 另一方面也能帮助工作人员对整个平台的能耗情况进行把握。

6.3 完善能耗管理制度

针对云计算平台层和虚拟化层两个不同的能耗管理方向, 不同的管理方向有着不同的管理侧重点, 云计算平台的能源管理制度主要是从虚拟资源管理方向出发, 实现对整个平台的能耗管理, 主要由能耗管理中间框架和 VMM 层能耗管理制度组成, 能耗管理中间框架主要在模块化中应用, 这种方法不仅能够完成资源的划分, 还能进行相关信息和数据的记录; VMM 层能耗管理制度从整体角度出发, 将虚拟机的管理器视为一个系统进行管理和

操作, 帮助管理人员及时了解系统的运行情况和实时状态, DVFS 技术在该过程中的应用较为广泛, 对于降低相关部件的能耗有着较大帮助。此外, 对一些应用程序进行操作和利用, 不仅能够帮助管理人员明确能耗管理内容, 同时也能进行 CPU 状态的及时调整, 保障整个云计算平台的运行效率。虚拟化层能耗管理则侧重于虚拟机层和管理层的内容分析工作。

6.4 选取能耗管理优化算法

能耗管理优化算法也可细分为动态和静态两种, 这两类不同的算法都是由多种算法组成, 动态部署算法可以细分为历史感知算法和能源最小化算法等。值得注意的是, 能源最小化算法的投入比较大。为了提升算法的工作效率, 改进后的 FFD 算法应运而生, 该算法的应用首先要通过服务器进行相关请求的处理, 随后推进后续的计算工作。首先完成基础性的添加工作, 随后运行 FFD。如果是全新的虚拟机, 还需要考虑到迁移的支出问题, 利用 pMaP 完成寻找。静态算法可以细分为峰值和相关性, 相关性算法需要结合实际现象, 对应用程序的峰值变化情况进行分析, 工作人员需要结合不同算法的特点和优势, 结合实际需求进行合理的选择。

6.5 构建能耗监控体系

科学的能耗监控体系能够为能耗管理工作的开展创造条件, 针对云计算平台的不同能耗主体, 进行不同能耗模型的构建, 对不同类型的资源利用情况进行分析, 从而推进监控体系的构建, 管理人员要转变管理观念, 对该类平台不同能耗之间的内在关系进行把握, 能耗的实时变化情况也是监控体系建设中的关键。

除了对以往监控经验的综合和整合之外, 行业也要加强基础设施建设, 从而实现现代化监控设备的有效利用, 监控设备所获取的信息和数据不仅是能耗管理工作的重要信息来源, 同时也能帮助管理人员及时规避一些常见的系统故障, 对于提高平台运行的稳定性有较大帮助。

6.6 应用新型节能技术

为了保障行业的长远健康发展, 推进新型节能技术的应用能够为平台的能耗管理工作创造便利。针对相关技术的应用, 可以从动态节能和静态节能两个层面进行把握, 动态节能技术的应用主要侧重于智能管理软件的安装和应用; 静态节能技术的应用侧重于相关系统和部件的优化。在相关部件的生产和制作过程中, 一方面要加强对新型环保材料的利用, 另一方面对电路层节能技术进行利用, 从而减少云计算平台运行过程中的电力能源消耗, 从长远眼光来看, 不仅有利于降低行业的生产成本, 也能促进行业的升级和转型^[3]。

7 结束语

虚拟化云计算平台在运行过程中, 需要对大量的信息和数据进行处理和分析, 伴随着用户需求的多样化发展和数据总量的不断增加, 我国虚拟化云计算平台的能耗管理面临更大的挑战。从有关部门角度来看, 一方面要加强日常的监管, 另一方面对相关的政策进行利用, 引导相关行业的发展; 从行业自身来看, 要进行能耗管理观念的转变, 管理人员也要不断提升自身的专业素养和综合素质, 为行业的长远发展贡献力量。

参考文献:

- [1] 李建忠, 胡新刚, 孟志强, 等. 运用虚拟化, 云计算搭建集团企业云[J]. 创新世界周刊, 2019 (Z1): 78-85.
- [2] 张宏. 基于云计算高校计算机实验机房管理模式的应用——以青岛职业技术学院云计算平台为例[J]. 2021 (2014-5): 28-31.
- [3] 钟光正, 陈平华. 一种基于烟花算法的云平台能耗优化管理方法, CN109614216A [P]. 2019.