



软件定义的存储： 对 IT 从业者的意义

白皮书

将虚拟化的强大功能延展到存储

服务器虚拟化已改变了 IT 在全球范围内运行数据中心的方式。Gartner 报告显示，截至 2014 年，已有超过 70% 的 x86 服务器工作负载实现了虚拟化¹。大多数企业现在都在实行“虚拟优先”策略，即应用默认部署在虚拟平台上。

尽管服务器虚拟化得到了广泛的采用，但提供支持的存储体系结构却未能保持同样的步调。这是因为服务器虚拟化对存储提出了新的要求，也就是提高了对存储系统的要求，即能够应对虚拟化应用和新型工作负载（如 VDI）的 I/O 极其缺乏规则且始终处于峰值的状况。云端服务的出现以及新应用的快速开发和部署使终端用户对容量、性能和敏捷性的期望越来越高。

从管理角度看，虚拟化带来了一种全新的基础存储结构，即虚拟磁盘，虚拟机可通过此结构使用存储服务；同时，借助虚拟化，人们越来越希望能在整合了多个虚拟机和混合工作负载的动态虚拟环境中快速调配存储和轻松进行日常管理。

当下的数据中心存储体系结构在很大程度上均由硬件驱动和定义，无法满足这些新的存储需求。传统的存储资源调配和维护方式已不足以实现业务目标。虽然我们可以进一步增加传统存储系统的容量，也可以引入性能更高的新系统，但以硬件为中心的方法仍然面临着一些本质上的挑战 - 这种方法非常复杂、极不灵活且效率低下。

传统存储与虚拟化并不匹配

数据存储已成为企业 IT 部门需要应对的最棘手的难题之一²。在接下来的两年内，存储容量将以每年 41% 的速度不断增长³，IT 管理员将无法存储、编目并随时提供此类数据。在数据存储方面，尽管传统的外部网络存储系统较为成熟，但其中仍存在不少难题：资金开销较高、扩展方面面临着挑战、运维复杂性较高，以及难以满足 SLA 要求；IDC 的数据显示⁴，最后一项是目前最为紧迫的问题。

传统存储孤立且复杂

虽然新式存储阵列可以提供强大的数据存储、管理和保护功能，但它们并未考虑到不断变化的应用要求，往往无法快速应对变化。

典型的存储系统会使用自己的一套结构（LUN、卷）来提供存储，而这一过程都由不同的团队通过单独的工作流完成。关键数据服务（快照、复制、缓存、重复数据消除等）通常与特定的存储阵列相关联，因此，我们无法对多个存储类型使用标准化方法。这些传统存储环境需要特定于供应商的专业（通常比较昂贵）技能组合、相互隔离的存储团队和零散的管理流程。

满足存储 SLA 要求并根据业务需求进行调整的过程非常繁琐

传统存储的调配和日常管理流程极不灵活，很难支持不断变化的应用服务级别。我们需要进行大量前期规划，才能创建具有预定义性能设置和特定数据服务集且独立于应用的预配置静态容量池。这种自下而上、以硬件为中心的方法会导致调配效率低下。应用需要映射到这些固定的容量池，以便确定“最符合”要求的容量。当应用发生变化时，存储要求会随之改变，这时，虚拟机需要迁移到新的 LUN 或卷中。此外，性能的扩展不够细致，这就需要我们费时费力开展规划工作并投入大量的资金。由于从虚拟层到存储层缺乏端到端可见性，因此，我们很难对每台虚拟机进行故障排除并监控性能问题。总之，由于存储系统无法支持应用，目前的运维模式也无法快速适应变化。

1. Gartner, x86 Server Virtualization Magic Quadrant, 2014 年

2. ComputerWeekly.com, 2013 年 6 月

3. IDC, Worldwide Enterprise Storage Systems Forecast, 2013 年 11 月

4. IDC, Storage Predictions 2014, 2014 年 1 月

CAPEX 过高，扩展很昂贵

现有的存储环境极不灵活，同时复杂性较高，会导致存储利用率和 ROI 较低。为降低存储调配的复杂性并减少延迟，各个组织通常会部署超出实际需要的存储量。这种超额配置会导致实际分配的存储资源得不到充分的使用。同时，由于存储资源未经过虚拟化，闲置的存储无法轻松进行重新分配或共享，因此，组织需要更频繁地购买存储。最终，存储系统会占用很大一部分 IT 预算，同时，组织还必须大规模扩展存储资源，要么是支付昂贵的升级费用，要么是彻底更换现有硬件，其结果就是在不断重复购买高昂的新存储基础设施。

亟需一种全新的方法

为了应对当前的挑战，IT 需要采用一种能从根本上提高效率的运维模式 - 既与业务目标保持一致，又能提高敏捷性和效益。VMware 的目标是为存储领域带来服务器虚拟化之于计算领域的同等高效的运维模式。这种全新的模式将改变存储的调配和管理方式 - 它由软件（而非硬件）定义。而且，此模式应从应用入手，而非存储阵列。软件定义的存储和软件定义的数据中心可实现更加敏捷高效的环境，并提供高速度、简便性以及经济高效的解决方案。

软件定义的数据中心

软件定义的数据中心是一种开放式的体系结构方法，可将虚拟化的基本原理（抽象化、池化和自动化）延展到所有数据中心资源和服务上。作为一种理想的基础架构，借助它可以持续开发当前所需的移动应用，从而大大加快和简化虚拟化计算、网络连接和存储基础架构的初始调配和日常管理过程。VMware 软件定义的数据中心方法采用了一系列核心数据中心虚拟化技术，借助可充分利用并扩展现有计算、网络连接和存储基础架构投资的自动化及无中断部署，能够大幅提高数据中心的经济效益和业务敏捷性。

工作原理

软件定义的存储依赖虚拟化管理程序，以及两种新的体系结构元素，即虚拟数据层和策略驱动的控制层：

- **虚拟数据层** - 对物理资源进行虚拟化，将其抽象化为以虚拟机为中心、可灵活使用和管理的逻辑容量池。VMware 在这方面的实施包括基于 SAN/NAS 设备的 vSphere Virtual Volumes™ 以及基于 x86 服务器存储的 VMware Virtual SAN™。
- **策略驱动的控制层** - 充当应用与基础架构之间的桥梁，通过策略驱动且以虚拟机为中心的自动化功能，可跨不同的存储层进行通用管理，并对存储服务级别进行动态控制。VMware 在这方面的实施是基于存储策略的管理。



图 1：软件定义的存储体系结构

虚拟数据层

这是一个全新的抽象层，用于将存储池化为以虚拟机为中心的灵活虚拟数据存储，在这里，虚拟磁盘均以原生形式呈现在底层物理基础架构上。借助 Virtual Volumes 和 Virtual SAN，存储基础架构可在虚拟数据层提供可用的功能（性能和数据服务），从而通过编程 API 自动调配并动态控制存储服务级别。

与此相对，传统存储环境基于极不灵活且以基础架构为中心的 LUN（逻辑单元）或存储卷，它们本质上都会采用静态方式分配存储服务级别（容量、性能和数据服务）。在这种情况下，存储资源的调配取决于可用的硬件，而资源将根据“最适合”的方案严格分配给应用，极度缺乏灵活性或变化空间。

策略驱动的控制层

这个全新的管理层可在外部阵列、x86 服务器或云端存储的所有存储层之间提供通用的编排和自动化功能。与传统的控制层不同，这个策略驱动的控制层使用策略来定义不同的存储类别，并自动组合大量存储服务，同时支持在虚拟机级别进行调整。当应用要求发生变化时，策略会随之更新，虚拟化管理程序会利用虚拟数据层和虚拟数据存储以无中断的方式自动调配新的存储资源。可通过公共 API（用于通过脚本编写工具和云计算自动化工具使用并控制策略）对控制层进行编程，进而实现以自助方式使用存储。

在典型的存储环境中，控制层与每个存储设备绑定 - 每个阵列都有自己的管理工具，可以生成唯一定义的“服务等级”或静态资源预分配，它们很难更改，并且在很大程度上都与特定的应用要求无关。

虚拟化管理程序的作用

作为位于应用和基础架构交汇处的抽象层，虚拟化管理程序在 IT 体系中占据首要位置，它可平衡应用所需的全部 IT 资源，包含计算、内存、存储和网络连接。虚拟化管理程序本身就支持应用，能够直接了解各个应用（如虚拟机和虚拟磁盘）及其要求。现在，有了虚拟数据层和基于策略的管理，虚拟化管理程序就能以与计算资源类似的方式调配存储资源，具体而言，它可提供以下功能：

- 通过全新的控制层向应用自动交付存储级别（容量、性能）和数据服务。
- 将存储基础架构抽象化为灵活的容量池，在这里，存储级别和数据服务可交付至单独的虚拟机。
- 通过基于存储策略的管理模板，可以更加精确、高效地对存储进行管理和动态调配。

让软件定义的存储成为现实

VMware 软件定义的存储转变了存储的运维模式：从当前自下而上、以阵列为中心的存储方法转变为自上而下、以虚拟机为中心的模式。因此，存储服务可自动根据应用的要求进行调整，从而帮助您节省时间和资金。

VMware Virtual SAN

要实施软件定义的存储，首先需要部署 VMware Virtual SAN，它可以为虚拟环境提供融合了虚拟化管理程序的极其简单的存储。Virtual SAN 能够为所有虚拟化应用（包括关键业务应用）提供企业级高性能存储。这种独立于硬件的横向扩展体系结构采用了 x86 服务器，可显著降低存储的总体拥有成本，同时支持以可预测的方式灵活进行线性扩展。通过池化与服务器连接的基于闪存的存储（位于全闪存或混合 SSD/HDD 体系结构中），Virtual SAN 可以确保较高的性能和可预测的响应时间。它采用以虚拟机为中心的管理方法，并且与 VMware vSphere® 和整个 VMware 产品体系无缝集成，因此是最简单的虚拟机存储平台。

Virtual SAN 可配置为混合存储，也可配置为全闪存存储。在混合存储体系结构中，Virtual SAN 会池化与服务器连接的 HDD 和 SSD，以创建一个分布式共享数据存储，用于对存储硬件进行抽象化，并为虚拟机提供软件定义的存储层。闪存将用作读缓存 / 写缓冲区，从而提高性能；磁盘用于提供数据持久性存储。另外，Virtual SAN 还可部署为全闪存存储体系结构，其中，闪存仅以智能方式用作写缓存，而 SSD 则用于提供具有较高耐久性的数据持久性存储。

VMware vSphere Virtual Volumes

通过将软件定义的存储模式延展到现有存储投资上，IT 经理能够体验到在整个数据中心内部署灵活的存储基础架构的各种优势。vSphere Virtual Volumes 是 VMware 提供的集成框架，用于将现有 SAN 和 NAS 系统抽象化和池化为虚拟数据层。Virtual Volumes 定义了一种独立于底层物理存储表示形式（LUN、文件系统、对象等）的全新虚拟磁盘容器（虚拟卷）。借助 Virtual Volumes，虚拟磁盘可成为阵列级别数据管理的主要单元。这会将虚拟数据存储转换为以虚拟机为中心的容量池，它支持由特定于应用的要求来推动存储调配决策的制定，并能利用现有存储阵列提供的各项功能。借助 Virtual Volumes，IT 经理能够继续从当前的存储系统中获得好处，同时还可采用软件定义的存储这一全新的运维模式。

基于存储策略的管理

Virtual Volumes 和 Virtual SAN 均依靠 VMware 基于存储策略的管理 (SPBM) 运维模式。SPBM 是一种通用的存储策略框架，可跨 Virtual SAN 控制并自动执行以虚拟机为中心的存储策略，并通过 Virtual Volumes 管理外部存储。

SPBM 采用与虚拟机相关的逻辑模板（策略）形式捕获存储服务级别的要求（容量、性能和可用性等）。SPBM 能够通过确定符合策略要求的可用数据存储来自动放置虚拟机，并支持虚拟化管理程序以动态方式对所需的数据服务进行实例化。通过实施策略，SPBM 还能够在虚拟机的整个生命周期内自动监控服务级别和合规状态。当应用的存储要求发生变化时，策略会随之更新，并且这些更改会立即自动部署。

软件定义的存储：存储的演变

目前，在虚拟化领域内，存储基础架构面临的压力与日俱增，要从容应对这种压力，我们有必要采用一种全新的方式。这种全新的存储方法就是软件定义的存储，它可实现从根本上提高效率的运维模式。借助软件定义的存储，IT 管理员可以提供当下的虚拟环境需要的敏捷性、高速度以及经济高效的存储解决方案。

阅读有关 VMware 软件定义的存储的更多信息：<http://www.vmware.com/cn/software-defined-datacenter/storage.html>



VMware, Inc. 3401 Hillview Avenue Palo Alto CA 94304 USA Tel 877-486-9273 Fax 650-427-5001

威睿信息技术（中国）有限公司

中国北京海淀区科学院南路 2 号融科资讯中心 C 座南楼 3 层 邮编: 100190 电话: +86-10-5993-4200

中国上海办公室 上海市淮海中路 333 号瑞安广场 15 楼 1501 室 邮编: 200021 电话: +86-21-6034-9200

中国广州办公室 广州市天河路 385 号太古汇一座 3502 室 邮编: 510610 电话: +86-20-87146110

中国香港公司 香港港岛东太古城太古湾道 12 号太古城中心 4 期 4 楼 电话: 852-3696 6100 传真 852-3696 6101 www.vmware.com/cn

版权所有 © 2015 VMware, Inc. 保留所有权利。此产品受美国和国际版权法及知识产权法保护。VMware 产品受 <http://www.vmware.com/cn/support/patents> 网站列出的一项或多项专利保护。VMware 是 VMware, Inc. 在美国和 / 或其他司法管辖区的注册商标或商标。此处提到的所有其他标志和名称分别是其各自公司的商标。项目号: VMW7099-WP-VMW-SOFTWARE-DEFINED-STORAGE-IT-PRAC-A4-102 01/15