

TT 虚拟化特刊

虚拟桌面存储基础

虚拟桌面可简化管理，但需要正确规划消除

存储性能瓶颈，确保性能和满足增长需求。

★ 克服相关限制和瓶颈

★ 了解存储需求

★ VDI 架构的存储分配

★ VDI 存储的隐含成本



虚拟桌面存储基础

虚拟桌面可以简化管理，但需要正确地规划来消除存储性能瓶颈，确保性能和满足增长需求。存储子系统可以简化 VDI 部署，但如果按照最佳实践操作，它的成本会爆炸式增长。

虚拟桌面存储基础一：克服相关限制和瓶颈

多年来证实桌面虚拟化是一种可靠的技术，可以帮助企业以全新方式集中管理和控制多个终端，这是老的台式机和笔记本实现不了的。应用虚拟化可以把运行于服务器上的关键应用分发给多个用户使用。

在 VDI 架构下，整个桌面都是安装在服务器上并通过 LAN 提供给简易终端。同时也受到所有客户端或服务器计算模式的限制，例如服务器和网络损坏。也因此，尝试这一新技术的企业也需要理解所有虚拟桌面可能带来的瓶颈问题。

存储和桌面虚拟化限制

表面看起来，VDI 这样新技术非常好。VMware View 或 Citrix XenDesktop 软件，可以提供把位于中央数据中心内的完整桌面分发给简易终端设备上运行。管理员可以实现对桌面的完全管理、快速分发、限制可以安装的软件、管理操作系统和应用的补丁升级。理论上，一个管理员可以不离开数据中心的前提下管理成百甚至上千个桌面。

现实则没有这么美好。桌面虚拟化遵循了客户端或服务器模式，也受到相同的限制。例如，由于网络或服务器产生的问题会断开用户会话，使终端设备不可用，导致生产中断。

在存储容量方面，潜在的问题甚至更为突出。假设某个拥有 1000 员工的企业为每个桌面保留 50GB 的空间，就意味着需要为数据中心增加 50TB 的企业级 SAN 存储容量。实际的容量使用要比这个高效，但是潜在的存储需求不可忽视。

除了庞大的存储空间需求，还需要注意各种性能问题，例如存储访问。和基于服务器的应用所需的存储能力是可以提前预测的，桌面系统通常产生更多的随机存储访问需求。

例如，用户可能正在下载音频的同时另一个用户在访问视频，还有用户在处理电子表单，而另外的用户在访问某个文件。由于多个用户在以各种不可预测的方式对存储产生读写访问，存储子系统没有经过很好的规划则很容易过载。

还有一种压力来自于多用户同时开始访问存储设备，这种现象称为“启动风暴”。

“每个人都是在周一早上 8 点开机并访问他们各自的虚拟桌面，”咨询公司 Silverton Consulting 主席和创始人 Ray Lucchesi 认为，“这个行为会对存储系统带来极大的性能负担。”

这种现象有时也称为“资源风暴”：在工作日时间内大量用户在同一时间开始启用存储读写任务（例如观看某个消除病毒感染的视频片段）。

当然，一些潜在的问题可能不仅发生在存储上，用户的行为可能会轻易超出最强大服务器的计算能力。例如，反恶意软件会极大增加虚拟桌面对CPU和存储读写方面的需求。

“打开Resource Manager，观察下您的PC内运行了哪些服务，然后跟踪CPU、内存和磁盘资源的消耗，” Nexus Information Systems公司主管销售的副总裁Keith Norbie说，“这样就可以知道是什么占用了资源。”

这些需求都会转化为服务器上运行的虚拟桌面的状态。当您在考虑数百台（或数千台）虚拟桌面的效果时，小规模的POC测试可以轻松看到会带来的影响。

资源需求的累积可能会引发大规模问题。通常如果被忽视，就会导致性能差、项目失败，或额外预算的服务器、存储和网络，这些都使得桌面虚拟化的投资回报受到质疑。

克服桌面虚拟化的瓶颈

尽管虚拟桌面的挑战很严峻，解决这些问题的方法也很多——尤其是在存储和性能提升方面。最重要的策略之一就是良好的规划和研究。不是所有桌面（和桌面用户）都相同，传统桌面环境中混乱的计算资源需求状态需要认真分析。

这不仅是保证为每个桌面镜像分配足够的存储资源这么简单的问题，每个独立PC所需的资源都需要被认真衡量，包括在已经产生额外资源需求的时期。掌握了这些数据，虚拟化规划人员才算拥有了对整个服务器计算资源、网络带宽和存储性能等各方面需求的完整视图。

掌握了这个整体视图，规划者才可以更好地在设计阶段规划整体架构。考虑到各个桌面对计算资源的不同需求，规划者会发现虚拟桌面并非适用于所有用户——这一步经常被忽略。实际上，这项技术在用于相对静态的（如饼干切割）用户桌面时更为高效。

例如，虚拟桌面非常适合于呼叫中心的订单录入文员，他们通常都使用相同的一个或两个应用。相对地，市场部和图形通讯部门等创作型人员，可能就需要更多

地计算资源来使得桌面虚拟化支持其业务。另外一些情况下，用户所偶尔使用的一些特殊应用可能并不值得采用虚拟化。

架构规划的时候就要集中于满足那些目标虚拟桌面客户群体的计算需求。当然，存储系统需要进行优化，以满足随机 I/O 和启动风暴等带来的爆发式读写需求，不过如果桌面镜像都是基本相同时，存储子系统的缓存也可用于缓解压力。

“当这些镜像的需求到达存储时，如果它们本质上都是同一个源文件的快照，那么第一次请求时会把数据写入缓存，之后的所有请求直接读写缓存内的数据就可以命中，这时性能表现会非常地好，” Lucchesi 说道。

另外一种提升存储随机 I/O 性能的方式是通过跨条带化的硬盘，通过增加大量的小磁盘——实际上增加了同时完成数据读写的磁盘数量。固态硬盘或混合驱动器（在磁盘盘体和输出接口之间增加固态内存做缓存）也可以帮助提升性能。

最后，减少操作系统的标记和重定向用户数据到网络共享文件也可以极大地减少每个桌面系统实例的大小和增加存储性能。虚拟化文档中通常包含了大量的最佳实践可以帮助管理员解决存储需求问题。

虚拟桌面存储基础二：了解存储需求

存储是桌面虚拟化的关键组成部分，以客户/服务器模式为最终用户提供应用程序以及桌面实例，对基于网络的共享存储产生了较为严重的依赖。但是对存储的要求却给 IT 管理员出了一个难题，因为存储系统必须在随机 I/O 负载的情况下提供足够的性能。为虚拟化实例及备份提供足够的存储容量可能导致资本支出超出预算，通过理解桌面虚拟化部署对存储的需求，管理员能够节约支出并改善存储性能。

评估虚拟桌面存储

企业需要为虚拟化桌面部署分配适量的存储。例如，容量太小将损害虚拟化实例的性能，但是存储容量太多将导致投资浪费。不幸的是，决定恰当的存储容量要比看起来要困难得多。没有通用的公式或工具能够准确描述存储需求，需要结合科学与艺术才能解决这个问题。

投入时间及精力了解桌面用户对存储的需求应该从性能而不是容量开始。Keith Norbie 是 Nexus Information Systems 公司的销售副总裁，他说：“归结起来就是评估桌面，然后计算出每个桌面当前的 IOPS 值以及使用、读写、随机连续访问情况。”

软件工具可以帮助你识别每个虚拟桌面的性能特点。将每个用户的性能需求加在一起就能计算出用户对存储系统总的性能需求。所有的性能评估应该区分一天的不同时间，一个月的不同时间以及不同的用户或用户组。

设计的存储系统应该超出所有可能的性能级别，否则将影响可扩展性。管理员经常忘了考虑在虚拟桌面中部署更多的用户所增加的工作负载。Norbie 说：“在美国双子城有一家销售公司抱着试试看的态度使用 VDI。存储部署采用由大概 14 个轴组成的 HP 小型磁盘阵列支持 300 到 400 个虚拟桌面用户。没过多久存储便出现了明显的性能问题。他们是在使 14 个轴取代 400 个 I/O 生成器（单个 PC 磁盘）。”

虚拟桌面通常基于非常有限的标准“黄金镜像”部署。

计算实际的存储容量需求同样具有挑战性。虚拟桌面通常基于非常有限的标准“黄金镜像”（golden images）部署。例如 100 个用户可能使用一个 50GB 的黄金镜像，另外 600 个用户可能使用第二个 50GB 的黄金镜像，最后的 300 个用户可能使用第三个黄金镜像。每个用户通过配置文件修改黄金镜像以满足少许的个性化需求。这意味着 1000 个用户的黄金镜像及配置文件可能需要存储在 150G 到 200GB 的企业级存储上。如果给 1000 个用户的每个虚拟桌面分配 50GB 的存储的话，企业将需要添加令人震惊的 50TB 的企业级存储。

不要忘了还有用户数据以及备份。虽然像 Word、Excel 这样的应用程序可能是同一个黄金镜像的一部分，但是每个用户创建的文档及电子表格都需要存储空间。比较合理的估算时截取个人电脑的用户数据空间然后与总用户数相乘。

例如，如果平均每个用户需要大概 20GB 的存储数据，那么需要为 1000 个用户留出 20TB 的存储空间。桌面镜像通常从 SAN 加载，而用户数据通常重定向到 NAS 上。为 1000 个用户的数据创建对应的文件夹要比在 SAN 上创建并维护

1000 个 LUN 容易得多。使用 NAS 不但大大简化了管理而且数据能够存储在更大，更便宜的磁盘上。

管理虚拟桌面存储需求

随着企业获取技术体验以及新用例的增加，虚拟桌面部署通常将增加。问题是随着虚拟桌面的蔓延，存储需求与网络流量将成倍增加。这使监控及容量规划变得相当重要。

Mark Bowker 是 ESG 的一名分析师，他说：“需要能够深入存储系统内部了解容量使用，性能，潜在的瓶颈，数据保护乃至灾难恢复等情景，而且管理员应该能够部署新桌面，升级桌面环境或者为桌面环境打补丁。”

具体的想法是追踪数据增长并关联与业务需求相关的数据以决定存储，网络，服务器需求在发生怎样的变化。例如大量虚拟桌面用户采用新的应用程序可能需要新的黄金镜像以及更多的存储空间存储用户数据。预先准备额外的资源能够避免影响用户工作效率的性能及可用性问题。

随着时间的推移，桌面黄金镜像，用户数据存储以及备份空间加起来的存储容量可能很大，企业需要花钱购买存储并对存储进行管理。有一些策略及技术能够帮助你减少存储需求并改进性能。

首先，桌面虚拟化经常需要在单个 PC 的多功能与虚拟机的安全性及可管理性之间进行权衡。但是这种权衡并不总是适合每家企业的所有用户。特定的用户组可能极大地受益于桌面虚拟化，而其他用户组或者单个用户可能需要单个桌面。在虚拟化项目范畴中排除不必要的用户能够减少对存储的需求。

同样可以采取措施减少虚拟桌面镜像的覆盖面。例如移除不必要的 Windows 组件并限制相关的应用程序将显著减少黄金镜像的大小。这样一来，虚拟桌面的加载时间将更快，备份时间将更短，而且对备份存储的需求也将相应减少。同样可以调整备份模式以反映每个用户组不同的需求。销售区可能需要频繁的备份，而在不同黄金镜像中运行不同应用程序的办公人员可能不需要很频繁的备份数据。

考虑使用具有存储缩减技术（比如压缩及重复数据删除）的存储系统。压缩与重复数据删除都能移除存储的冗余数据，降低容量需求；随着时间的推移存储投资

将减少。虚拟化规划师将需要更多的了解存储架构，在概念验证阶段测试数据缩减技术将为确定总的存储需求提供帮助。

最后，采取相关措施减少或者避免磁盘争用，因为磁盘争用可能严重阻碍部署了大量虚拟桌面的存储性能。导致磁盘争用最主要的原因就是杀毒软件。Bowker 说：“在大型 VDI 环境中不推荐同时在大量虚拟桌面中进行反病毒扫描。这就是为什么我们看到供应商在寻找其他方法卸载反病毒扫描。”

虚拟桌面存储基础三：VDI 架构的存储分配

简单地为 VDI 配备存储设备还远远不够。尤其管理员在借助数据精简技术来减少企业所需购买的存储空间时，更需要仔细处理存储分发的问题。存储分配后，需要不断地监管来确保良好的性能和虚拟桌面用户的可用性。对于新的 VDI 用户而言，这是管理员要不断面对的挑战。下面是一些存储分配策略概述，希望可以对桌面虚拟化用户的存储分配有帮助。

VDI 的磁盘和 RAID 选择

为 VDI 选择存储的相关参数有很多。其中主要因素之一是磁盘和磁盘子系统的选择，管理员可以选择高端、中端或低端磁盘系统。光纤磁盘用于高端设备，提供极高的性能和 IOPS（每秒处理的 I/O），但是单盘容量小且价格贵。SAS 磁盘占据主流中端市场，很好平衡了性能、容量和成本之间的需求。SATA 磁盘依靠其低廉的价格占据低端市场，但是无法满足高性能需求的情况。

如果磁盘子系统要做 RAID，这也是考虑的因素之一。管理员需要衡量各种技术的优劣：RAID 1+0、RAID 5 和 RAID 6（双校验），包括厂商的某些特殊 RAID 技术，如 NetApp 阵列独有的 RAID-DP，EMC Clariion 系列的 MetaRAID 或 HP EVA 系列的 vRAID 技术等。最终，对于 VDI 而言，只要能提供部署所需的存储容量、IOPS 性能和弹性方面需求，各种磁盘和 RAID 级别的存储系统都是可以支持的。

大规模部署带来更多的容量、性能和弹性需求。然而，磁盘的选择对于早期或小规模部署并不关键。“现在部署的多数桌面并没有特殊的性能特性或工作负载，需要高性能和大容量存储才能支持，” Enterprise Strategy Group 的 Bowker 这

样认为，“就我们看到的多数初期部署而言，容量和每 GB 成本要比衡量性能更加重要。”

自动精简配置和 VDI

在部署 VDI 时还可以考虑一些新存储技术。自动精简配置就是其中之一，允许创建一个容量大于实际分配的物理存储空间的逻辑磁盘。该思路源于某些应用虽然不会立刻占用所分配给它的全部磁盘空间，但是这些空间一旦被分配其它应用也无法使用。这导致用户在实际空间被利用之前（或许永远都用不到），也需要为这部分空间付费。有了自动精简配置，可以创建一个 LUN，只为其分配初始所需的物理空间，在需要时还可以向 LUN 中自动添加更多物理空间。

例如，创建了 100GB 的 LUN，但初始仅分配 10GB 的实际存储空间。初始的 10GB 填满后，管理员可以再添加 10GB 或 20GB（最大到 100GB）空间。“假设每个标准用户需要分配 10GB 存储，对于 1000 个用户而言成本就很客观了，总计需 20TB 空间。” Silverton Consulting 的 Lucchesi 这样说，“有了自动精简配置，或许您可以节省一半以上。”

自动精简配置应用的挑战在于需要更多的存储管理。应用是无法识别逻辑卷的限制和实际可用空间的，所以可能出现实际空间不够用，而导致在该空间上运行的虚拟桌面发生连续的写错误。定期的存储监控和预警功能可以帮助预防问题发生。

重复数据删除和 VDI

重复数据删除也可以节省大量存储空间。该技术原理是识别和删除重复的数据块，并用标识符代替。举个简单的例子，假设某虚拟桌面环境的 50 个用户的数据资料中都拥有同一个 10MB 大小的报告文件，那么加起来就是 500MB。

“重复数据删除对于操作系统镜像而言不是特别有效果，但是从用户数据角度看，在线的重复数据删除是很重要的” Bowker 说，“我希望可以了解存储是如果删除重复的数据以及从容量角度看怎么节省空间的。”

通过移除该数据所有的重复副本并全部指向在磁盘保留的唯一一份副本数据，存放重复数据所需的存储空间被大幅节省。同样的原理也应用于删除其它存储中的冗余数据，例如快照、黄金镜像和企业其它的存储，不仅仅是 VDI 存储。

重复数据删除是由存储阵列本身来执行的，并非虚拟化的功能。而桌面虚拟化软件，无论是 VMware View 还是思杰的 XenDesktop 都不会感知该动作的发生。不过，重复数据删除会影响存储的性能。如果要把该功能用于改善 VDI 存储需求，删除的过程需要在数据产生时实时进行，在归档和备份时进行的重复数据删除对 VDI 没有任何效果。

快照和 VDI

借助快照功能可以创建 LUN 实时状态的副本。事实已经证明快照作为保护虚拟机的技术之一，对服务器虚拟化是非常有价值的。快照可用于恢复崩溃或无操作的虚拟机，或创建虚拟机的克隆用于新的服务器。桌面虚拟化也可以从快照功能获益，可以在多台存储阵列之间克隆虚拟桌面并分发给新的 VDI 用户使用。例如，该快照可以是只读文件，任何对该桌面的更改都写入到为该用户开辟的独立存储区域中。这样管理员可以快速和便捷地分配新的桌面，而不需要从头创建镜像。

虚拟桌面存储基础四：VDI 存储的隐含成本

尽管虚拟桌面作为一个实例在服务器内存中运行，但是桌面镜像、应用程序甚至用户数据的每个碎片都需要占用存储空间，而购买存储是需要花钱的。考虑迁移到桌面虚拟化的企业必须同时考虑和获取、安装、管理、维护以及保护用户桌面相关的许多成本。以下是 VDI 部署已知的成本点以及 VDI 部署中存储具有的鲜为人知的影响。

VDI 存储已知的成本

一些常见的存储成本需要立即引起注意。最初的资本开支涉及存储系统，磁盘以及支持存储的所有软件。安装成本也应该被考虑在内，尤其是大型存储柜可能需要数据中心提供特殊的电源或制冷支持。同时还需要进行存储的运营及管理，诸如部署、监控、迁移、发现并解决故障以及备份恢复之类的任务都需要人力投入。上述成本存在于任何存储项目中，但是在大型 VDI 部署中存储的成本在可能被低估了。

幸运的是，通过使用其他存储项目所使用的相关策略及技术，VDI 存储成本能够有所缓解。例如精简部署允许在逻辑上分配存储资源，不用实际分配所有的磁盘

空间。既然存储空间实际上不会在被分配后立刻被使用，使用完所有已分配的空间可能需要花费很长的时间，那么精简部署能够将新磁盘开支推迟至真正使用存储空间的时刻。

重复数据删除通过删除存储系统中冗余的数据块和文件显著减少了存储使用。磁盘上实际只存储了一份完整的数据，冗余的数据将被删除并重定向到现有的数据。只要存储系统能够实时对活动数据进行重复数据删除并且不会对存储性能造成明显的影响，那么重复数据删除将显著提升存储效率。

分级存储也可以被用来减少 VDI 存储的成本。例如构成虚拟桌面基础的黄金桌面及应用程序镜像可以存储在更加昂贵但性能更高的磁盘上，而用户数据可以存储在容量更大，价格更低的磁盘上。在某些情况下，顶层存储可能使用固态硬盘（SSD）或者混合驱动器。Silverton Consulting 公司的 Lucchesi 说：“你可以把 SSD 作为存储层的一个重要方面部署，使用 SSD 能够保持更好的吞吐量及随机 I/O。”

最后，减少 VDI 部署的范围将减少总的存储需求以及 VDI 存储成本。ESG 的 Bowker 说：“大多数企业仍然有一部分最终用户在部署物理桌面。”他指出当投资回报率可能没有意义时，由于具体的战略原因购买 VDI 的企业将承担这些费用。需要传统桌面/便携式电脑系统所具有的多种功能的用户可能并不是很好的虚拟化候选者，尤其是当这些用户需要频繁更改桌面或者对桌面进行定制时。

VDI 存储隐含的成本

但是迷恋 VDI 承诺的企业可能轻易招致大量几乎不为人知的成本。如果放任自流，可能导致存储需求以及成本激增。VDI 部署中一个常见的错误就是满足于包括所有配置文件、操作系统、应用程序以及用户的“厚”虚拟桌面。厚虚拟桌面能够运行，但是它占用的存储空间比虚拟桌面实例实际需要的多很多。当容量过大的镜像乘上总的“厚”虚拟桌面数乘上用于备份及灾难恢复的额外存储，总的存储需求可能很轻易压倒 VDI 所声称的成本效益。

对虚拟桌面部署进行管理可能存在问题而且代价很高。只有管理员能够使用自动化技术比如脚本部署并升级大量桌面，VDI 才有意义。桌面部署任务涉及在 VDI

服务器上创建虚拟机、安装操作系统、创建模板、定制模板、克隆生产桌面的引导镜像等等。

手动执行这些任务可能需要花费 20 分钟左右，当这个数字乘上数十个甚至成百上千个桌面，所带来的管理问题将变得难以克服。给虚拟桌面打补丁也需要手动操作，与虚拟桌面部署一样，这也是个问题而且非常耗费时间。Lucchesi 说：“大多数人可能发现最大的成本就是管理。”

通过创建“瘦”桌面能够缓解以上两个挑战。例如管理员能够精简部署一个卷，构建一个操作系统以及应用程序处于模板中的黄金镜像，然后创建可以分配给最终用户的可写入快照。用户数据与桌面镜像分离，可能存储在一个不同的存储系统上。

完全不用创建新镜像就可以使用并重用相关的组件，而且消除了手动克隆过程。

将用户数据与桌面镜像

虚拟化工具比如 VMware 的 View Composer

分离，给虚拟桌面打补

丁同样可以自动实现。

允许管理员使用更少的存储制作和主镜像共享虚拟磁盘的镜像。相比之下，VMware 的 View Manager 简化并自动化了虚拟桌面的部署及管理。

不良的存储架构以及毫无效率的桌面部署可能导致可怜的加载时间，反应迟钝的应用程序，昂贵的劳动力损失，最终导致用户产生愤怒。恰当的存储架构对随机 I/O 工作负载下充足的磁盘性能以及网络弹性至关重要，避免了访问中断。具有高级缓存的存储系统能够共享缓存中的桌面镜像，当用户的桌面镜像几乎相同时，从根本上改进了加载时间。

我们的编辑团队

您若有何意见与建议，欢迎[与我们的编辑联系](#)。

诚挚感谢以下人员热情参与 TechTarget 中国《高级虚拟化系列手册》的内容编辑工作！



Stephen J. Bigelow

TechTarget 虚拟化媒体集团资深技术作家，拥有 CompTIA A+、Network+、Security+和 Server+认证。十五年 IT 写作经验。



李哲贤

TechTarget 中国特邀技术编辑。六年存储行业从业经验。曾先后服务于国内外几家知名存储厂商，对存储虚拟化、容灾备份、数据中心建设等方面有较深入了解。现服务于某跨国企业，从事服务器存储销售支持工作。



张冀川

TechTarget 中国特邀技术编辑。任职于某国企信息中心，主要负责数据中心系统、数据库运维管理工作，对存储虚拟化、服务器虚拟化、技术有浓厚兴趣，并在工作中积极应用。