



I/O 虚拟化

I/O 虚拟化

I/O 虚拟化是虚拟化的一种新形式，无可厚非地在数据中心受到关注。本指南讲述 I/O 虚拟化的概念及其好处、如何实现 I/O 虚拟化、怎么样提高 I/O 虚拟化的性能以及一些相关信息。

概念及好处

I/O 虚拟化是个新兴市场，只有一些厂商参与。不过到底什么才是 I/O 虚拟化呢？它能为数据中心带来什么好处？

- ❖ 从 I/O 虚拟化受益
- ❖ 如何最大化利用 I/O 虚拟化？

实现方式

对于大型企业来说，管理服务器 I/O 是件麻烦事。诸如外围设备、许可密匙、专用系统组件及额外的网络连接这样的附加连通性使虚拟化过度复杂或不可能实施。

- ❖ 如何虚拟化服务器 I/O？

提高 I/O 性能

厂商（还有 IT 人员）倾向于关注处理器速度和内存带宽，并且事后才进行 I/O 设计。因此，I/O 瓶颈可能在虚拟化环境里发生。在服务器上增加 I/O 性能有哪几种选择？

- ❖ 如何提高虚拟环境里的 I/O 性能？

运用

流视频服务器的虚拟化取决于从存储发送视频的虚拟主机的网络、存储 I/O 和带宽要求，和网络存储协议没有关系。

❖ 如何虚拟化流视频服务器？

编辑推荐

更多关于 I/O 虚拟化的信息。

- ❖ [2008 年虚拟化趋势：I/O虚拟化](#)
- ❖ [在I/O通道上实现虚拟化的几种途径](#)
- ❖ [刀片服务器“I/O虚连接技术”图解](#)

从 I/O 虚拟化受益

I/O 虚拟化是虚拟化的一种新形式，无可厚非地在数据中心受到关注。它是几个虚拟化分支之一，诸如服务器虚拟化或设备虚拟化。不过到底什么才是 I/O 虚拟化呢？它能为数据中心带来什么好处？

首先，I/O 虚拟化是虚拟化的一种有效方式，并且不被一些厂商利用在火热的虚拟化市场。要警惕厂商宣传他们的产品也提供虚拟化。多数情况下，“新”虚拟化仅仅是场面话。

I/O 虚拟化是个新兴市场，只有一些厂商参与。因此，这使得讨论 I/O 虚拟化用于哪些真实情景很困难。提供了 I/O 虚拟化产品的两家厂商 3Leaf Systems 与 Xsigo Systems 都是非常新的公司，两家比较著名的公司思科和 Brocade 也致力于这方面，不过直到定义了一些附加标准，它们的产品才能完全提供 I/O 虚拟化服务。

我们来看看什么是 I/O 虚拟化。I/O 虚拟化是来自物理连接或物理运输上层协议的抽象。这由两种不同的方法完成。一些厂商，诸如 Xsigo 和 3Leaf，使用相对公认的无限带宽互连技术作为物理传输层，允许它们平衡无限带宽的非常低的延迟与高带宽以支持 TCP/IP、光纤通道（FC）和其他附加协议。其他厂商，如思科与 Brocade，指望未来的标准，如 10GB 以太网或像数据中心以太网（DCE）扩展到 10GB 那样的以太网。

DCE 是一个正在进行的 IEEE 标准，旨在提供更高效率、更低延迟、无损失、无差错行为，以及到以太网网络的一致行为。这些特性在如今基于 FC 的存储区域网络（SAN）上是常见的，把这些特性带到以太网网络将可用新服务和新应用，这在以前是不可能的。FCoE（以太网光纤通道）是这里面的佼佼者。

由于这种抽象，I/O 虚拟化厂商吹捧更大灵活性、更多利用率及更快配置的好处。为了了解部署 I/O 虚拟化的一些好处，我们来看看下面一个部署 I/O 虚拟化的例子：一个服务器虚拟化环境使用了较大的机架服务器，这些服务器每个有 6 到 8 个网络接口控制器（NIC）和两个 FC 连接。典型的 VMware 环境至少需要 6 个 NIC：例如，服务器控制台要两个、VMotion 要两个以及虚拟机流量至少需要两个。部署一个基于无限带宽的 I/O 虚拟化解决方案将对环境产生下面两种影响：

1. 每台服务器需要的连接数量能从 8 到 10（6 到 8 个 NIC 和 2 个 FC）降到两个（两个 InfiniBand 主机连接适配器）。这能降低布线成本与复杂性。
2. 基础设施端口数量，即千兆以太网或 FC 交换机端口的数量能减少。具体减少的数量取决于系统里构建了多少超额认购。如果我们假设第二个服务器控制台连接、第二个 VMotion 连接和第二个 FC 连接仅为冗余而存在（一个合理的安全假设），那么我们将能

并至少让每台服务器减少两个千兆以太网端口和一个 FC 端口的基础设施端口数量。在八台服务器的服务器群里，那就减少了 16 个千兆以太网端口和 8 个 FC 端口。带宽使用的一个更完全的分析可能显示更大的基础设施端口数量减少的空间。考虑到许多 4GB 的 FC 连接未充分利用，并且许多千兆以太网接口也利用得很少。在这些情况下，使用 I/O 虚拟化能有效地减少基础设施端口数量。

这些只是部署 I/O 虚拟化的两个潜在的好处。其他潜在的好处我将在[后面的文章](#)里说明。

(作者: Scott Lowe 译者: 唐琼瑶 来源: TechTarget 中国)

如何最大化利用 I/O 虚拟化？

I/O虚拟化使IT行业最大限度地受益于服务器虚拟化、流线供应（streamlining provision），而且减少了网络接口卡（NIC）和使用端口的数目。在本文中，TechTarget中国的特约虚拟化专家Scott Lowe将接着上文的话题（[基本I/O虚拟化概念](#)），进一步讲述如何操作虚拟NIC以及一些其它过程。

利用虚拟I/O

要有效地策划 I/O 虚拟化，需要以多种思维方式对虚拟化进行周全的考虑。这在很大程度上与哲学中的“转向”相类似，企业在初次实行服务器虚拟化时需要以不同的思维方式进行周密考虑。通过集中处理闲置资源，创造性地充分利用资源。

刚开始接触服务器虚拟化的企业和用户必须接受任务整合（workloads consolidating）的观念。通过将多个任务整合到一台物理服务器，可以让各个任务共享物理资源。同样，关于 I/O 资源供应，调查 I/O 虚拟化的企业和用户也一定要抛弃以前的老思维方式。

在进一步论述之前，有必要先解释一下某些术语。

虚拟网络接口卡（vNIC）表示虚拟主机的虚拟 NIC。每个 vNIC 会映射一个或一组物理网络端口。多个 vNIC 也可能映射同一个或同一组物理网络端口。同样，虚拟主机总线适配器（vHBA）是指虚拟主机的虚拟 HBA。这些 vHBA 映射到物理光纤端口。和 vNIC 一样，多个 vHBA 也可能映射到同一个或同一组物理端口。

在许多使用服务器虚拟化的数据中心，服务器有 6 个或 8 个或更多个 NIC。为什么要用这么多 NIC 呢？典型的 VI3 部署中，NIC 的配置可能是这样的：

- 服务控制台 2 个 NIC （为了提供冗余）
- VMotion 网络 2 个 NIC （再次提供冗余）
- 虚拟机 2 个 NIC

这是一种很常见的配置。不过这些 NIC 都是必要的吗？其实不然。在正常操作的过程中它们可能永远不会用到，只是为了提高服务冗余性。多余的服务控制台 NIC，尤其是 VMotion NIC，很可能在数据中心服务器的整个生命过程都用不上。

熟悉服务器虚拟化但是不懂 I/O 虚拟化的用户会开始创建 vNIC，然后将其连接到物理网络端口，正如他们在传统的虚拟主机上创建和配置网络端口一样。一个 ESX 服务控制台到底需要多少通信量呢？两个千兆以太网连接到底可以运行多少个服务控制台呢？

如果一个典型的 ESX 服务控制台会产生 50Mbps 的通信量，那么公司可以轻松地将 10 个服务控制台整合到一个千兆以太网连接上，而且还有大量空余带宽。正如服务器虚拟化跨多台物理服务器整合未充分利用的工作负荷那样，I/O 虚拟化跨多台服务器整合未充分利用的 I/O 连接。

执行 I/O 虚拟化

首先，我们看一个具体的例子。尽管这个例子的重点在于 Xsigo VP780 I/O Director 和 VMware Infrastructure 3 (VI3) 的使用，但它的原理应该是和其它 I/O 虚拟化解决方案和服务器虚拟化解决方案相类似的。

有一个数据中心，它有 10 台 ESX 主机与 VP780 I/O Director 相连接。如果没有 I/O Director，将大概需要配置 60 个千兆以太网端口（每台 ESX 主机 6 个）。但是如果有了 I/O Director，我们需要配置多少个呢？

我们假设平均每台 ESX 主机的服务控制台连接会产生 60Mbps 的通信量。这就意味着我们可以把所有 10 个服务控制台连接都整合到一个千兆以太网端口，总共是 600Mbps。为了保险起见，我们再添加一个千兆以太网端口，让它们共同分担这些通信量。这样，每个物理端口就大约负担 300Mbps。

每台 ESX 服务器定义 2 个 vNIC，vNIC1 和 vNIC2。每个 vNIC 对应一个 VP780 机柜上的千兆以太网端口，而且 2 个 vNIC 都分别作为 vSwitch0 的上链 (uplink)。vSwitch 寄宿 ESX 服务控制台连接。一半的 ESX 服务器都将使用 vNIC1 作为它们 vSwitch 主要的 uplink，而另一半则使用 vNIC2。这样的配置满足了性能要求，提高了服务冗余，而且还减少了 90% 的端口总数——从 20 个降到仅仅 2 个。

VMotion 的网络连接都是以同样的方式处理的。不过，这次必须还得考虑另外一个重要因素。服务控制台通信主要是从服务控制台导向网络中的其它服务器的，而 VMotion 通信几乎是完全局限于 ESX 服务器的。这就意味着我们可以充分利用“inter-vNIC switching”的特点。同一 I/O 卡和同一 VLAN (虚拟局域网) 的两个 vNIC 之间的通信是在 VP780 机柜内部转换的，不会跑到网络中去。这就意味着我们需要的千兆以太网连接更少了。如果 75% 的 VMotion 通信都是在连接到 I/O Director 的主机之间进行的，那么我们立刻就可以将所需网络连接数从 20 (10 台服务器，每台 2 个连接) 减少到 5——而且，这还没考虑 VMotion 通信频率。

要执行这一步，可以为每台服务器创建 2 个 vNIC，vNIC3 和 vNIC4。这些 vNIC 将连接在 5 个物理 Gigabit Ethernet 端口之间，作为 vSwitch1 的 uplink (上链)。其中，vSwitch 寄宿 VMotion 的 VMkernel 端口。由于 vNIC 的终端在同一 I/O 卡上，而且是在同一 VLAN (虚拟局域网)，inter-vNIC switching 会自动阻止大多数通信进入 Gigabit Ethernet uplink。

虚拟机上链

到目前为止，我们已经将端口数从 40 个（服务控制台 20 个，VMotion20 个）减少到只有 7 个，降低了大约 82%。

有了虚拟机上链，即使我们假设利用率为 50%（50%已经是一个非常高的利用率了），我们也可以将端口数从 20 减少到 10 个，而且仍然很充足。要减少端口数，可以为每台 ESX 服务器创建两个 vNIC，为连接到同一 Gigabit Ethernet 端口的两个不同服务器创建 vNIC。

总的来说，只要理解了 ESX 服务器的 I/O 要求和 I/O 任务整合，我们就有能力将总端口数从 60 减少到仅仅 17 个，总缩减量约为 72%。

我们可以看到，在你的环境下高效利用 I/O 虚拟化的关键是了解服务器的 I/O 要求，并慎重考虑如何进行 I/O 任务整合。通过以不同思维方式对 I/O 资源进行考虑，企业可以提高 I/O 资源利用效率、减低 I/O 资源成本，正如利用服务器虚拟化一样。

(作者: Scott Lowe 译者: 涂凡才 来源: TechTarget 中国)

如何虚拟化服务器 I/O?

对于大型企业来说，管理服务器 I/O 是件麻烦事。诸如外围设备、许可密匙、专用系统组件及额外的网络连接这样的附加连通性使虚拟化过度复杂或不可能实施。在本文中，TechTarget 中国的特约虚拟化专家 Rick Vanover 将提供一些策略，在交付必须的功能时增加虚拟环境的灵活性。

网络虚拟化

第一个策略是启用虚拟局域网（VLAN）聚合或标记。通过在虚拟主机系统实施 IEEE 802.1Q 网络标记，必需的布线面积减少了。例如，在一台虚拟主服务器上使用两个 1GB 的以太网电缆，你能访问许多呈现在虚拟机上的网络。由于环境向上扩展，这能在端口、布线和用于虚拟主机系统上的附属卡上节省大量的资金。拥有这样的灵活性能使虚拟化的潜能全部发挥出来。要注意的是在实施标记时，分配给这些网络的虚拟机现在是在共享主机系统上的物理接口。

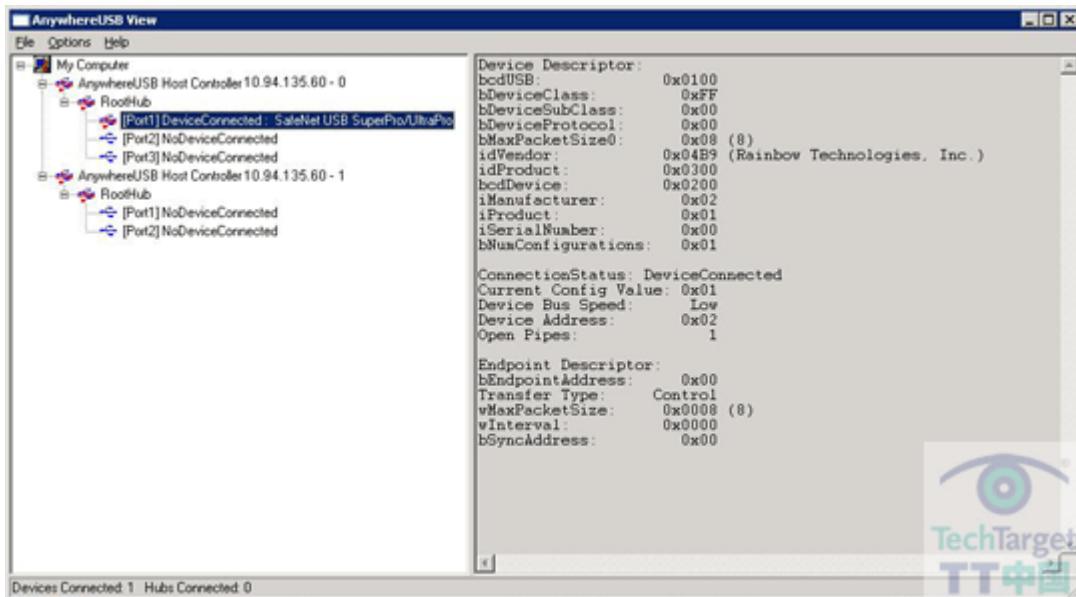
通常的做法是分配两个或更多的 1GB 接口宿主所有网络连接。万一一根电缆或一个交换端口不可用，这能提供冗余，根据网络的配置，也能提供 2GB 的连通性。计算主机系统上的虚拟机数目，看看主机上的系统数目是否有足够的带宽。

刀片服务器为虚拟化环境呈现了扩展的网络虚拟化机遇，通过思科的设备和其他产品，网络组件在刀片底盘提供传统的物理交换器管理。惠普 BladeSystem 产品里的虚拟连接架构也是通用存储和网络虚拟化产品。

外围设备 I/O 虚拟化

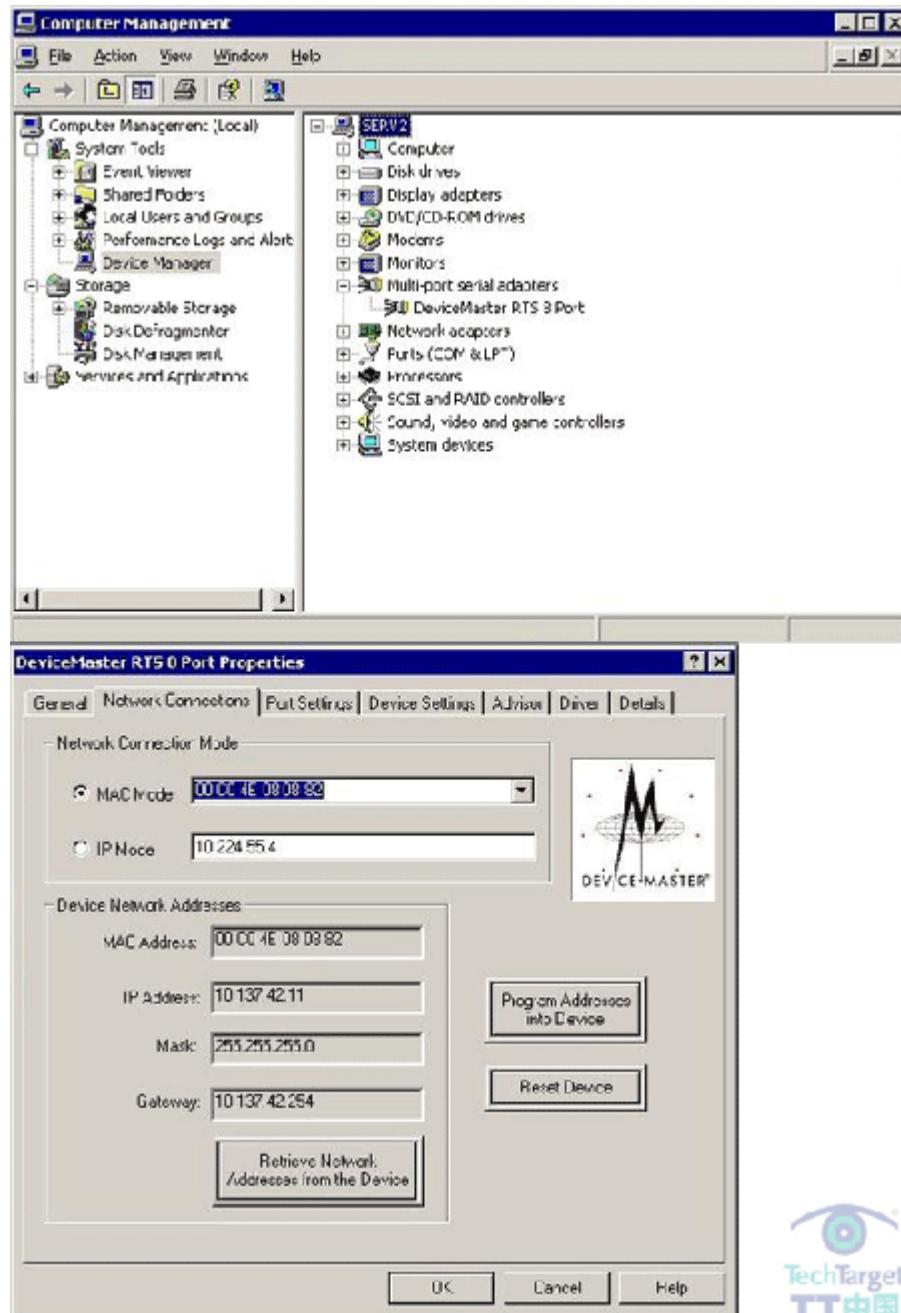
通过使用一套额外的设备，诸如串列和 USB 连接这样的传统外围设备连通性能被虚拟化。许多系统管理员不喜欢把串列或 USB 设备直接连接到服务器，而一些软件平台和连接性需求没有其他选择。特别是附属于以太网的设备服务器。这些设备将跨以太网网络从服务器扩展传统的 USB、RS-232、RS-422 或 RS-485 端口，这意味着这些来自设备和厂商驱动的设备在虚拟机目录里不可用。这些设备跨 TCP/IP 或专有 MAC 地址协议工作。然而，由于只有很少的设备可用，跨以太网的 USB 连通性很少见。

最近，我为一台基于 Windows Server 的虚拟服务器安装了 USB 设备，需要一个 USB 许可密匙。我选的这个设备是 Digi AnywhereUSB 控制器。这个设备有 5 个 USB 端口，跨以太网在虚拟机里可用。设备配置好后，USB 端口在 Windows 设备管理里出现。AnywhereUSB 控制器有一个工具，可以显示连接到服务器的端口和设备。



[点击看大图](#)

附属于以太网的串行端口也可用。这能为用串行端口通信或管理的产业设备、管理接口和其他设备扩展连通性。这些与串行端口道理相同的设备也可以跨以太网网络扩展。下面是一个截图——为 RS-422 串行端口使用的 Comtrol DeviceMaster RTS 设备在虚拟机里可用：



[点击看大图](#)

虽然这些设备跨网络扩展，虚拟化管理技术仍然能迁移虚拟机到另一台主机。请注意，就被虚拟的外围 I/O 来说，直接附属的端口（USB 控制器或串行端口）通常比使用这些设备跨以太网的端口执行得更好及更可靠。取决于服务器端口的临界性，这可能影响虚拟化的效率。

标准的存储虚拟化和重复删除

对于拥有独立组或单个人管理存储的组织来说，使用存储虚拟化解决方案能简化连通性和管理。例如，当使用 IBM 的 SVC (SAN 卷控制器)，所有的存储设备都通过 SVC 集中管理，并且虚拟主机系统只与 SAC 通信。当虚拟主机系统只与 SAC 通信时，SVC 跨所有不同的存储系统管理设备和它们的性能级别。许多真实的存储阵列能直接连接到虚拟主机系统，但那样增加了虚拟环境里管理的难度。

随着组织有了在相同团体里管理虚拟环境和存储环境的机会，存储领域里的重复数据删除持续发展。这能从控制器级别和整个驱动存储设备方面节省存储 I/O 连接。

未来的技术

在虚拟系统蓝图里，最大的 I/O 虚拟化技术是光纤通道 (FCoE)。FCoE 将跨一个单独的 10GB 连接整合光纤通道存储流量和以太网网络。这将引起一整个管理问题目录——关于跨虚拟化、存储和网络团体的共享流量。

随着很多系统已经使用这种方法并效果明显，I/O 虚拟化将持续受关注。要么迁移系统，要么更新系统到虚拟平台，使用虚拟化 I/O，唯一要考虑的是如何找到配置和提高性能的方法。

(作者: Rick Vanover 译者: 唐琼瑶 来源: TechTarget 中国)

如何提高虚拟环境里的 I/O 性能？

问：为什么 I/O 限制对虚拟化服务器有一个很坏的影响？

答：好问题！我很高兴您问到这个问题。我自己一直觉得与 I/O 相关的担心在许多性能讨论中（不仅在虚拟化，也在数据库服务器和其他高使用系统）都靠后。厂商（还有 IT 人员）倾向于关注处理器速度和内存带宽，并且事后才进行 I/O 设计。当在同一台物理服务器上运行多台虚拟机时，会产生巨大数量的磁盘资源争夺。你能在桌面模拟同样的事情：测量连续复制两个大型文件与同时复制这两个文件需要的时间数量。现在，想象一下使用变化的模式或活动运行 5 到 15 个独立的操作。因此，I/O 瓶颈可能在虚拟化环境里发生。

好的是在服务器上增加 I/O 性能有几种选择。你想要测量的主要统计数字是全体磁盘（例如 30MB/sec）和每秒 I/O 操作数（IOPS）。后者尤其重要，因为来自虚拟服务器的 I/O 要求又小又频繁。对于本地存储，你有几种选择：SAS（Serially-Attached SCSI）、SCSI、SATA 和 ATA。一般来说，SCSI 和 SATA 接口能带来较好的性能，因为它们有执行并行 I/O 的能力。把虚拟硬盘放置在分开的物理硬盘上能极大地提高性能和减少全部的线路争夺。另外，一些 RAID 配置能帮助增加总体吞吐量。

许多环境也能观察使用网络附加存储（NAS）、存储区域网络（SAN）、iSCSI 或这些技术的结合的情况。这些方法允许基于专属网络的远程存储设备处理磁盘访问。通过缓存或其他功能，它们也能极大地提高性能。主要的缺点是成本（尤其是基于光纤通道的 SAN）以及增加了管理的复杂性。

在繁忙的主机上可能有 I/O 性能问题吗？当然。不过由于内存和 CPU，有许多种方法能够增加 I/O 性能以满足需求。

（作者：Anil Desai 译者：唐琼瑶 来源：TechTarget 中国）

如何虚拟化流视频服务器？

问：我公司大量地运用视频流技术。请问在这方面有哪些虚拟化的选择？

答：根据性能的要求，发送视频的前端Web或数据引擎几乎能被虚拟化。不过，发送视频的服务器可能是另一回事了。

流视频服务器的虚拟化取决于从存储发送视频的虚拟主机的网络、存储 I/O 和带宽要求，和网络存储协议没有关系。是否虚拟主机有足够的网卡和 I/O，可以支持高密度的传送机置？NFS(网络文件系统)，iSCSI 和 NAS(网络附属存储)是面向产品，不是只用于虚拟机，也用于数据中心。当你规划容量时，看看传送视频设备的网络 I/O 和存储 I/O，并确定在不降低性能的情况下，你的虚拟主机和软件能够承受吞吐量。建于硬件上的虚拟软件已经有一些这样的功能，因此，确保你的应用具有所需的要求。

(作者: James E. Geis 译者: 唐琼瑶 来源: TechTarget 中国)