



APT 的服务器虚拟化存储解决方案

---服务器虚拟化的最佳实践：使用 APT 的 SAN 存储系统

深圳市安普储域科技有限公司

2014 年 11 月



目 录

摘 要	2
1 前 言	3
2 服务器虚拟化：占用资源更少，做的更多.....	4
2.1 网络存储是服务器虚拟化的基础和基石	6
2.2 如何在服务器虚拟化环境中部署 APT 的 SAN 存储系统.....	8
3 设置高可用和容错的服务器虚拟化环境的检查清单.....	9
4 总 结	10

摘要

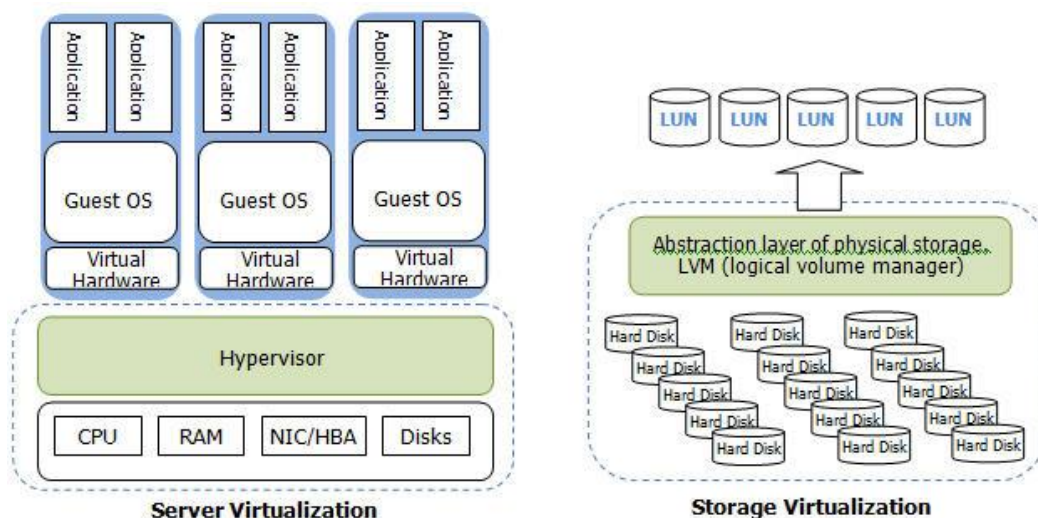
没有 SAN 存储的服务器虚拟化，就无法体现服务器虚拟化的全部优势。SAN 存储系统是服务器虚拟化软件实现成本高效和高可用性的重要组成部分。在本文中，我们将概述使用 SAN 存储系统如何从整体架构上达成高可用设计的要点和总结。

一个杰出的 IT 基础架构从来都是开始于仔细和周全的评估和规划工作，而 APT 的 SAN 存储产品将确保客户有一个成本高效、部署成功的服务器虚拟化环境。在本文中我们假设我们的读者熟悉 VMware ESX Server 和 vCenter 的基本操作。

1 前言

虚拟化是当今的热门词汇。在计算机技术中有多种不同的虚拟化，简单来讲，虚拟化是一种方法，本质上讲是指从逻辑角度而不是物理角度来对资源进行配置，是从单一的逻辑角度来看待不同的物理资源的方法。虚拟化是一种逻辑角度出发的资源配置技术，是物理实际的逻辑抽象。比如说，当前只有一台计算机，通过虚拟技术，在用户看来，似乎却是多台，每台都有其各自的 CPU、内存、硬盘等物理资源。对于用户，虚拟化技术实现了软件跟硬件分离，用户不需要考虑后台的具体硬件实现，而只需在虚拟层环境上运行自己的系统和软件。而这些系统和软件在运行时，也似乎跟后台的物理平台无关。因此虚拟化的目标是让事物更简单以便管理。

“虚拟”是计算机科学中一个重要的概念和方法，广义的虚拟化概念涵盖甚广，就说计算技术虚拟化：网络计算/集群计算是一种“合”方式的虚拟，而我们本文将要讨论的虚拟化是一种“分”方式的虚拟化。除了服务器的虚拟化，在存储领域、网络领域都有虚拟化的概念。所有的 IT 设备，不管是 PC、服务器还是存储，都有一个共同点：它们被设计用来完成一组特定的指令。这些指令组成一个指令集。对于虚拟技术而言，“虚拟”实际上就是指虚拟这些指令集。虚拟机有许多不同的类型，但是它们有一个共同的主题就是模拟一个指令集的概念。每个虚拟机都有一个用户可以访问的指令集。虚拟机把这些虚拟指令“映射”到计算机的实际指令集。硬分区、软分区、逻辑分区、Solaris Container、VMware、Xen、微软 Virtual Server2005 这些虚拟技术都是运用的这个原理，只是虚拟指令集所处的层次位置不同。



在本文中，我们只关注最流行和应用最多的服务器虚拟化，我们在此展示 SAN 存储做为一个重要角色给服务器虚拟化带来的相关重要附加值和功能，以及客户如何使其最好。

2 服务器虚拟化：占用资源更少，做的更多

服务器虚拟化已经出现很长时间了，其实现形式主要有四种：硬件虚拟化、逻辑虚拟化、软件虚拟化和应用虚拟化。

- **硬件虚拟化：**不需要操作系统支持，可直接实现对硬件资源进行划分，任一分区内的操作系统和硬件故障不影响其他分区。代表产品：HP nPAR。



- **逻辑虚拟化：**不需要操作系统支持。在系统硬件和操作系统之间以软件和固件的形式存在，任一分区的操作系统故障不影响其他分区。代表产品：IBM DLPARS、HP vPAR、VMware ESX Server、Xen。



相对硬件虚拟模式而言，逻辑虚拟模式会占用一定比例的系统资源。目前大型主机的虚拟效率一般在 95% 以上，虚拟化损耗大约为 2%~3%；AIX 和 HP-UX 上的虚拟效率在 90% 以上，虚拟化损耗约为 5%；而 x86 架构上的虚拟效率则在 80% 左右，虚拟化损耗大约为 20%。

- **软件虚拟化：**需要主操作系统支持。在主操作系统上运行一个虚拟层软件，可以安装多种客户操作系统，任何一个客户系统的故障不影响其他用户的操作系统。代表产品：VMware GSX Server（后为 VMware Server）和微软 Virtual Server 2005。



➤ **应用虚拟化：**需要主操作系统支持。在单一操作系统上使用，在操作系统和应用之间运行虚拟层，任何一个应用包的故障不影响其他软件包。代表产品：Solaris Container 和 SWsoft Virtuozzo。



以上四种虚拟化实现形式的对比见下表：

功能特性	硬件虚拟	逻辑虚拟	软件虚拟	应用虚拟
文件系统	独立	独立	独立	不独立
网络地址	独立	独立	独立	不独立
OS 数量	多个	多个	多个	单个
主 OS	不需要	不需要	需要	需要
实施周期	慢	较慢	中等	快
应用隔离程度	完全	强	强	弱
硬件故障隔离	无	无	无	无
实施成本	高	较高	较低	低

目前市场上实用最多的服务器虚拟化是逻辑虚拟化形式，其最主要的供应商是 VMware、Citrix 和微软（Hyper-V）。逻辑虚拟化形式的服务器虚拟化的优势如下：

- 服务器集中，减少了物理服务器的数量及其硬件成本；
- 减少机房占用面积，更少的制冷、制热需求，更少的电力消耗；
- 通过共享虚拟连接，减少布线等基础设施需求及成本；
- 硬件组件得到更高效地利用；
- 简化服务器的管理，更换、增加、变更硬件组件只需点击几次鼠标；

- 高可用和灾备变得更简单和成本更低。

2.1 网络存储是服务器虚拟化的基础和基石

除了硬件利用率的提升,服务器虚拟化最重要的另一部分就是能够提供高可用性和容错功能。为达成此目标,服务器虚拟化需要的最重要的设备就是网络存储系统。高可用性和容错功能全依赖于所有主机都可访问同一存储卷,而所有虚拟机(VM)文件又都存储在该存储卷上。因此当一个主机因故障等原因离线时,备份的主机可以立即接管运行于离线主机上的虚拟机(VM),可做到无业务停顿。如果没有网络存储系统,以上这些都不可能。这是网络存储系统与 DAS 存储系统的最大差别。因为当客户使用 DAS 存储系统时,如与其相连的服务器因各种原因停机时,整个系统也就停了;这与存储系统是否有 RAID 保护无关,最关键的是客户存储系统的网络连接能力。APT 的 FC SAN 存储 FQ 系列产品是服务器虚拟化应用的最佳候选者。

建立高可用服务器集群(Cluster)的思路是简单的,通过在多台已建立 Cluster 的高配置物理服务器上建立虚拟服务器群,并把所有虚拟服务器的虚拟机(VM)存储到全冗余、无单点故障的集中网络存储系统上,就可确保在物理硬件的任何部件故障时,都不会导致客户的虚拟化环境发生停机。

在可选的网络存储系统中, SAN 和 NAS 是两种常见的网络存储类型。通常 SAN 存储比 NAS 存储有更好的性能和更多先进的功能, SAN 存储是在服务器虚拟化中被推荐的首选解决方案。在 SAN 存储中有二种流行的协议分别是 FC 和 iSCSI,一般来讲,采用 FC 协议的存储方案要比采用 iSCSI 协议的方案贵一些。考虑到使用的普遍性、成本效率和对人员的技术水平要求,对小型企业来讲,选择采用 iSCSI 协议的存储方案可能更好。关于 APT 安普储域的 FC SAN 存储产品,客户可选择 8Gbps FC 或 16Gbps FC 主机界面、全冗余和双 RAID 控制器,且提供全部 RAID 级别数据保护的 SAN 存储系统,该 SAN 存储系统可保证企业的数据总是安全的。

SAN 存储 型号	连接主机接口	支持的硬盘	VMware HA、FT	Citrix HA、FT	全冗余设计
APT FQ816R	8X8Gb FC + 4X1GbE iSCSI	6Gb SAS/SATA/SSD	Yes	Yes	Yes
APT FQ1616R	4X16Gb FC + 4X1GbE iSCSI	6Gb SAS/SATA/SSD	Yes	Yes	Yes

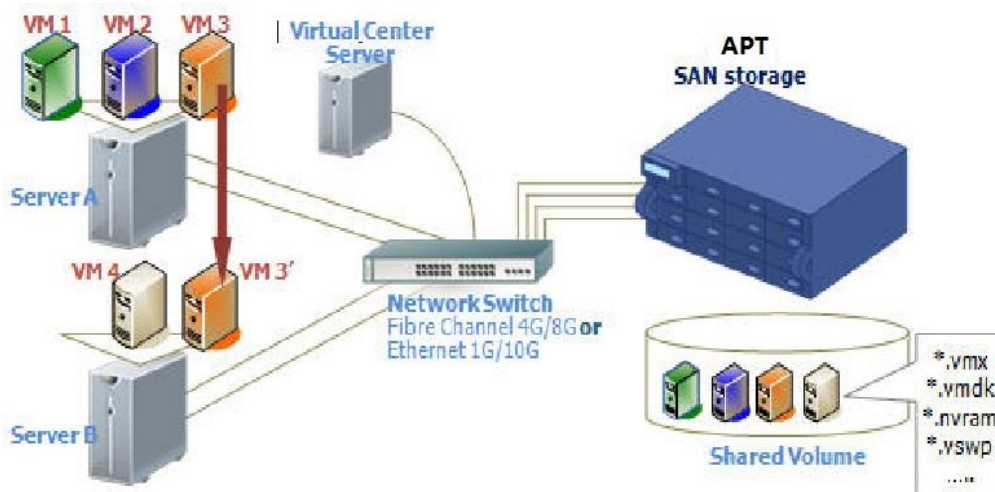
另一个便宜的选择是采用 iSCSI 协议的存储方案，APT 安普储域是 iSCSI 的专家；APT 的 AV100 系列 IP SAN 存储产品提供 1GbE 和 10GbE 的主机接口，AV100 系列产品能提供的 iSCSI 接口和硬盘类型等信息见下表：

SAN 存储 型号	连接主机接口	支持的硬盘	VMware HA、FT	Citrix HA、FT	全冗余设计
APT AV100-G6	6X1GbE iSCSI	6Gb SAS/SATA/SSD	Yes	Yes	No
APT AV100-G10	2X10GbE + 6X1GbE iSCSI	6Gb SAS/SATA/SSD	Yes	Yes	No

VMware、Citrix 和微软 (Hyper-V) 三个服务器虚拟化软件厂商的产品都提供高可用和故障容错集群功能，因目前在市场上客户最多、产品最成熟和完善的是 VMware 的产品，因此本文中我们使用 VMware 的服务器虚拟化方案来阐述虚拟化的实施过程。

	VMware	Citrix	Hyper-V
高可用性功能	HA、DRS、vMotion	XenMotion	Live Migration
支持高可用性的软件版本	ESX 3.5 及以上，VMware Infrastructure Enterprise 3 及以上版本	Enterprise 及以上	R2

服务器虚拟化的基本框架结构见下图：



如上图所示，服务器 A 和 B 使用 VMware HA 组成一个集群，一个虚机 (VM) 即使什么也没有，也有一组文件如：*.vmx、*.vmdk、*.nvram 和 *.vswp 存在，就好像物理硬件组件一样。存储所有虚机 (VM1-VM4) 的上述文件到共享给所有服务器的、位于 APT SAN

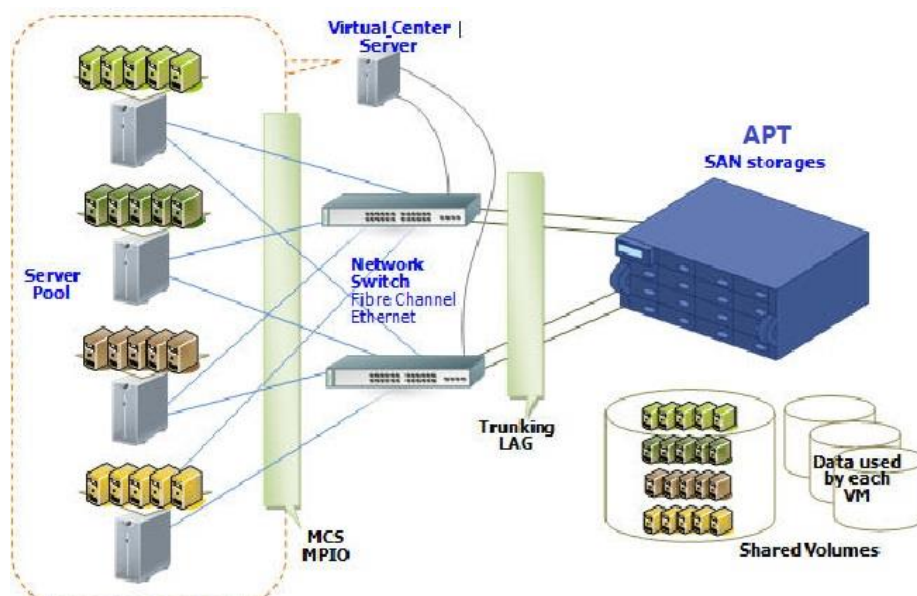
存储系统的存储卷上，这样所有服务器（服务器 A 和 B）就可访问所有的虚机文件。

假设我们只给虚机 3（VM3）设置了高可用和容错的规则，则当服务器 A 因硬件故障停机时，vCenter 将会发现这种情况并在服务器 B 上启动虚机 3（VM3）和让其投入运行，就像上图所示那样，虚机 3（VM3）正从服务器 A 迁移到服务器 B。如果 SAN 存储系统足够快的话，上述虚机运行位置的变更、迁移只需几秒钟就可完成。

客户还可以在上述服务器虚拟化环境中再增加一台网络交换机，使 SAN 也成为冗余的；而 vCenter 服务器自身也可安装在的虚机 1（VM1）或虚机 2（VM2）上，并利用 VMware 的高可用性功能来实施保护，这样一个全冗余的服务器虚拟化环境就构建完毕了。不需要额外的布线、硬件设施，只要客户选择 APT 的 SAN 存储系统做为服务器虚拟化的集中存储，客户就可获得成本低廉、高效的容错服务器虚拟化环境。

2.2 如何在服务器虚拟化环境中部署 APT 的 SAN 存储系统

在服务器端，客户使用 VMware 提供的集群功能实现虚机的高可用性和容错功能；在存储端，高可用性和容错功能由 APT SAN 存储的双活 RAID 控制器提供保障；在主机和存储之间，由 APT 的 SAN 存储提供 MPIO（多路径 I/O）和链路聚合，以确保数据传输路径的冗余和此处聚合链路的性能；并提供数据链路的负载均衡和失效备援功能；因此客户端端的数据流得到了很好的保护。下图展示了如何使用 APT 的 SAN 存储系统构建完整的服务器虚拟化系统。



在上图中，我们展示了实际生产环境中容错设计的服务器虚拟化模块结构；如果服务器池中的物理服务器多于 2 台，就可启用 VMware 的 DRS 以得到更好的硬件利用率。为增加网络部分的安全性，通常可以增加冗余的存储网络交换机：当一台网络交换机因各种原因停机时，客户还有第二台网络交换机来保证所有的网络连接和数据路由/路径的完整和持续运作。冗余的网络连接给客户带来的另外好处就是通过多条网络链路的聚合，可以提升网络访问的性能。另外，APT 的 SAN 存储系统非常适用于上述容错的服务器虚拟化架构。

在上图的存储端，APT 的 SAN 存储系统提供共享存储卷存储所有虚机文件，并保证这些文件的安全、可靠；该共享存储卷可被服务器池中的所有服务器所访问。另外，APT 的 SAN 存储系统还提供 Trunking 和链路聚合等先进功能，以实现网络的冗余链接和更佳的性能。SAN 存储系统通过共享存储卷和网络连接能力为服务器虚拟化的高可用性和容错提供了实现的基础。上图中的 VirtualCenter (vCenter) 服务器通过对服务器池的监控和管理，提供高可用和 vMotion 功能；VirtualCenter (vCenter) 可运行于独立的物理服务器上，也可运行于虚机上。

如果客户使用光纤进行网络连接，用于服务器虚拟化的服务器甚至可放置于数公里内的不同地点或建筑物内；这给客户设计其 IT 基础架构带来了更多的灵活性。

3 设置高可用和容错的服务器虚拟化环境的检查清单

下面列出了部署一个高可用和容错的服务器虚拟化环境的检查清单。

- APT SAN 存储系统性能要求：最少 200MB/sec 的数据吞吐量；
- 每台物理服务器需由 2 块同样的 HBA 卡，每块 HBA 卡最少有 4-8 个 1GbE 端口，或者每块 HBA 最少有 2 个 8Gb FC 端口；
- VMware Infrastructure 企业版 3 或以上版本；
- 一个专用的物理服务器或虚机运行 VirtualCenter (vCenter) 服务器和 VirtualCenter (vCenter) 数据库；
- 为 IP SAN 存储系统提供最少 2 台千兆或万兆交换机，或为 FC SAN 存储系统提供最少

2 台 8Gb 或 16Gb 光纤交换机；

- 连接上述物理设备至同一物理网络；
- 物理服务器的 CPU 兼容可运行各种虚机；
- 调整可选的各种设置：
 - 布置每个物理服务器的资源容量（CPU、内存等），以使当某物理服务器或虚机故障时，服务器池仍然有足够的资源容量（CPU、内存等）保证所有虚机的正常运行；
 - 设置 HA、系统参数、虚拟交换端口组、迁移优先级等。

一旦客户完成了所有基础的配置，一个成功的服务器虚拟化部署就只需点击几次鼠标；客户就可享受服务器虚拟化所带来的好处和可靠性。

4 总结

每个客户管理其存储系统时都希望它安全可靠、更加安全可靠。在过去，实现应用的高可用性和容错都需要只有大型企业才能负担的昂贵硬件设备，服务器虚拟化使高可用性和灾难恢复以比从前低得多的成本和更简单的方式得以实现：通过在其它后备服务器上自动重启虚机实现了故障服务器的恢复，使运行于服务器虚拟化环境的任何应用都获得了高可用性和容错功能。为了实现上述高可用性和容错能力，客户需要 APT FQ 系列 FC SAN 存储产品这样低成本、高性能的存储子系统来提供高速数据传输和全冗余的数据保护。

让 APT 的 SAN 存储系统帮助你提升存储利用率、增加投资回报率（ROI），APT 的 SAN 存储系统是企业用好 IT 预算每一分钱的最佳选择。如有任何技术问题，请联系我们：

support@apt-storage.cn。