

瘦身数据中心 建造绿色机房

○ 中远集装箱运输有限公司 计算中心副主任 吕勇闻

一项业务至少使用一台服务器，不仅服务器 CPU 和内存平均利用率不超过 20%，而且也导致管理上的复杂化。如何解决信息孤岛的问题，虚拟化结合集中存储是一个开始和尝试。

作为全球著名的综合集装箱航运服务供应商，中远集装箱运输有限公司的业务网点遍及欧、美、亚、非、澳五大洲。如何及时、可靠、安全、动态地管理整个业务数据信息？IT 基础设施架构如何才能具有灵活、可靠、可扩展、高可用性，为不断变化与增长业务提供支持？与此同时，如何以最小变化成本应对未来的变化？如何充分利用服务器硬件资源进行系统整合，在节省硬件投入开支的同时做到节能降耗？这成为了企业急需解决的问题。

从瘦身开始

经过深入调研，目前中远集运数据中心每一项业务都拥有至少一台服务器。这种离散式 IT 运算结构，导致多数企业数据中心一团乱麻，形成一个个信息孤岛，大多数资源没有得到充分利用。主要表现在 x86 服务器 CPU 和内存平均利用率不超过 20%；每年约有超过 40 台服务器到达报废年限，更新成本高；硬盘空间无法灵活调配，造成部分机器硬盘空间紧张，而部分机器又有冗余；x86 服务器数量众多，机房、供电压力大，管理复杂。要解决这些问题，可以通过存储结合虚拟机技术进行系统整合。通过采购一台中高端的服务器连接存储设备并采用虚拟化技术，替代 5~10 台低端的服务器。该技术可解决目前数据中心约 40% 的 x86 服务器 CPU 和内存平均利用率过低的问题，实现硬件系统资源利用率最优，设备可靠性最高，充分利用各个应用的特

性，实现资源的互补，减少硬件投入。该方案同时还可以实现设备耗电合理，设备排热量最小，从而实现高效能的“绿色机房”的长远目标。并且该架构可以大大节省 IT 运维开支，其节省下来的费用有时会超过最初购买的成本。如果再加上后期硬件更新、维修以及空调等费用，其节省开支会更多。

在经过多家存储厂商的产品研究、测试、评估和比较后，通过招标方式采用了 NetApp 的 FAS3040 存储设备和 VMware 虚拟化产品来构建一个“快速部署、弹性扩展、集中管理、高效可靠、资源整合”企业级数据中心系统架构。

分步骤实施

本着安全稳定的基本原则，把上述目标分为两个阶段逐步实施。

第一阶段，2008 年作为存储和虚拟化技术的初期部署，主要以非生产环境为主，初步实现 20% 服务器连接后端存储，分别使用 iSCSI 和 FC 架构，实现生产和灾备数据同步功能。整合 20 台服务器到 4 台 VMware，实现整合硬件资源，系统自动迁移等功能。

第二阶段，2009 年计划扩大上存储和虚拟化部署范围，根据服务器数量和性能进行整合计划，实现约 50% 的服务器存储，继续整合服务器到虚拟机，实现生产和灾备数据复制，进一步加大系统整合力度。

2008 年第一阶段的具体目标为：满

足生产环境存储空间三年的需求；整合后的服务器 CPU 平均占用率不低于 50%；部署存储和虚拟技术后，预计到 2012 年可节约服务器采购费用 50%；节省电费 60%；所有设备统一上存储和虚拟化，进行集中化管理，降低管理成本。


要额外费用。可靠性比 RAID5 提高了 10000 倍。

三是容灾。生产数据中心与灾备中心数据容灾采用了 SnapMirror 技术实现数据同步。通过在 WAN 上高速复制数据，为关键应用程序提供了最高的数据可用性和最快的恢复速度。该技术可以将数据镜像到一个或多个 NetApp 存储系统，并能持续更新镜像数据。

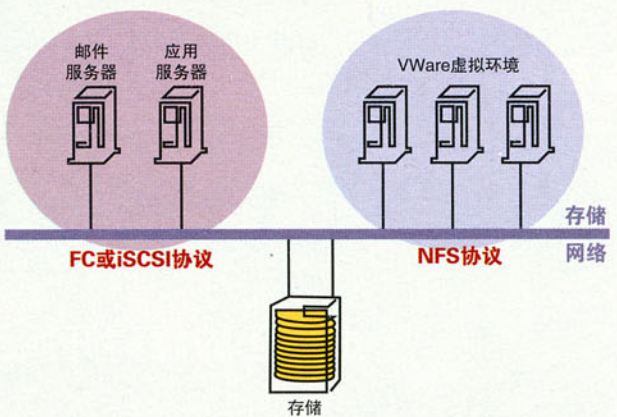
SnapMirror 软件的核心是其数据虚拟化设计。首先，在 SnapMirror 来源和 SnapMirror 目标系统间进行基本镜像。然后，按用户定义的时间间隔，从源系统获取快照的副本，并且只有新建的块和更改的块才会通过网络以增量的方式传送到目标系统。在目标位置接收数据后，则更改的块会与现有数据块合并，并由此产生源系统的完全镜像副本。通过只复制自上次快照副本以来更改的数据，SnapMirror 可以极大的降低网络带宽要求，使得数据复制和灾难恢复的基础设施成本得到降低。

通过重复数据删除与存储资源精简配置技术 (Thin Provisioning)，有效减少 50% 的存储需求，提升 50% 以上的存储使用率，并节省达 50% 的用电量、冷却效能与存储空间。一套 NetApp 系统可支持上百台虚拟机，并在数分钟内完成服务器与存储配置。目前我们只使用了 3 台 ESX 虚拟机，具有极大的扩展性。借助 NetApp 软件高达 99.999% 的可用性、实时备份与动态还原速度，优化数据恢复时间 (RTO) 与数据恢复时间点 (RPO)。

总之，刀片服务器结合存储和虚拟化技术，是目前整个 x86 服务器架构的趋势和方向。该技术彻底改变了传统 x86 服务器架构，使得数据中心的系统水平提高到一个新的层次。对中远集运来说，系统整合和虚拟化的道路才刚刚起步，数据中心未来如何在保证生产安全和性能的前提下，不断提高和优化系统的整合度，降低企业 TCO，是一个长期的挑战和艰巨的任务。

(更多内容详见 <http://www.cnw.com.cn/P/1072>) 

瘦身数据中心结构示意图



经过半年多的努力，整个系统架构初具规模。为验证项目效果，通过对邮件服务器磁盘读写性能的对比，部署存储后，磁盘性能有大幅提高。

技术突破

该项目还实现了以下几个技术突破。

一是服务器虚拟化。利用 VMware 虚拟技术将每个服务器的平均利用率从 7% 提高到 60%~80%，降低 70%~80% 的运营成本，包括数据中心空间、机柜、网线，耗电量，冷气空调和人力成本。利用 Vmotion 功能，把虚拟系统迁移到不同物理主机，实现零宕机硬件维护和升级工作。所有服务器资源统一进行管理，并按需动态调配资源。旧硬件和操作系统实现了投资保护，不再担心旧系统的兼容性、维护和升级等一系列问题。

二是存储磁盘高可用性。项目中采用了 RAID DP 技术，提供了防止数据丢失的双奇偶校验 RAID 保护，与单奇偶校验 RAID 相比，几乎无损性能且不额外增加成本。作为 Data ONTAP 的一个标准功能，RAID DP 在第二个驱动器发生故障时仍能防止数据丢失，而且不需

