

存储局域网（SAN）是一个不断发展的技术，不同厂家的设备能否兼容，在网络扩容、优化的过程中原有投资能否被保护，应用是否会长期中断？这些问题都有待实例作答，思科用自己的实际行动回答了这一问题。

## 思科 MDS 与 McDATA 存储局域网交换机并肩战斗

二十世纪 90 年代，思科的许多应用都采用直连存储（DAS）。随着公司规模扩大，对其他公司的兼并 DAS 无法满足公司的需要。2001 年底，思科开始从 DAS 模式向共享式 SAN 环境转移。截止到 2002 年 9 月，思科 IT 总共在三个大型企业数据中心部署了 55 台 McDATA 和 Brocade 交换机，共有 1400 个端口。受到企业数据中心内 DAS—SAN 成功移植的启发，思科工程数据中心管理员开始将其存储转向 SAN 环境，在核心使用 McDATA 6064 企业导向器交换机，在边缘使用 McDATA Sphereon 3032 交换机。但显然思科 IT 部门并不满意这样的结果，他们希望构建更大规模的存储系统，提高服务器、存储系统的利用率，并优化管理。恰逢此时，思科公司自己研发的 Cisco MDS 9000 系列多层交换机问世，这个产品在设计上预见 SAN 向着更大规模、更强管理、更高可用性的需求。思科 IT 部门打算用 Cisco MDS 9509 多层导向器交换机——业内领先的能够在一个机柜上提供多达 224 个光纤通道端口交换机构建自己的 SAN。

SAN 的高可用性要求迁移过程尽可能减少对应用的影响。另一方面思科很多潜在的客户都存在要保护原有小规模 SAN 上交换机的投资，渐进式迁移的问题。所以思科存储交换机研发部门也希望了解当思科的 MDS9509 和低端 McDATA 交换机一同工作时会面临什么问题，以取得实际操作的经验。我们的计划是，前几个月以互操作模式运行工程 SAN，以便了解客户移植过程中的诸多细节。思科的具体计划是：2003 年夏天，IT 部门将在加利福尼亚州圣何塞的思科工程大楼网络核心安装两台 Cisco MDS 9509 多层导向器交换机，并将其与原有的 McDATA 3032 边缘交换机和存储阵列相连。以操作模式运行 SAN 两个月之后，思科将用 Cisco MDS 9120 多层矩阵交换机取代 McDATA 3032 边缘交换机，以获得更多优势。为了在移植过程中不影响依赖 SAN 的思科关键业务应用的正常运行，需要采取很多技术保障措施。

### 严谨测试步步为营

思科的 IT 部门为迁移和互操作工作制订了严谨的测试计划、迁移计划和备份方案。比如为了能够验证互操作中的问题，思科 IT 部门挑选了 IBM Rational ClearCase 应用来考验互操作是否会影响应用，因为数千名思科开发人员都把它作为开发 Cisco IOS® Software 的源代码库，这一应用对存储的性能要求非常高。

思科于 2003 年 6 月成功移植了第一台核心交换机，于同年 9 月完成了第二台核心交换机的移植。由于制定了缜密的计划，移植到混合 Cisco MDS 和 McDATA SAN 的过程没有对服务造成任何影响。Angulo 说：“当我们关闭了一台核心交换机时，主机没有受到任何影响，客户则甚至没有感觉到这种变化。”

### 成效

从 2003 年 6 月到 2004 年 1 月，思科工程 SAN 在互操作模式下正常运作。在此境况下，思科宣布互操作性测试圆满结束，并用 Cisco MDS 9120 多层矩阵边缘交换机取代了 McDATA 3032 边缘交换机，以便充分利用只有在 Cisco MDS 交换机上提供的 SAN 功能。在互操作性测试阶段，思科不但提高了可扩展性和利用率，还达到了可用性目标。如“下一步”中所述，不久之后，思科就利用了 MDS 9000 系列多层交换机的强大 VSAN 功能。

## 可扩展性和利用率

Cisco MDS 9509 多层导向器交换机的高端口密度——每刀片 32 端口，多达 224 个光纤通道——不但能降低成本，提高利用率，还能节省数据中心的空间。事实上，思科工程组不但计划增加 50 台 Cisco MDS 9216 多层矩阵边缘交换机，还打算只用两台 Cisco MDS 9509 多层导向器交换机，而不是 4~6 台 McDATA 6064 交换机支持所有 60 台边缘交换机。

Angulo 表示，MDS 9509 多层导向器交换机的可扩展性还能保证最高的资源利用率。他说：“假设 ERP 环境的端口不够用，而工程环境的端口有富余，过去我们无法做到资源共享。但利用 MDS 9509 多层导向器交换机，我们只需将 ERP 主机插入空余端口，然后将其配置为 ERP VSAN 的一部分即可。”为加入 VSAN，Cisco MDS 9509 多层导向器交换机可以驻留在思科园区网城域网（MAN）的任何地方，包括不同的数据中心。

## 高可用性

自部署之日起，两台 Cisco MDS 9509 多层导向器交换机一直运行正常。其高可用性来自于冗余交换管理引擎、完全状态化交换管理引擎故障恢复、冗余连接、平滑的软件升级、单个流程重启和 VSAN 内的流程管理。在移植过程中，ClearCase 主机的服务从未被中断，应用一直正常运行，这些都归功于 Cisco MDS 9000 系列多层交换机。Finley 说：“移植第二个矩阵时，所有设备很快就进入了稳定状态。”

Finley 指出，当公司从 DAS 环境向 SAN 环境转移时，Cisco MDS 9509 多层导向器交换机的高可用性尤其重要。在 DAS 环境中，如果主机与存储之间的光纤通道连接被中断，一般只会影响一个业务部门的一组应用。相反，在 SAN 环境中，如果主机与存储之间的连接被中断，则会影响到整个数据中心的应用和业务部门。

## VSAN

目前，思科工程 SAN 中的所有主机和存储都放在同一个 VSAN 上，思科尚未充分利用 VSAN 功能。如果管理流量开始影响性能，思科可以在同一台交换机上建立多个 VSAN，让每个 VSAN 都拥有自己的广播域。对于思科客户，在混合 MDS-McDATA 环境中利用 VSAN 的优点是，一个 Cisco MDS 9509 多层导向器交换机可以在互操作模式下支持某些 VSAN，另一些 VSAN 则运行正常功能。这一点很重要，因为 Cisco MDS 9509 多层导向器交换机的某些特性不能在互操作模式下运行，例如使用汇聚 I/O 因而多条电缆看似一条的中继功能。对于 McDATA 交换机，则要么全部采用互操作模式，要么全部不采用这种模式。

## 经验和教训

Adam 说：“制订切换计划非常重要，因为一旦出现问题，将会影响到很多主机。”例如，思科制订了光纤网络拓扑计划，以便逐台而不是同时更换两台核心交换机，这样，即使其中的一个矩阵出现问题，移植过程也能够顺利完成。

Finley 强调说，对于互操作模式，必须检查 McDATA 域 ID 是否在允许的范围以内，以及 Cisco MDS 交换机与 McDATA 交换机之间是否存在分区冲突。另外，当 Cisco MDS 9000 系列多层交换机以互操作模式与其它厂商生产的主机一起运行时，只能使用这两种交换机功能的交集。很显然，Cisco MDS 交换机中的高级 VSAN 和网络管理特性不能在互操作环境中使用。在 2004 年用 Cisco MDS 9120 多层矩阵边缘交换机更换了剩余的 McDATA 边缘交换机之后，思科获得了无限的 VSAN 功能、更高的可扩展性和卓越的网络管理功能。

## 后记

思科 IT 计划在更大规模中部署 MDS 系列交换机组建更大规模的 SAN，包括更多的 MDS9509 和 MDS 9120，使用 VSAN，提高 SAN 的虚拟化。

阅读更多详情，请下载PDF文件。

2005©思科系统公司版权所有。该版权和/或其它所有权利均由思科系统公司拥有并保留。  
Cisco, Cisco IOS, Cisco IOS 标识, Cisco Systems, Cisco Systems 标识, Cisco Systems Cisco  
Press 标识等均为思科系统公司或其在美国和其他国家的附属机构的注册商标。这份文档中  
所提到的所有其它品牌, 名称或商标均为其各自所有人的财产。合作伙伴一词的使用并不  
意味着在思科和任何其他公司之间存在合伙经营的关系。