

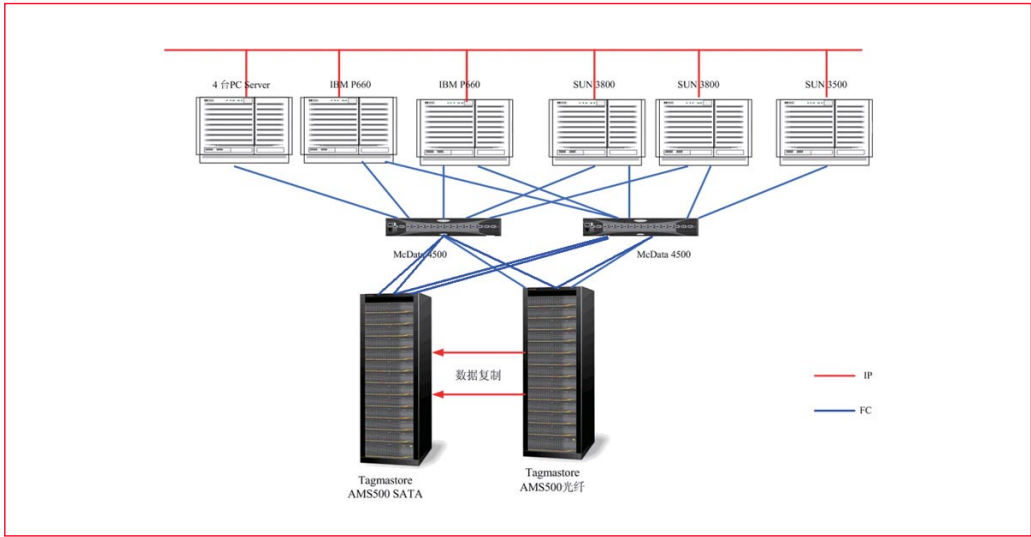
HDS 解决方案在上海交通大学的成功应用



上海交通大学是教育部直属，由教育部和上海市共建的全国重点大学，其前身是创办于 1896 年的南洋公学，是中国历史最悠久的高校之一，目前，全日制在校学生约 38000 人，教职员约 6000 人。上海交通网络信息中心负责为全校教工和学生提供基本的信息服务，在购置新的存储系统之前，学校电子邮件系统的 POP3/IMAP 服务器运行在两台互为备分的 IBM P660 服务器上，操作系统是 AIX 5.3，存储设备是 1 台 IBM 的 7133，这是 IBM 专有的 SSA 磁盘阵列柜；网络存储空间运行在 Sun 的 SunFire 3800 上，3800 划分成 2 个域实现互为备份，操作系统是 Solaris 10，存储设备是 Sun Storage T3 磁盘阵列，T3 虽然是光纤通道磁盘阵列，但实际上仍然是 DAS 架构；另外有多台运行 Solaris，Windows 和 Linux 的服务器。所有这些系

统对存储容量都有越来越高的需求，针对这一需求上海交通大学网络信息中心认为新的存储系统必须满足以下要求：

- 独立的集中存储，通过整合的存储平台满足现有及将来各种业务的存储需求。
- 能支持多种硬件平台及操作系统。
- 无单点故障点。
- 分层存储，能实现近线备份。
- 对一些关键业务能实现数据容灾，保证业务系统连续运行。
- 良好的可管理性，能实现性能分析和故障报警。

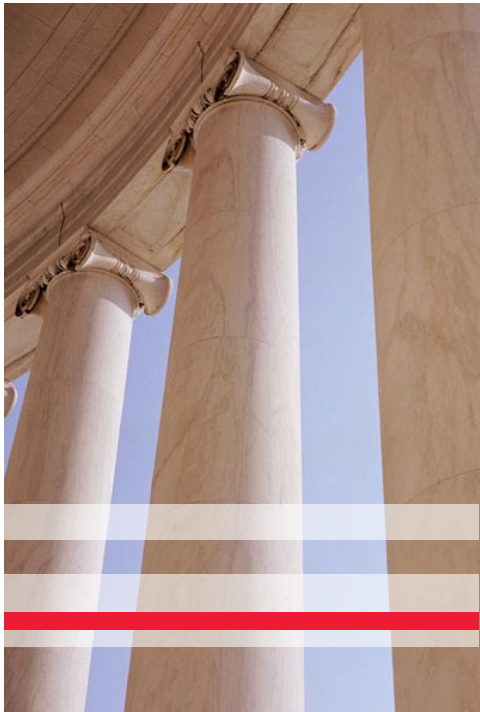


经过反复比较和专家认证，上海交通大学网络信息中心最终采用了HDS的SAN存储系统，整套系统配置了两台AMS500，一台AMS500全部使用光纤通道硬盘，另一台AMS500配置一个SATA

磁盘柜用于近线备份。每台AMS500均配置了ShadowImage软件用于本地卷复制，Copy-On-Write软件用于快照，Truecopy软件实现容灾备份。每台AMS500的4个前端口，2个用于连结主机，另外2个作为Truecopy专用。在比较关键的Email和网络存储空间服务器上均配置双通道HBA卡，安装HDS的多路径管理软件HDLM，实现主机的多通道负载均衡以及对应用透明的故障通道自动切换。2台McData 4500光纤通道交换机连结AMS500和主机，保证系统没有单点故障点。

在整套系统投入运行一段时间后，上海交通大学网络中心感到AMS 500的以下四个优点在实际应用中有非常好的表现：

集中存储，可以满足较长时间存储容量的在线增长
AMS系统能很好支持不同服务器的连接。网络中心原有的IBM、SUN小型机，多台x86服务器在安装了HBA卡后，均须利连入SAN系统，1台Sun公司早期的Enterprise 3500服务器使用的是1Gb的HBA卡，也能正常连入SAN系统。HDS的多路径管理软件HDLM有适合不同平台的版本，





在我们的 AIX 5.3 和 Solaris 10 下与 AMS 系统相互配合，很好实现了故障通道自动切换。

AMS 系统在不停机和不影响主机 I/O 的情况下即可实现故障部件的更换和磁盘在线扩容，后者再与操作系统本身的逻辑卷管理功能相配合，可按需分配存储，完全满足对实时性、可靠性要求严格的应用的需求。

AMS500 支持 225 个 FC 硬盘和 210 个 SATA 硬盘，在未来很长一段时间内完全可以满足上海交通大学网络信息中心的存储需求。

管理方便，自动优化

HDS 的存储管理软件 Storage Navigator Modular 提供了一个基于 Java 的 GUI 管理界面，提供了配置管理、故障管理和报警、性能管理、信息统计等功能。当 AMS 系统出现故障时可显示出故障位置并可通过 Email 通知管理员。

AMS 500 的每个前端端口支持 128 个虚拟端口，因此 4 个前端端口共可支持 512 台主机，增加连接的主机数时不需要新的费用去购置额外的许可。每个虚拟端口管理自己的一套 LUN，可以有自己的

LUN0，方便实现 SAN Boot。可以为每台主机分配多个虚拟端口，在 HDLM 的配合下实现故障通道自动切换；也可以将单个的虚拟端口分配给多个主机，用于实现基于共享外部存储的服务器集群。

Hi-track 管理软件不仅可以监控 HDS 的存储系统，还可以监控第三方的光纤交换机，收集这些设备的运行数据，分析错误代码，实现远程诊断，向相关专家报告错误。通过一个 WEB 页面就可以将所有设备的运行状态一目了然地报告给管理员，并能报出具体的故障部位，管理人员能很方便地远程监控整个存储系统。





AMS 系统针对不同的操作系统自动完成 I/O 优化，在创建卷时，只需设置好操作系统种类和为数不多的其它参数，优化工作 AMS 将自动完成，不需要更多的人工干预。

Truecopy 实现可靠的容灾

为了实现我校 Email 系统的连续运行，在一台 AMS 500 的光纤磁盘上建立原始卷，在另一台 AMS 500 的 SATA 盘上建立的远程复制卷，利用 HDS 的基于磁盘阵列底层的复制技术 Truecopy 实现两个卷数据的同步复制。当原始卷出现问题时，主机可以迅速加载远程复制卷，保证 Email 系统不间断运行。原始卷恢复正常时，通过 Truecopy 可以将远程复制卷的数据再恢复到原始卷中。

RAID6 技术进一步保障近线存储的数据安全

在一线存储厂商中 HDS 是第一个采纳 RAID 6 技术的厂商。使用 RAID 6 的磁盘阵列，当 2 个硬盘同时出现故障时，数据仍不会丢失。RAID 6 极大提高了基于 SATA 磁盘的近线存储的数据安全，同时又可以降低存储系统的总体投资。

HDS 解决方案为上海交通大学建立了一套较完善的分层存储架构，很好满足了目前 Email 和网络存储空间的容量需求，随着接入该存储系统主机数量的逐步增加，AMS 500 的缓存分区等其它先进的功能也会进一步得到应用。