

当前三大主流磁盘阵列系统的技术比较

A Technical Comparison of Three Main Redundant Array of Inexpensive Disks at Present

陆广瑜 谈超洪

Lu Guangyu Tan Chaohong

(广西经济信息中心 南宁 530022)

(Guangxi Economic Information Centre, Nanning, 530022)

摘要 在介绍当前三大主流磁盘阵列系统: DASraid、SANraid 和 NASraid 的基础上, 把 SANraid 分别与 DASraid、NASraid 作技术比较, 得出 DASraid 安全性高、造价低, 但连接距离短、工作效率和业务持续性不高; NASraid 技术成熟、成本低廉、安装配置快捷方便, 但性能略逊于 SANraid; SANraid 有长距离连接、容错容灾、高可用性、集群共享、高伸缩性、扩充性及保障投资等特性, 但造价高昂。然后结合广西发展计划委员会电子政务系统建设, 说明 SANraid 更适合投入大且性能要求高的行业, NASraid 则适用于性能要求次一级的行业, 而 DASraid 目前在国内许多一般性的行业中仍得到广泛的应用。

关键词 磁盘阵列 概述 技术比较 DAS SAN NAS

中图法分类号 TP333.35

Abstract Based on the introduce to the three main Redundant Array of Inexpensive Disks at present: DASraid, SANraid and NASraid, the technical comparisons are taking between SANraid to the other two. The results showed that DASraid has the traits of high safety and low cost, but short of linking distance, low work efficiency and business durative; NASraid is matured in technique, low cost and easy installation, but is inferior to SANraid in functions; SANraid has the traits of long distance linking, fault-tolerance, disaster-tolerance, powerful usability, workgroups share, high retractility and expansibility, investment ensurance etc., but is costliness. Then exemplified by the development of Guangxi Development & Planning Committee's electro-government system, SANraid is proved to be more fit for the industries of high investment that need power functionality, while NASraid may satiable for needs of inferior functionality; and DASraid is now still widely adopted by many ordinary users in China.

Key words Raid, sumary, technical comparison, DAS, SAN, NAS

磁盘阵列 (Redundant Array of Inexpensive Disks, Raid) 系统一直是网络设备中不可或缺的组成部分, 现在市面上已很流行, 高端服务器几乎都配置 Raid, 很多用户也已使用多年。在广西区发展计划委员会宏观经济管理系统的建设筹备工作中, 我们对当前三大主流磁盘阵列系统: DASraid、SANraid 和 NASraid 进行了对比及分析, 并根据对比与分析的结果结合实际

情况选择 SANraid 的解决方案来建设广西区发展计划委员会电子政务系统。本文给出三大主流磁盘阵列系统的对比与分析结果,并结合实际应用情况,提出具体实施意见,与同行切磋商讨。

1 三大主流磁盘阵列系统概述

1.1 服务器连接磁盘阵列 (DASraid)

这是目前存储系统的主要连接方式,如:文件系统、数据库系统、Web/E-mail 系统主要采用这种方式。这种方式的好处:一是服务器对数据作统一的管理,增加其可管理性及安全性;二是透过服务器的网络操作系统,使所有连接的用户可共享数据。很多数据库系统的应用是和服务器不可分割的,这种连接方式会长期存在。

1.2 存储网络连接磁盘阵列/光纤通道磁盘阵列 (SANraid)

光纤通道技术自 1995 年进入市场以来,其大带宽、长距离连接的特性立即引起重视,并形成 SAN (Storage Area Network) 存储网络的架构,以突破 SCSI 和以太网的限制。光纤通道实际上可视为 SCSI 总线及以太网的综合体,所以光纤通道支持 SCSI 及 IP 的规格。SAN 把大容量、长距离连接从 SCSI 解放出来,并避开以太网的束缚使数据得以高速传输。SAN 和以太网有相同的架构,以太网由服务器、以太网卡、以太网集线器/交换机及工作站透过缆线所组成,SAN 则由服务器、光纤通道卡、光纤通道集线器/交换机和光纤通道存储装置所组成,虽然各自有所遵循的协议,但物理上的拓朴则是相同的。

光纤通道 SAN 的研究自 1996 年开始。自 1998 年推出光纤通道的产品至今,业界已形成完整的 SANraid 解决方案。SANraid 是存储系统的发展趋势。数据大量的暴增,远距离的连接、备份、容灾、高速的性能以回应更多的访问等等,使服务器连接存储不胜负荷。SANraid 就是利用光纤通道的技术,为应付这些需求而产生的。SANraid 具有长距离连接、容错容灾、高可用性、集群共享、高伸缩性和扩充性、保障投资等特性,其市场高速增长。

1.3 以太网网络连接磁盘阵列 (NASraid 10/100/1000)

相对于 DASraid 的短距离(如 SCSI 的连接最长只有 12 m)及 SANraid 的高造价(除 SAN 的整体设备外,尚有共享软件),NASraid 提供了一个平衡点。它可以减轻服务器的负担,同时在网络操作系统上不需任何软件就可以做到数据共享。但大量数据在 10/100M 网络的传输而占去大多的频宽,使 NASraid 的应用受到限制。故推出 1000M 网络磁盘阵列,使企业级的用户也能使用 NASraid 磁盘阵列在以太网上穿梭。NASraid 最大的好处是提供大带宽以作便宜的集群共享,企业如在投资上不能架构 SANraid,可使用 NASraid 和 1000M 网络架构的集群共享的环境。顾及大部分的用户仍使用 10/100 M 网络系统,NASraid 保留了 10/100 M 的网络连接。

2 三大主流磁盘阵列系统解决方案的对比与分析

2.1 SANraid 与 NASraid 的技术比较

2.1.1 数据保护能力

SANraid 和 NASraid 都具有非常好的数据保护能力,二者都可以提供冗余结构,实现高效率的数据备份和远程容灾。SANraid 通过配置双光纤交换机、主机端双光纤卡和阵列设备双控制器来实现高可用的冗余结构,NASraid 是通过两台 NAS 服务器做集群配置来实现高可用的冗余结构。

一般情况下, 备份效率的高低直接取决于备份数据是否过多占用网络资源。在 SANraid 结构中, 一些备份软件厂商的产品可以实现 LAN Free 的数据备份, 即备份数据通过 SANraid 的光纤连接传输, 大大降低了宝贵的网络资源。而在 NASraid 结构中, 备份用磁带设备可以连接到文件服务器后端, 备份软件通过标准的 NDMP 协议指挥文件服务器将数据直接备份到磁带设备上, 同样可以避免备份数据对网络资源的占用。这 2 种方式在效果上略有不同, 一般地说, 当用户的数据在网络中较为分散时, 适合采用 SANraid 的方式实现高效的备份。

2.1.2 数据管理能力

NASraid 的数据管理能力具有一定的优势, 即安装配置方便和快捷。另外, SANraid 结构中存储设备是被当作本地设备访问的, 文件系统和数据的维护在主机端完成。所以, SANraid 中一般情况下, 需要基于主机的数据隔离, 即所谓的 LUN Masking 技术。这种技术主要保证多种操作系统平台不会互相破坏文件系统。NASraid 结构中, 文件服务器是一台提供 NFS 和 CIFS 共享服务的主机, 使用 NASraid 存储空间的其他主机不需要维护文件系统。所以, 阵列设备上不需要类似 LUN Masking 的隔离技术。在文件服务器之上, 只需要实现用户级别的访问控制, 就可以控制非授权用户的访问。

2.1.3 数据利用能力

SANraid 结构中以其专门面向高性能存储要求而开发的光纤通道协议占尽先机。与传统存储协议 SCSI 相比较, 光纤通道技术在带宽、连接能力、I/O 性能、连接距离、扩展能力等方面都大大前进了一步。而且, 光纤通道技术支持交换式的连接, 可以构建类似于传统以太网结构的庞大而复杂的系统, 从而为系统提供极强的扩展能力。NASraid 产品的数据传输途径是传统以太网协议, 这种协议并不是专门针对存储数据的要求而产生的, 它更多涉及的是关于如何保证连接和交换过程的建立。

总之, NASraid 和 SANraid 结构并无绝对的孰优孰劣。由于以太网技术的成熟和普及, NASraid 在性能方面略逊于 SANraid 之外, 也具有先天的技术成熟性和成本低廉的优势。我们在选择存储系统结构时, 可以从实际情况出发, 综合以上几点的分析, 选择采用 SANraid 或者 NASraid 作为基本系统结构。

2.2 SANraid 与 DASraid 的技术比较

DASraid 是一个或数个服务器物理连接到外部 Raid 的非共享端口上。这些端口可以使任何标准的传输方式, 如 SCSI 或光纤通道皆可。每个端口只能由一个服务器来访问, 不能共享外部 Raid 的端口。SANraid 是多个服务器在交换的网络中既能共享存储也能共享端口, 它的特色还体现在这种交换网络中一个或多个服务器能够访问多个外部 Raid 及存储设备。

同属于外部 Raid 方案的直接连接到服务器上的 DASraid 和 SANraid 主要有 7 个区分要点。(1) 共享外部 Raid 的服务器数目限制。如果在 2 个以内, 则选择 DASraid 较好。SANraid 连接 Raid 需要额外的硬件、软件和服务, 它们都会显著增加投入。否则, SANraid 是更好的选择, 因为 SANraid 扩展了存储的功效, 它让多个服务器能够访问和分享同一存储设备。(2) 外部存储的距离限制。假如管辖 Raid 存储的服务器与外部存储的距离在 25 m 以内, 则倾向于选用 DASraid, 如果超过 25 m, 还是选 SANraid 较好。接口更应该采用准 SAN 技术, 如光纤通道能直接以点对点的形式连接服务器与外部 Raid。使用单模光纤和大功率激光转发器, 光纤通道可传输 30 km, 用单模光纤和标准转发器可达 10 km, 用多模光纤和 LED 转发器不超过 3 km, 而使用铜转发器为 30 m, 用波分多路 (WDM) 或密集波分多路能将光纤通道

在单模光纤的传输距离延长到 120 km, 但是否采用 SANraid 并非取决于距离。(3) 服务器中操作系统对共享外部 Raid 的影响。Windows 服务器在共享 Raid 环境中, 如果某个存储 LUN (逻辑单元号码) 被它们的文件系统看见, 每个 Windows 服务器都将会自认为它拥有这一 LUN, 并试图将其格式化, 而根本不会理睬外部 Raid 认为这个 LUN 应当归哪个服务器所管辖。这些 Windows 服务器会强行控制这个 LUN, 而且覆盖掉上面的数据。这种做法在 SANraid 环境中将导致灾难性的后果。数据将无法挽回地丢失。UNIX 服务器没有这样的毛病。只要 SANraid 结构, 或者外部 Raid 通知 UNIX 服务器哪些 LUN 它们有权访问, 哪些则属于别的服务器, UNIX 服务器不会越轨。管理 Windows SANraid 的缺点在于需要在 Raid 控制卡, 主机总线适配卡 (HBA) 采用 LUN 掩码, 或者在光纤通道交换机中采用硬件加强的全球域名 (WWN) 分区制。LUN 掩码避免 Windows 服务器能看到除了指派给它的 LUN 之外其他的 LUN。光纤通道交换机硬件加强的 WWN 分区制将把 Windows 服务器的视野仅限于特定端口上的 LUN。而 DASraid 结构不存在同样的问题。(4) 数据用户访问的安全性。DASraid 是比较安全的。在 DAS 体系中, 服务器无法看到 (不归它们管辖的) LUN, 或者假扮为另一个服务器以便让 Raid 子系统控制卡相信它就是主控服务器, 因为他们根本没有物理通路。SANraid 目前还无法抵御 WWN 伪装。安全有可能受到侵犯。ANSI T11 光纤通道标准团体有一个工作组在将来会处理此事。因此, 假如安全是首位的, 当前的抉择应当是 DASraid。(5) 业务持续性即高可用性一直是 IT 业的一个关键考虑。假如是通过城域网和广域网将数据以某种形式的复制或者远程镜像到远端的 Raid。则选择 DASraid 或 SANraid 取决于各个外部 Raid 的技术和实现方式。当外部 Raid 只能在光纤通道中复制或镜像时, 必须采用 SANraid。如果 Raid 能通过 TCP/IP 和以太网复制和/或镜像, DASraid 和 SANraid 是并无分别。假如是业务的持续性要求备份到磁带, 如果带宽很小, SANraid 具有免局域网备份; 带宽充足, 就要考虑存储或者应用服务器的问题。当前免服务器备份仍需要一个能支持 SAN 或者 DAS 的存储或 Raid 应用设备。SANraid 的真正的优势体现在当需要对多个 Raid 单元进行备份或者复制操作时, SANraid 会简化过程并缩短时间。(6) 管理效率, SANraid 让存储管理员能管理比 DASraid 多出 3~4 倍的存储量。如果只有寥寥数个 Raid 需要管理, 那么工作效率的讨论就变得无足轻重了。假如存在多个 Raid 或者数量呈指数增长, 则选择 SANraid 较佳。(7) 此外还需考虑培养掌握光纤通道 SANraid 知识的管理员以及资金和运作预算等因素。

3 应用实例

广西计委电子政务系统首先要满足当前计委各种应用的要求, 以实用为原则, 同时还要考虑到业务日益增长的长远需求, 系统要有可扩充性。其次, 安全性是计委信息化建设的基础保障。由于计委是国民经济的计划综合部门, 是区党委和区政府的重要参谋, 掌握有大量重要数据, 所以对安全性有很高的要求。最后, 广西计委电子政务的日常运行必须保证相当高的可靠性。在系统出现故障时, 能够在最短的时间内恢复系统的正常运作, 实现系统的长期稳定可用, 信息的安全可靠。

因此, 我们在广西计委自身的技术优势及需求基础上, 以 SANraid 架构的磁盘阵列系统, 构成高可用性方案 (图 1) 来建设广西计委电子政务系统, 并采用 Windows 2000 Advance Server 操作系统群集服务器的服务。该方案的优点是通过实现服务器中的集群程序集成了数

减轻顶层管理者 MOM (Manager Of Managers) 的负担, 减少网络传输, 消除瓶颈, 增加可靠性和扩展性, 从而提高整个网络管理系统的性能。MOM 协调所有的管理通信和操作, 较分布式网管容易实现。而且这种层次化的结构也易于与现有的网管系统集成。层次化网管是一种很具生命力的方法。

7 结束语

网络管理技术是计算机网络技术的重要组成部分, 网络管理系统的效率直接制约着计算机网络的应用。通过功能层次和功能平面的界定, 以及大量的分布式技术和自主管理模块的使用, 可以完成更多的网络管理功能, 但同时也会带来网络管理效率的降低。如何在效率和功能之间求得网络管理的平衡, 将是网络管理技术研究的重点和方向。

(责任编辑: 黎贞崇)

(上接第 245 页)

数据库与 Web 应用程序的双机热备的方案来提升系统的整体高可用性, 同时 Windows 2000 Advance Server 的集群方案通过共享磁盘的方式解决了该操作系统在 SANraid 架构的外部磁盘阵列中的分区独占的危险性问题, 并且具有软件兼容性好, 便于维护与操作的特点, 同时我们通过 Windows 2000 上部署强大安全策略以保护外部存储阵列中的数据访问安全, 有效消除了 SANraid 架构目前存在的缺点。同时也不会因侵占客户的访问带宽, 而影响应用系统的综合性能。

4 结束语

从应用现状来看, 目前, 国内存储市场仍呈现出一种不平衡的发展状况, 许多一般性的企业用户和行业用户如教育行业和基层政府部门等仍普遍采用 DASraid 技术, 使得该技术在市场上仍占据了较高的份额, 而重点行业领域则开始采用 NASraid、SANraid 等先进的存储技术。总的来说, SANraid 系统比较适用于数据安全性要求高 (电信计费); 要求高性能 (音、视频, 石油测绘, 地理信息系统等); 在文件系统级要求灵活性 (ERP 系统、CRM 系统、决策支持系统); 超大型海量存储 (资料中心, 历史资料库); 物理集中而逻辑独立的数据管理 (银行大集中); 对分散的数据实现高速集中备份 (各种行业); 数据在线性要求高 (电子商务) 等为特征的行业中。而 NASraid 则适用于次一级, 投资有限的行业应用中。

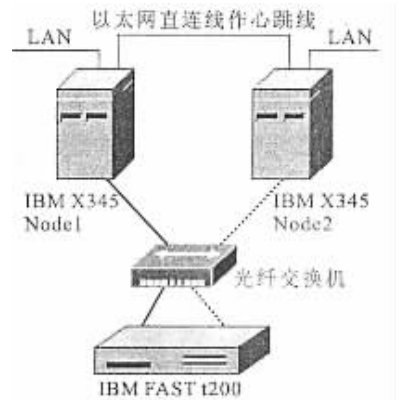


图 1 单 HBA 的 SAN 架构集群方案

(责任编辑: 邓大玉 曾蔚茹)