

NAS、SAN 和 iSCSI 网络存储结构分析评价

汪海涛

(广东科贸职业学院 信息工程系, 广东 广州 510640)

摘要: 根据存储服务质量的各项评价指标, 对当前具有代表性的网络存储结构 NAS、SAN 和 iSCSI 进行分析。研究表明, iSCSI 是 NAS 和 SAN 两种技术在 TCP/IP 网络上的融合, 通过把面向数据块的 SCSI 协议封装在 TCP/IP 包中, 以便在 TCP/IP 网络上传送, 可以达到较好的存储性价比。

关键词: NAS; SAN; iSCSI; 网络存储

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2012)07-0052-02

NAS, SAN and iSCSI network storage structure analysis and evaluation

Wang Haitao

(Department of Information and Engineering, Guangdong Vocational College of Science & Trade, Guangzhou 510640, China)

Abstract: According to the various index evaluation of storage quality of service, NAS, SAN and iSCSI which are the current representative of the network storage structure are analysed. The results show that iSCSI is the integration of the first two technologies in TCP/IP network. It encapsulates data block oriented SCSI protocol in TCP/IP packet in order to transmit in the TCP/IP network, which can achieve better storage cost performance.

Key words: NAS; SAN; iSCSI; network storage

计算机网络系统从服务器/客户机模式到今天的网络计算环境, 再到今后的移动计算环境, 对数据的需求不再受时间和空间的限制。随着计算机能力的不断提高, 数据量也在不断膨胀。数据是网络中最宝贵的资源, 因数据问题导致的损失可能使一个企业破产。随着信息化的不断推进, 日常业务对网络的依赖越来越强, 数据呈指数级增长, 数据管理和维护工作日益繁杂。

网络存储系统是制约网络 I/O 吞吐量的瓶颈, 合理地设计和规划网络存储系统, 会最大限度地降低总体拥有成本, 使网络性能得到充分发挥。

本文对网络存储结构 NAS、SAN 和 iSCSI 进行了分析, 根据存储服务质量的各项评价指标, 对其进行综合评价。研究表明, iSCSI 是 NAS 和 SAN 两种技术在 TCP/IP 网络上的融合, 通过把面向数据块的 SCSI 协议封装在 TCP/IP 包中, 以便在 TCP/IP 网络上传送, 可以达到较好的存储性价比。

1 NAS

1.1 NAS 结构

网络附加存储 NAS (Network Attached Storage) 将存

储设备连接到现有的网络上, 提供数据和文件服务。NAS 服务器一般由存储硬件、操作系统以及其上的文件系统几个部分组成。它基于 TCP/IP 协议实现文件级数据的存取服务。

NAS 将存储设备通过标准的网络拓扑结构连接, 可以无需服务器直接上网, 不依赖通用的操作系统, 而是采用一个面向用户设计的、专门用于数据存储的简化操作系统, 内置了与网络连接所需的协议, 因此使整个系统的管理和设置较为简单。NAS 的体系结构如图 1 所示。

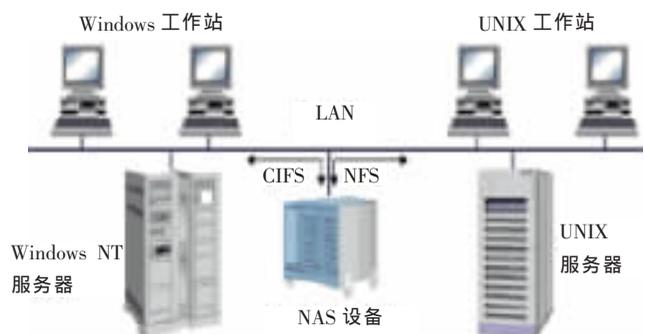


图1 NAS 的体系结构

《微型机与应用》2012 年第 31 卷第 7 期

网络与通信 Network and Communication

1.2 NAS 的特性

NAS 是精简型服务器,在硬件架构上只需 CPU、内存、硬盘、网卡和主机板等。在软件方面,操作系统也是精简型系统,有些甚至是免费的 Linux。采用磁盘阵列技术,NAS 可保证硬件设备和数据的安全与完整。通过网络共享数据,即使相应的应用服务器不再工作,仍然可以读取数据。所采用的嵌入式操作系统具有很强的稳定性和可靠性,网络管理员可方便地设置用户或用户组对 NAS 服务器的访问权限。

NAS 只适用于较小网络规模或者较低数据流量的网络数据备份。NAS 仍使用网络进行备份和恢复,LAN 除了处理正常的最终用户传输流外,还必须处理包括备份的存储磁盘请求。

2 SAN

存储区域网络 SAN (Storage Area Network) 是一种在服务器和外部存储资源或独立的存储资源之间实现高速可靠访问的专用网络。SAN 采用可扩展的网络拓扑结构连接服务器和存储设备,每个存储设备不隶属于任何一台服务器,所有的存储设备都可以在全部的网络服务器之间作为对等资源。SAN 网络结构如图 2 所示。



图 2 SAN 体系结构

SAN 作为网络存储设施,旨在提供灵活、高性能和可扩展的存储环境,擅长在服务器和存储设备之间传输大块数据,特别适于以下应用场合:

- (1) 对响应时间、可用性和可扩展性要求高的关键任务数据库应用;
- (2) 对性能、数据完整性和可靠性要求高的集中存储备份,以保证关键数据的安全,可极大地提高企业数据备份和恢复操作的可靠性和可扩展性;
- (3) 海量存储的应用环境,如图书馆、银行、证券、中大型企业或组织的数据中心;
- (4) 支持服务器及其连接设备之间提供光纤通道高性能和扩展的距离。

3 iSCSI

Internet 小型机系统接口协议 iSCSI (Internet Small Computer System Interface) 是一种端到端的协议,用于在 IP 网络中传输和存储 I/O 数据块。该协议被用于服务器、存储设备和协议传输网关设备。iSCSI 使用标准的以

以太网交换机和路由器,将数据从服务器转移到存储设备。它还使得 IP 和以太网基础设施可以被用于对 SAN 存储系统的扩展访问,跨过任意距离完成对 SAN 的扩展接入。

iSCSI 协议整合了存储和 IP 网络,使通过 IP 网络完成存储数据块的传输成为现实。它建立在两个已被广泛应用的技术之上——为存储而建立的 SCSI 命令以及为网络化而建立的 IP 协议。iSCSI 协议层次模型如图 3 所示。

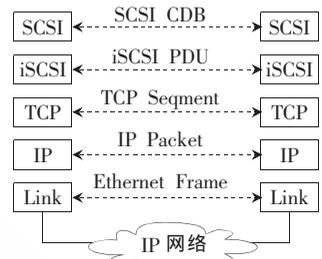


图 3 iSCSI 协议层次模型

iSCSI 协议定义了 TCP/IP 网络发送、接收 block (数据块) 级的存储数据的规则和方法。发送端将 SCSI 命令和数据封装到 TCP/IP 包中再通过网络转发,接收端收到 TCP/IP 包之后,将其还原为 SCSI 命令和数据并执行,然后将返回的 SCSI 命令和数据再封装到 TCP/IP 包中再传回发送端。而整个过程在用户看来,使用远端的存储设备就像访问本地的 SCSI 设备一样简单。支持 iSCSI 技术的服务器和存储设备能够直接连接到现有的 IP 交换机和路由器上。

4 iSCSI 同 NAS、SAN 的比较与分析

4.1 网络存储效率比较

研究问题:iSCSI 是 NAS 和 SAN 两种技术在 TCP/IP 网络上的融合,通过把面向数据块的 SCSI 协议封装在 TCP/IP 包中,以便在 TCP/IP 网络上传送。现在对 6 个数据量大小不同的样本分别使用 3 种方式进行数据存储,得到的综合评价为:随着数据量的增大,NAS 的存储效率逐渐降低,最后变得不可用,SAN 受到很小的影响,而 iSCSI 则逐渐趋向稳定。分析结果如图 4 所示。

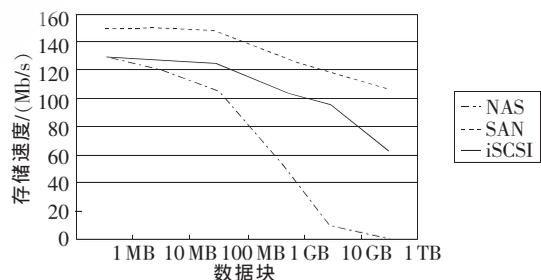


图 4 不同存储结构针对不同数据块的存储效率

结果表明,NAS 只适用于较小网络规模或者较低数据流量的网络数据备份,当数据量增多时,NAS 的存储效率将急剧下降;SAN 提供高性能和扩展的存储环境,擅长在服务器和存储设备之间传输大块数据;相对于 NAS,iSCSI 带宽高、功能强(特别是远程复制和灾难恢复)、可用性强,能够处理大块数据的传输。

4.2 存储成本的比较和分析

NAS 投资成本较高(后期扩容成本高),而可靠度不

网络与通信 Network and Communication

高,一般文件服务器没有高可用配置,存在单点故障;SAN应用在对性能、数据完整性和可靠性要求高的集中存储备份,以保证关键数据的安全,但实现成本极高。iSCSI连接距离更长,突破FC/SAN目前10 km的局限,其利用现有的TCP/IP基础设施来构筑SAN,网络部署成本相对较低。

参考文献

- [1] 韩德志,鄢让,傅湘林.iSCSI协议及SAN的互连技术[J].计算机应用研究,2003(8):83-87.
- [2] 鲁士文.存储网络技术及应用[M].北京:清华大学出版社,2010.
- [3] 韩德志,傅丰.高可用存储网络关键技术的研究[M].北京:科学出版社,2009.

- [4] 韩德志,谢长生,傅湘林,等.一种基于iSCSI的附网存储服务器系统的设计与实现[J].计算机研究与发展,2004(1):207-213.
- [5] 余胜生,周敬利,林芝.存储区域网中光纤通道和iSCSI协议的性能分析[J].计算机工程与应用,2003(13):181-183.

(收稿日期:2011-12-06)

作者简介:

汪海涛,男,1978年生,硕士,讲师,主要研究方向:计算机网络。

