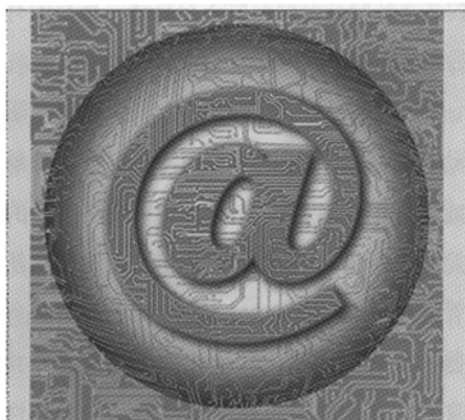


基于NAS的中小型企业网络存储解决方案

Nas-base Storage Solution for Small and Medium Enterprise Network



摘要: 本文详细论述了NAS的技术特性和基于NAS的中小型企业存储系统集成方案,并分析了NAS技术存在的问题及发展趋势。

关键词: NAS 文件访问 系统集成 存储区域网络(SAN)

苏一丹 (上海理工大学管理学院 南宁广西大学计算机与信息工程学院)

李桂 (南宁广西大学计算机与信息工程学院 530004)

顾新一 (上海理工大学管理学院 200093)

1 引言

网络技术的发展和网络应用的普及,以及多媒体和流媒体技术的出现,使得运行在不同系统平台上的数据量猛增,以服务器为中心的传统网络存储体系结构已难以满足企业的需求,必须研究和开发一种新的以数据为中心的数据存储模式,在满足高速、海量存储的同时,具有良好的可用性、可靠性、扩展性,能够对存储设备和数据的实现集中管理,以满足未来数据存储的要求。NAS (Network Attach Storage)就是这种新型数据存储模式的一种具体体现。

2 NAS简介

NAS将存储设备通过标准的网络拓扑结构(例如以太网)连接到一群计算机上,NAS是部件级的存储方法,使用NFS(网络文件系统)和CIFS(公用Internet文件系统)之类的标准化协议提供文件级的数据访问。事实上,NAS并不是一种新的思想,在网络环境中,打印机和磁带备份系统以及早期用于局域网的文件服务器等都是NAS的雏形,之所以NAS没有发展起来,一是这些早期的文件服务器非常昂贵;二是受限于当时的网络技术和磁盘存储技术。然而到了今天,网络技术和磁盘存

储技术飞速发展,再加上市场上也有着广泛的需求,所以NAS有了较大地发展。

计算机系统通过网络从NAS中访问数据前,将通过文件转向器(File redirector),把对本地计算机上的文件系统的访问变换成用TCP实现的网络操作,连接到一个支持多个客户访问的远程服务器。如图1所示,该远程服务器和它所连接的存储系统称为网络附加存储(NAS),NAS服务器上的文件系统的功能主要是确定应用程序所请求的数据是在Cache中还是在存储器中。

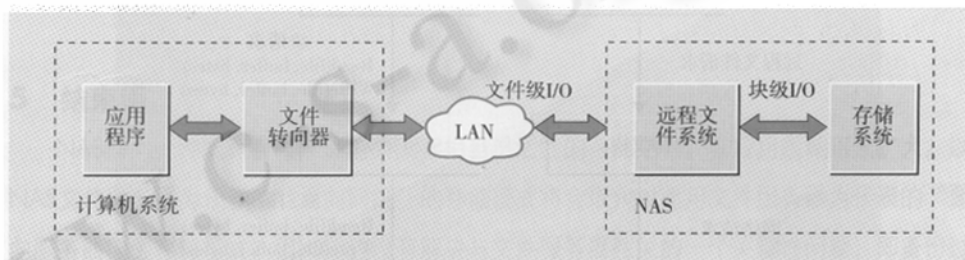


图1 NAS示意图

与存储区域网络(SAN)相比,NAS是一种更倾向于中小型应用的存储方案,可以看作是高端存储设备普及化及文件服务器,应用系统专业化的一种具体体现。

3 NAS的技术特性

存储技术可以从两个维度来分析:从访问途径来看有基于直接连接和基于网络两类;从传输协议来看分成以块为单位和以文件为单位。NAS是一种以文件为传输单位,通过网络传输的技术,与直接连接存储器(DAS)或SAN相比,NAS实现的是文件级I/O,而DAS和SAN实现的是块级I/O。文件级I/O是指访问文件中的信息,必须给NAS设备一个形如“文件句柄:偏移量”的请求,NAS上一般安装有自己的操作系统,它能够将文件I/O转换成块级I/O,发送到内部磁盘(见图1)。

NAS在LAN上使用网络协议(如TCP/IP、NetBIOS等)传输数据。运行在不同操作系统(如Windows 2000, UNIX, IINIX等)上的用户使用公共访问协议,如NFS,可以寻址到网络上的存储设备。另外,像将数据备份到磁带这样一个任务,也可以通过LAN来完成,这样可以在多个服务器之间共享昂贵的硬件资源。常见的DAS设备是不能直接连到一个LAN上,而NAS设备是专门化的文件服务器,可直接连到LAN上。

NAS和SAN最大的区别就在于NAS有文件操作和管理系统。NAS中使用了一种分布式文件系统,分布式文件系统将一部分或全部存储设备从客户端移到服务端,这里的分布式主要是针对存取数据而言,而不是存储设备。分布式文件系统在客户端增加了文件转向器(Redirector)软件,当应用程序请求文件时,文件转向器将判断该文件是本地文件还是远程文件,如果是本地文件,请求将被本地文件系统转换为读写特定磁盘命令,并传给SCSI驱动器,由SCSI驱动器完成具体的读写,这一过程没有涉及到网络访问;如果是远程文件,请求将传给分布式文件系统客户端软件,这一软件能够确定请求文件所在的服务器,以及访问该服务器所使用的通信协议,客户端软件产生一个访问网络的请求,并通过协议栈访问网络,具体过程见图2。

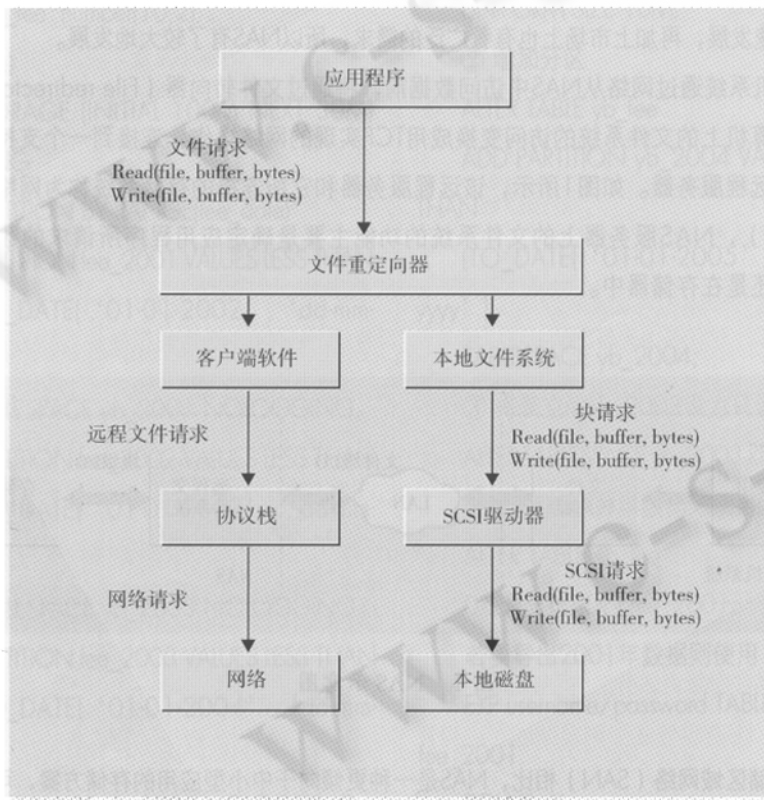


图2 远程与本地文件访问

NAS解决方案可以利用用户原有的网络,让很多应用在不改变结构的前提下继续使用,相对而言,费用较低,更适合中小型企业现有的环境中实现。但NAS也有缺点,主要表现在设备会与网络用户争用网络带宽和性能有限,扩展空间有限等方面。许多厂商提供各种解决方案,根据用途NAS大致可分为文件服务器和备份/归档服务器两类,作为文件服务器,NAS减少了许多由通用应用服务器完成的文件服务操作的负担,这些通用服务器处理文件服务任务与NAS设备相比效率较低;作为备份/归档服务器,NAS完成了集中存储备份的功能,减轻了管理的复杂性。

4 NAS的应用

4.1 NAS产品

近年来,众多的存储厂商先后推出了各种NAS产品,以性能、容量、价格来划分,高档的有EMC Celerra, Aupsex等;中档的有Network Appliance, NSS uStor等;低档的有Quantum SNAP, Maxstar MaxAttach等。

NAS产品包括存储器件(例如硬盘驱动器阵列、CD或DVD驱动器、磁带驱动器或可移动的存储介质)以及集成在一起的简易服务器,可用于实现涉及文件存取及管理的的所有功能。NAS是一种专门的服务器,运行经过简化和优化的、实现文件共享和服务的实时操作,这样将硬件和软件有机地结合在一起。

NAS产品的主要特性如下:

(1) 协议特性:基于标准,多协议文件共享是NAS设备的主要特征。在LAN和WAN上,文件服务器使用标准的通信和网络介质协议进行数据传输和数据存储,TCP/IP用于数据传输,Ethernet用于介质存取,CIFS,HTTP和NFS用于远程文件服务。

(2) 拓扑特性:NAS设备支持下列网络拓扑结构:Fast Ethernet、Gigabit Ethernet、Fast Distributed Data Interface(FDDI)、Asynchronous Transfer Mode(ATM)。

(3) 结构特性:NAS设备去掉了一些与文件服务无关的功能,如图形窗口操作和应用计算等,分离了通用服务器的各种功能,利用嵌入式技术,实现了一种功能单一,结构简单,性能稳定的专用瘦服务器。NAS设备这种结构的简化大大提高了响应速度。

(4) 管理特性:NAS设备支持网络数据管理协议(NDMP),这是一种用于将数据从磁盘备份到磁带的远程初始化的标准协议;支持简单网络管理协议(SNMP),这是一种用于系统和网络监控与管理的标准协议。

(5) 安全性:使用专门的操作系统和文件系统,将操作系统驻留在主板上的芯片内,提高了稳定性和抗病毒能力。

4.2 基于NAS的中小型企业网络存储解决方案

无论是NAS还是SAN,满足用户的应用才是最终的目标,企业为其网络选择存储体系,需要考虑两方面的因素:

一是当前网络本身的结构、被共享的网络数据类型、应用的类型等。例如,在要求数据共享的异种系统网络中以及与读操作密切的相关网络应用中(如多媒体和Internet服务),NAS是一种合理的选择;在要求磁盘和磁带具有较高的可扩展性以及采用光纤通道技术的网络环境中,NAS和SAN解决方案均可在企业网中实现。

二是从存储系统的性能需求、容量、成本方面考虑,在存储系统架构中,NAS与SAN比较,其结构简单,价格便宜,易于维护,整体拥有成本(TCO)低,能够在投资预算紧缺的情况下满足客户的存储需求,是相对经济的解决方案。NAS的这些特点决定了它的用户群主要集中在资金和专业人员相对薄弱的中小企业,而且从目前的实际应用来看,也是SAN占据了大型应用领域,而NAS集中于中小型企业的应用。

Internet和E-Commerce是对NAS需求增长最快的领域,Internet上的Web服务,E-mail服务以及ASP,ISP,E-Commerce中的B2B和B2C等都大量用到了NAS。

我们构建的基于NAS的中小型企业网络采用了快速以太网结构(见图3),客户端、服务器、NAS设备都直接连到了总线上,而NAS可放置在工作组内,靠近数据中心的应用服务器,或者也可放在其他地点,通过物理链路和网络连接起来,应用程序访问NAS设备就好像访问本地服务器上的硬盘一样,对用户而言是透明的。

这种企业网络具有如下优点:

(1)解决了用户异构网络环境下的数据备份和数据共享问题。在一个TCP/IP的网络环境下,无论用户使用的是Sun工作站,还是PC机;无论用户使用Linux/Unix,还是NT,或

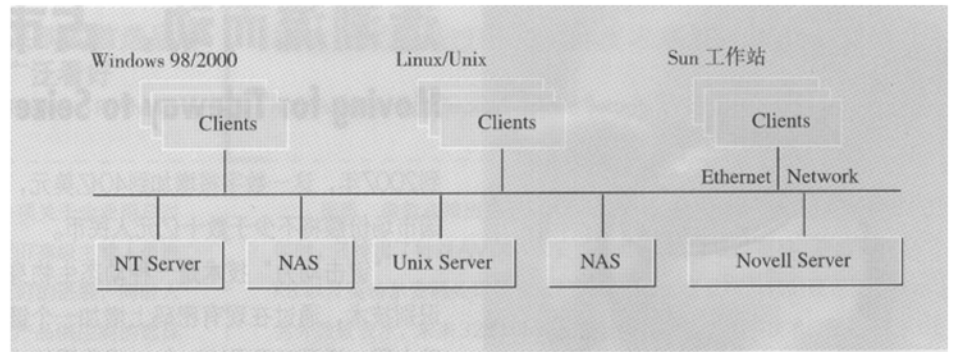


图3 基于NAS的中小型企业网络

是Novell Network,都可以安全、方便的存储和检索数据。

(2)用户可以直接访问NAS设备,即使相应的应用服务器不再工作了,用户仍然可以读出数据,这样减轻了服务器的负担,集成在NAS设备中的简易服务器可以将有关存储的功能与应用服务器执行的其他功能分隔开,实现了一种瘦服务器的功能。

(3)管理简便,即使设备连接在以太网上的不同位置,管理员也可以通过任何一台工作站,采用IE或Netscape浏览器就可以对NAS设备进行直观方便的管理,降低了维护成本。

(4)性能稳定,NAS前端简易服务器本身不会崩溃,因为它避免了引起服务器崩溃的首要原因,即应用软件引起的问题。另外使用专门的操作系统和文件系统,提高了安全性,通过镜像手段也提供了系统容灾功能。

(5)在NAS扩展方面,NAS产品是真正即插即用的产品,当增加存储时只是简单的插拔操作,主机服务器不用停机,支持SAN备份功能,即将SAN连接到NAS的远程文件系统上进行数据存储。

5 结束语

NAS作为一种既有强大存储能力又有相当灵活性的存储结构,其应用领域正在扩大。以NAS文件服务器为代表的“面向网络”的存储模式将会取代以通用文件服务器为代表的“面向服务器”的存储模式,但NAS还没有解决与文件服务器相关的一个关键性问题,即备份过程中的带宽消耗,NAS仍使用网络进行备份和恢复,这样大量占用了用户的网络带宽;另一方面,NAS之间不能进行资源再分配,随着NAS数量的增加,其管理的复杂性和费用将大量增加。

NAS今后的发展趋势一方面是利用IP构建存储网络,并且使之具备更多的智能;另一方面是与SAN融合,把SAN的存储设备连到NAS上或者把NAS设备直接连到SAN上进行数据存储,共同构成完整的存储解决方案。

