

文章编号: 1005-0523(2004)02-0100-04

NAS 技术及其在 Linux 下的实现

钟海峰, 董晓明, 李怀阳, 赵 振

(华中科技大学 计算机学院, 湖北 武汉 430074)

摘要: NAS 技术支持存储设备和客户端的直接的数据传输, 提供了一种便捷的方法提高局域网的访问效率. 详细阐述了 NAS 服务器的软件、硬件模型和 Web 管理及其在 Linux 下的实现.

关 键 词: NAS 附网存储服务器; 软件和硬件模型; web 管理

中图分类号: F240

文献标识码: A

1 引 言

Internet/Intranet 的飞速发展, 使网络正成为主要的信息处理模式, 通过高性能网络连接, 基于工作站和文件服务器的分布式计算模式得到广泛应用. 这种工作模式下的文件服务器通常采用 DAS (Direct Attached Storage) 直接外挂存储技术, 即数据存储子系统挂接在主机的内部总线上, 客户机必须经过服务器的 I/O 总线才能访问相应的存储子系统, 服务器实际上起到一种存储转发的作用. 除了数据存储服务外, 这种 DAS 技术的服务器一般还需承担网络路由、客户验证等多种服务. 因此, 面对网络多媒体和电子商务的日益普及, 就暴露出诸如服务器 I/O 瓶颈和海量存储资源的管理开销及复杂性等许多问题. 基于上述背景, 出现了 NAS (Network Attached Storage) 附网存储技术, 即将存储设备直接与网络互连, 在客户机与存储设备之间通过网络进行直接的数据访问. 由于 NAS 设备不再是简单地通过 I/O 总线附属某个特定的服务器, 且去掉了传统文件服务器中的不适用的大多数计算功能, 因而具有更快的响应速度、更高的数据带宽和更低的成本.

2 NAS 技术的体系结构

NAS 技术通常基于 LAN, 按照 TCP/IP 协议进行通信, 面向消息传递, 以文件的 I/O 方式进行数据传输. 所以 NAS 的建设可以非常简单地在原有的局域网上进行. 图 1 表示了 NAS 的一般体系结构.

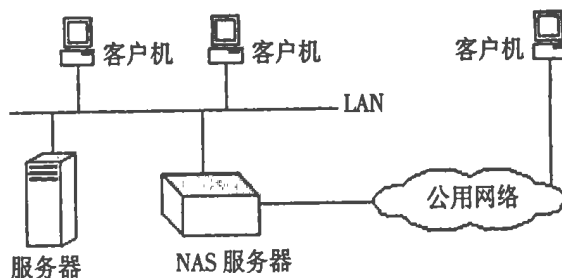


图 1 NAS 技术的一般体系结构

对不同的网络, NAS 服务器提供不同的访问方法: 对于 LAN 中的内部用户, 可以通过提供 FTP、NFS、CIFS/SMB 等文件共享协议来存取存储设备上的数据, 还可以通过 Web 浏览器读取服务器上的文件; 对于公用网络的用户, 由于不能使用 NFS、CIFS/SMB 这些服务, 用户仅可以通过 Web 方式浏览服务器上的数据. 另外, 由于网络存储服务器是一个黑匣子的结构, 用户需要利用 Telnet 或 Web 浏览器对服务器上的设置、用户信息等参数进行相应的管

收稿日期: 2003-09-28

作者简介: 钟海峰(1970-), 男, 江西南昌人, 华中科技大学在职硕士.

理.

3 NAS 服务器的软件模型

NAS 存储技术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,内置了多种网络连接和数据共享所需的协议,从而使 NAS 服务器的资源最大限度的用于信息资源的存储、管理和共享.限于条件,通常采用了瘦服务器形式实现 NAS,即将传统的通用操作系统进行精简,只保留了其中用于数据共享的文件系统和网络连接协议,本文也是采用这种实现形式.其软件系统的总体结构如表 1 所示,主要包括操作系统、文件系统、设备驱动程序及网络文件协议 4 个部分.

表 1 NAS 服务器的软件体系结构

应用程序				
NFS	FTP	Telnet	HTTP	SMB
UPD		TCP		NetBIOS
	IP			NetBEUI
	设备驱动程序			
	操作系统内核			
	硬 件			

3.1 操作系统的选择和裁剪

网络操作系统是 NAS 软件模型的基础.Linux 以稳定、可靠和高性能使其成为一种极为理想的选择.Linux 为源代码开放的操作系统,可通过重新配置、编译内核和裁剪操作系统的冗余模块,移去或禁止那些与网络存储功能无关的部分,而只保留网络通信、文件存储的功能,使其成为 NAS 专用的操作系统,必要时可以安装到较小容量的固态电子盘中.此外,Linux 操作系统还具有强大的网络支持功能和广泛的软件支持特性.Linux 内核集成了如 TCP/IP、防火墙等重要的网络功能.同时,为其开发的应用软件也相当丰富,带有 Apache、Samba、Firewall 等应用软件,提供对 NFS、SMB、HTTP 等协议的支持.这就避免了许多重复而繁琐的开发工作.

3.2 文件访问和数据共享的方法

当前的网络计算模式下,往往有 Windows、Linux/Unix、NetWare 等多种操作系统共存,这些不同的操作系统平台在数据存储的格式、文件的组织形式、访问权限等方面都存在着很大的差异,使得它们之间的数据共享存在着一定的问题.这就要求 NAS 服务器支持 TCP/IP、HTTP、SMB、NFS、FTP 等网

络协议,通过不同的协议,在文件级以不同的方式共享数据,使得 NAS 服务器能够为这些不同操作系统平台上的客户端提供远程的文件访问和数据共享.由于 HTTP、FTP 比较常见,本文仅简要介绍 SMB、NFS 两种协议

NFS 协议 (Network File System) 是一种在不同类型主机,操作系统和网络间共享文件的机制,它通过把远程系统和文件 mount (安装) 成本地资源,向用户提供了对网络中远程系统和文件的透明访问.NFS 采用客户机/服务器模式,由 Linux 缺省支持.

SMB/ CIFS 协议 (Server Message Block Potocol / Common Internet File System) 是一个用于不同计算机之间共享文件、打印机的协议.它可以运行在 TCP/IP、NETBIOS、IPX/SPX 等协议上.它广泛应用于所有的微软 Windows 操作系统中,Windows 网络邻居就是 SMB/ CIFS 协议在操作系统内核的实现.SMB 协议也采用客户机/服务器模式.Samba 软件包是 SMB/CIFS 服务器在 Linux 操作系统上的实现,使用 Samba 能很容易的将 Linux 系统和 Windows 系统互联起来.

3.3 NAS 存储设备的管理方式

由于网络存储服务器本身一般没有显示器、键盘、鼠标等进行人机交互的外设,要对其进行管理,除了通过 Telnet 还可以采用更方便的基于浏览器/服务器(B/S)计算模式的 Web+CGI 管理方式,即客户端使用浏览器通过 CGI 技术来对服务器端的服务进行管理和配置.

CGI (Common Gateway Interface) 即通用网关接口,是 Web 服务器和外部程序之间的一个接口,它的一个功能就是在超文本文件和服务器主机应用程序间传递信息,以实现客户端与服务器的动态交互.任何一种程序语言,只要能在服务器主机上利用 CGI 接口来编写应用程序,都可以叫做 CGI 程序语言.通过编写 CGI 程序就可以对服务器进行相应管理和配置.图 2 展示了这一概念.

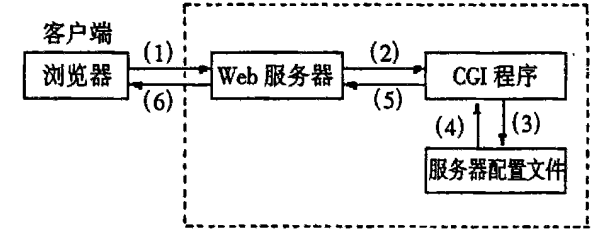


图 2 基于 CGI 的 Web 管理的一般流程

1) 首先,客户端对 Web 节点发出访问请求,并填写浏览器提供的表格,由浏览器将表格内容传入

URL 的 CGI 串中作为程序变量,然后向 Web 服务器发出含 CGI 串的访问请求

2) Web 服务器调用并把这些变量传给 CGI 程序,

3) CGI 程序与服务器配置文件交互.

4) 处理完后,将结果返回给 Web 服务器.

5) Web 服务器根据结果产生一个动态 HTML 页面给浏览器,使客户机得到最终结果.

采用 web+CGI 管理方式对客户机的软硬件配置要求较低,只要有浏览器即可,具有跨平台的通用性.同时应用软件集中在服务器端开发管理,便于修改和升级换代.

4 NAS 服务器的实现

NAS 的实现主要涉及 Linux 操作系统的裁剪、Linux 上 TCP/IP、HTTP、SMB、NFS、FTP 等协议及 Web 管理实现,主要任务是 Linux 自带的相应服务器软件包的配置.由于 Linux 的缺省支持 NFS、TCP/IP 协议,且 FTP、Telnet 服务器比较常见,限于篇幅,在此仅给出的 Linux 下的 SMB 服务器 Samba 和 Web 服务器 apache 配置方法和实例.

4.1 Samba 服务器配置

在各种 Linux 发布中,Samba 是个基本的网络软件包.Samba 软件包由多个软件构成,所有设置都是由文件 smb.conf 控制,它决定哪些系统资源分享给用户以及访问权限的设置,通常 smb.conf 缺省位置是在/etc 下.

smb.conf 文件由多个段组成,每个段描述一种共享服务.段的名称是服务名,段的参量定义服务的属性.其中有三个特殊的段:

[global] 段定义一些全局的参量;

[homes] 段定义如何让 Windows 网络共享用户的主目录;

[printers] 段用来设置指定用户如何共享按照系统 Printcap 文件配置的打印机;

下面是 NAS 中 samba 服务器的 smb.conf 文件的主要部分.

[global]

netbios name=11 设置本机的 netbios 名

security=user 安全级别为用户级

log file = /var/log/samba-log 记录访问信息的日志文件名

workgroup=NasGroup 本机所属的工作组

hosts allow=192.168.0.2/255.255.255.0 指定允许访问该

Linux 服务器资源的子网地址和掩码

guest account = nobody guest 进行客户连接所用的 Linux 用户名

printing=bsd 设置打印类型,在 Linux 系统中应为 bsd

printcap = /etc/printcap 设置打印机配置文件的位置

load printers=yes 加载打印机

.....

[homes]

comment = Home Directories 设置在 browse list 中用于标示该段的字符串

browseable = no 设置在 browse list 中标示该段的字符串不可见

read only = no

create mode = 0750 指定访问该共享目录的权限

.....

[public]

comment = Public Stuff 设置在 browse list 中用于标示该段的字符串

path = /home/public 设置本地共享目录路径

public = yes 设置共享不需口令

writable = yes 设置共享目录是可写的

printable = yes 设置共享目录可使用在 printcap 文件中定义过的打印机打印

.....

4.2 Apache 服务器配置

Linux 自带的 Apache 是目前互联网上使用最广泛的 web 服务器,具有稳定性高、速度快、功能多的特点.Apache 可全面支持 IP 型虚拟主机和域名型虚拟主机.IP 型虚拟主机要求每一虚拟主机必须有不同的 IP,实现比较复杂.而域名型虚拟主机是指每一虚拟主机名不同,它的配置与使用较为简单,无须另外的软硬件支持,因此在此配置成域名型虚拟主机.Apache 的配置文件有 httpd.conf、access.conf、sm.conf 及 Magic 等四个文件,缺省位置在/usr/local/apache_1.3.23/conf/.为利于服务器的安全性,较新的 Apache 发行版本建议把设置选项完全存放在 httpd.conf 之中,其余配置文件的内容为空.

以下为一个 httpd.conf 的主要配置,将 Apache 服务器配置成域名型虚拟主机.通过访问 www.Apache_NAS.com 可以浏览网页和调用 CGI 配置 NAS 服务器.

ServerType standalone Apache 是作为独立的守护进程运行于后台

Port 80 服务程序开启监听的端口号

ServerRoot etc/httpd 服务器配置文件的相对根目录

PidFile logs/httpd.pid 服务器进程日志的存放目录

```
MinSpareServers 5 服务程序的最小空的子进程数目
MaxSpareServers 20 服务程序的最大空的子进程数目
StartServers 8 服务程序开始时的进程数
MaxClients 150 同一时刻最多允许的客户连接数
User Apacheuser 打开服务进程的用户名
Group Workgroup 打开服务进程的用户组名
ServerName www. Apache__NAS .com Apache 主机域名
ServerAdmin adminor@www. Apache__NAS .com 管理员的邮件地址
Error Log /usr/logs/error_log 错误日志的存放目录
.....
//可利用 Name Virtual Host 项设置虚拟主机.
<Virtual Host 192.168.0.103:80> 虚拟主机 IP 地址
ServerName www. Apache__NAS .com Apache 主机域名
ServerAdmin adminor@www. Apache__NAS .com 管理员的邮件地址
Document Root "/usr/local/htdocs" 网页文档存放的主目录
Directory Index index. Html 默认显示的网页文件名
Error Log /usr/logs/virhosterror_log 错误日志的存放目录
</ Virtual Host>
```

5 结束语

NAS 技术具有几个引人注意的优点:支持多个操作平台、通用的数据访问能力、无缝的可扩展性能力以及集中的管理能力,它通过减小网络主服务器的负荷,显著改善了网络的性能.当然,NAS 技术本身也有不足之处,例如在使用 NAS 设备在存储备份数据时,要进行带宽消耗,而且 NAS 存储技术对数据的备份不是集中化的.这些缺点注定了 NAS 技术只能用来解决存储容量不足的问题,而在存储超大容量的信息时难有满意的性能.

参考文献:

[1] Garth A. Gibson and Rodney Van Meter. Network Attached Storage Architecture[J]. COMMUNICATIONS OF THE ACM November, 2000, (11);37~45.

[2] Farley M. Building Storage Networks[M]. McGraw Hill, New York, 2000.

[3] 韩得志. 一种全新的网上教育存储服务器的设计与实现[J]. 计算机工程, 2000, (9);155~157.

NAS Technology and Its Implementation Based on Linux

ZHONG Hai-feng, LI Huan-yang, DONG Xiao-ming, ZHAO Zhen

(Institute of Computer, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: Because of its supporting direct data transfers between data server and client, NAS technology provides a convenient way to remarkably increase the access efficiency of LAN. This article illustrates the hardware, software and web-based manage of NAS server, and then gives its implementation based on Linux.

Key word: network attached storage server; hardware and software model; web-based management