

网络性能优化方法的研究

黄怀亮 (山东工业大学计算机科学技术系 济南 250061)

摘要:本文以 NOVELL 网络为例,分析了影响网络系统的主要因素,探讨了提高性能的方法。

关键词:网络 性能优化 NOVELL

1. 引言

提高网络性能主要有两种方法:一是增强网络各主要单元的性能、速度,二是有效地利用现有设备。前者要求用户采用网络制造厂商推出的新设备,与新技术保持同步发展;后者选择较前一种经济一些,但需要对网络进行合理地规划。

如何应用网络规划来增强现有设备的性能,包括两部分:分析影响网络性能的主要瓶颈和改善网络通信、文件服务器以及工作站的性能。

2. 网络瓶颈

瓶颈对网络的性能影响很大,而网络上的信息必然要流经网络的瓶颈才能到达最终用户。要设计一个高效率的网络,就必须找到网络瓶颈并设法加以解决,以确保网络信息的顺畅流通。

当若干用户试图访问某一资源或某一硬件要处理若干来源不同的数据时,就会产生瓶颈。例如一个文件要被多个用户频繁地访问,服务器的网络适配器接口必须处理来自网络上所有工作站的请求,形成网络瓶颈。

形成瓶颈的主要因素有:硬盘控制器和数据通道、服务器网络接口(网络适配器)、工作站和服务器之间使用的协议、服务器的 CPU 和总线结构、网络拓扑结构、网络应用程序。

3. 优化方法之一:减少网络的额外开销

利用 NetWare 的突发式外壳(Burst Mode Shell)提高工作站与服务器之间的通信效率,以期达到优化性能的目的。

网络工作站使用 NetWare 核心协议(NCP)向 NetWare 文件服务器请求服务,服务器上也同样使用 NCP 接收请求并响应。工作站与 NetWare 服务器间所有交互操作都采用这种请求-应答方式。

例如,当工作站上某一应用程序需要读文件时,应用程序就发出一个 NCP 请求。工作站首先向服务器发出一个请求以测定文件大小,若服务器的应答表明文件长度超过这个数据分组的容量,工作站就发出多个请求分组,直至读完整个文件。

由于 NCP 以请求-应答方式工作,工作站在发下一个请求以前必须先收到对前一请求的应答。通常一个 LAN 有足够的带宽来支付此额外开销。然而,在一个相对较慢的广域网中,这种请求-应答方式的速度很慢,无法满足用户要求。在某些特定的情况下,例如在一个负载很重的本地网中,这种额外开销将明显降低系统性能。

为提高 NCP 的效率和性能,Novell 提供了突发方式系统。有两部分组成:文件服务器上的突发方式可装载模块 PBURST.NLM 和 DOS 工作站中的突发方式外壳 BNETX.COM,这些程序都包括在 NetWare Multi-protocol Router Base v1.0 中。

突发方式的使用可使网络工作站与服务器之间的网络通信得到显著改善。当连接双方都有突发方式模块时,服务器可以对一个请求发多个数据分组作为响应,称为数据分组的绑定(bundling),明显降低数据传输的额外开销。使用突发方式可以提高广域网上的请求-响应的吞吐量。

为使成组协议能够正常使用,用户的 LAN 驱动程序必须与突发方式兼容。

(1)服务器上安装突发方式 NLM 的步骤:

①从一个 DOS 工作站上,以 Supervisor 用户登录 NetWare 服务器。

②将 Multi-protocol Router Base Performance Enhancement 盘插入软驱中。

③将文件 PBURST.NLM 拷贝到服务器的 SYS:SYSTEM 目录下。

④在服务器的提示符下输入 LOAD PBURST 装载该模块。为保证每次重新启动服务器都支持突发方式,将这一命令加入到 AUTOEXEC.NCF 中。

(2)工作站上安装突发方式:

①用 BNETX.COM 代替当前使用的外壳, BNETX.COM 与所有的 DOS 版本都兼容。

②从 Multi-protocol Router Base Performance Enhancement 盘将 BNETX.COM 拷贝到硬盘或系统软盘中。

③如工作站是 ODI 驱动程序, NET. CFG 文件必须包含以下内容:

IPX PACKET SIZE LIMIT = <n>

(n 是用户设置的分组长度)

LINK DRIVER <xxx>

(xxx 是 LAN 驱动程序)

INT # 1 <n> (n 是正确的中断号)

PORT # 1 <n> (n 是正确的 I/O 地址)

FRAME <n> (n 是帧的类型)

PB BUFFERS = <n> (n 是用户要求的缓冲区数) 2 - 10 之间的任意数, 取 5 到 8 最佳。

用户应通过实验以确定哪一个值最适合自己的工作站, 增大数值并非总能优化系统的性能。例如一台很慢的计算机因无法很快地将从网上收到的数据存入内存, 无论 PB BUFFERS 如何设置, 都不会有什么好处, PB BUFFERS 为零可以禁止突发方式。

④如果工作站上是非 ODI 的 IPX. COM, 在 NET. CFG 文件中加入以下两句即可:

IPX PACKET SIZE LIMIT = <n>

PB BUFFERS = 1

⑤假如工作站已经装入了客户网络软件, 重新启动工作站。

⑥如果工作站上使用的是 ODI 驱动程序, 按下列顺序装入驱动程序:

LSI, NE2000 && 网卡驱动程序、IPXODI, BNETX

⑦如果工作站上是非 ODI 的 IPX. COM, 按以下顺序装入客户网络软件:

IPX, BNETX

突发方式外壳将工作站的常规内存用作包突发的缓冲区。突发方式所用的内存大小是由用户在 NET. CFG 中设置的参数决定的, 可以用下式计算:

内存 = PB BUFFERS 的数 * (分组长度 + 102bytes)

其中 102 字节表示 IPX、NCP 突发方式和其他协议在工作站与服务器通信时使用的分组包头的长度。

调用突发外壳后, NetWare 立即可以测定工作站是否有足够的内存作为申请的分组缓冲区。如果有足够的内存, 在工作站上登录后, 外壳就会试图在工作站与服务器之间建立一条包突发连接。包突发外壳还能自动测定它能够利用的内存空间。然而, 当内存自动调整时外壳并不通知用户。用户必须预先计算并确定自己的工作站中运行其他程序出现内存不足的情况。

当一台工作站连到 NetWare 服务器上时, 包突发外壳协商工作站和服务器可使用的最大成组包大小。由于这种协商基于每个联接, 网络工作站只可以与某些服务器使用包突发方式通信, 而与另一些则不行。如果与一

个工作站相连的文件服务器没有使用包突发方式, 则工作站改用 NCP 的标准模式。这一灵活性使服务器可以在任何需要的场合使用包突发, 而不必要求对所有的网络服务器进行升级。

包突发方式带来的性能优化, 只有在 NetWare 服务器和工作站上都装有响应的软件时才可能实现。

对于用户和用户程序来说, 包突发方式的操作是透明的。正确的安装和加载包突发模块后, 只要用户读取的文件或可加载的应用程序大于 512 字节, 系统就会启用包突发方式。

4. 性能优化方法之二: 优化服务器的性能

NetWare 的文件服务器要处理来自多个工作站的请求。由于所有请求都经过网络接口通道进入, 并且许多请求要求硬盘的读写操作, 因此 NetWare 服务器的这两个子系统成为对网络性能影响最明显的因素。

NetWare 服务器并非单一的设备, 而是由多个子系统和单元构成的。它们直接或间接地影响整个网络的性能。NetWare 操作系统提供了改进系统性能的方法。可以用 SET 命令设置系统参数, 改进网络性能。安装了 NetWare 服务器后, 应当先运行一段时间, 然后再根据在运行中遇到的问题和网络的实际情况采取相应的措施进行优化。

(1) 影响网络性能的服务器的构成单元

内存; 操作系统运行大量的使用缓存;

通信子系统: 它是服务器的 LAN 的 I/O 通道, 包括:

分组长度、通信缓存区、包突发协议、SAP 流量和网卡;

系统处理器; 网络最终的瓶颈在处理器和总线;

硬盘和硬盘控制器。

(2) 内存。NetWare 的内存模式基于 32 位寄存器,

可访问 4GB 的物理内存空间。NetWare 操作系统加载时并不是预先占用大块的内存, 大多数内存资源(如通信缓冲区)都是按需分配的。需预先指定的值都是在服务器中的文件 STARTUP. NCF 和 ATUEXEC. NCF 中说明。

NetWare 的内存区分为: 文件高速缓存区 (File Cache Buffer)、可移动缓存 (Cache Movable)、不可移动缓存 (Cache Non - Movable)、永久性内存 (Permanent Memory)、半永久性内存 (SemiPermanent)、与分配的短期内存区 (Allocated Short term Memory)。

如果频繁的加载 NLM, 则会在服务器内存中产生碎片。解决碎片问题有两种措施:

①减少 NLM 的加载和卸载次数; ②如果内存中的碎片过多, 则终止服务器的运行并重新启动。

当分配作为文件缓冲区的内存减少到原先的 40% 以下时应考虑以下措施:

①增加的文件服务器内存; ②用 SET 命令限制从文

件缓冲区借用内存的数量;③重新启动服务器,并减少运行的服务器程序的数量;④考虑将这台服务器上的负载分配给其他的文件服务器。

(3)通信子系统。通过设置分组长度(即工作站与服务器通信时所使用的分组或帧的大小)可提高通信系统的性能,分组长度的缺省值为1514,范围从618到4202。在STARTUP.NCF中,用以下命令改变分组长度:

SET MAXIMUM PHYSICAL RECEIVE PACKET SIZE 这个值包括传送数据的长度和协议部分的附加长度。

NetWare DOS客户外壳所对应的缺省分组长度为4KB,但可根据LAN适配器驱动程序确定适当的值:

驱动程序	缺省分组长度
令牌环(4Mb/s)	2154 bytes
令牌环(16Mb/s)	4202 bytes
以太网	1130 bytes
ARCnet	618 bytes

通信缓冲区是动态分配的,应指定一个最小的缓冲区和一个最大的缓冲区数目。在保障基本性能的同时防止缓冲区数目无限制的增长。

(4)使用服务公告协议SAP(Service Advertising Protocol)控制流量。

在NetWare中,文件服务器、打印服务器、网关等都使用SAP广播它们所提供的服务。工作站在最初试图与最近的(即最先响应其请求的)一台服务器相连接时也使用SAP广播连接请求。路由器用SAP完成服务器信息的交换。SAP通常每60秒广播一次内容,包括名字、网络地址和服务器提供的服务类型。

SAP在大型广域网传输信息量过多,为减少网络流量,可以用NSAR(NetWare Service Advertising Restrictor)屏蔽或过滤掉SAP分组。NSAR是一组NLM,这些NLM用于完成路由指示功能,判定哪些服务器是可访问的。主模块为RESTRICT.NLM,网络管理员可以用它观察网络上广播的服务,并在某些段上设置限制入口。

同时,过滤SAP传输信息可以改善网络安全性,并且可以防止用户查看不为其所用的设备,进而减少了网络信息传输。

(5)文件系统的高速缓存。文件高速缓冲区至少应占服务器工作内存的20%,最好达到40%~60%。所占比例越高,系统的性能越好。增加内存总量,不仅能够增加文件高速缓冲区的数量,而且可增大其他从文件高速缓冲区中分配内存缓冲区的数量。

当高速缓冲区与卷硬盘块的大小相同时,系统性能最优。使用NetWare NFS时,高速缓冲区设置为8KB可使系统性能最优。

文件长度超过64个硬盘块时,建立FAT索引。通

过命令:SET TURBO FAT RE-USE WAIT TIME = xx

设置快速FAT索引的重用时间,增加该值可以保证当文件在短时间内再次被访问时,它的索引没有被消除。

在建立卷时增加一个名字空间,则系统在紧接着该名字空间目录项后面建立DOS目录项,保证两种目录项在同一个目录项块中。当非DOS客户查找某个特定文件时,文件系统只需缓存一个目录项块,从而提高部分操作的速度,同时也提高了名字空间和卷的利用率。

文件系统和高速缓冲区的设置参数

·SET DIRTY CACHE DELAY TIME = xx 3.3秒(0.1秒到10秒)

尚未写盘缓冲区的写盘延迟时间,增大参数,减少磁盘I/O,可提高性能。

·SET MAXIMUM CONCURRENT DISK CACHE WRITES = xx 50(10到100)

大量写操作时,增大参数;大量读操作时,减少参数。

·SET IMMEDIATE PURGE OF DELETE FILES = ON/OFF

如何处理被删除的文件,缺省为OFF。保存被删除的文件,便于恢复。设置为ON时,可减少系统必须完成的操作,提高响应速度,还可以增强网络信息的保密性。

·SET ENABLE DISK READ AFTER WRITE VERIFICATION = ON/OFF

是否写后重读的校验方法。有些SCSI硬盘控制器硬件上提供了写后重读的校验方法,可提高网络性能。

(6)系统处理器。选择高性能的CPU,采用多CPU服务器可提高系统的性能。如非对称型多CPU结构:每一CPU执行不同的服务器功能,例如一个CPU用于SQL数据库,另一CPU用于硬盘数据通道的I/O操作。

对于文件服务器,主要用于I/O操作,选用非对称多CPU结构服务器;对于应用服务器,不仅完成I/O操作,而且要运行用户提交的应用程序任务,应选用对称多CPU结构服务器。

(7)总线。包括:XT总线、AT或ISA总线、EISA总线、MCA总线、PCI总线。PCI总线支持66MHz的总线频率和64bit宽度的数据通路。选Pentium作为服务器,PCI为必然的选择。

(8)硬盘和硬盘控制器。文件服务器的大多数操作都涉及访问程序和数据文件,服务器读写硬盘的速度对于网络性能来说至关重要。

参考文献

- [1] Tom Sheldon. 最新网络百科全书, 电子工业出版社, 1998
- [2] 庄德秀, 网络操作系统, 吉林科学技术出版社, 1993
- [3] 胡道元, 计算机局域网(第二版), 清华大学出版社, 1997

(来稿时间:1999年2月)