

计算机局域网性能改善策略

赖庆 (广东商学院计算中心 510320)

摘要:本文阐述了改善网络性能的几种低成本策略,分析了网桥技术、路由技术、交换技术及网络布局对网络性能的影响,并提出了问题的解决方案。

关键词:网络 性能 子网 带宽

一、如何确认你的网络需要升级

确定你的网络是否需要升级可由以下几方面决定:

1. 用户意见

对于网络管理员来说,对网络是否处于饱和状态应该非常了解,处于饱和状态的网络虽能正常运行,但数据传输时间非常长,用户将会不断抱怨网络太慢,或出现网络错误信息以及服务器死机等情况。这时你的网络肯定必须升级改造了,并为时已晚。

2. 网络扩展

当网络增加用户,使网络变的更庞大,这时就必须考虑增加用户是否会导致网络饱和,使网络传输数据速度变慢。

现有局域网大多还是 10M 以太网,10M 以太网拓扑结构有总线型和星型,总线型结构由同轴电缆连接网络,造价便宜,连结简单,但最大的缺点是某节点的网卡、同轴线、接头等故障会传播到整个网络,使整个网络陷于瘫痪。因此,具有该拓扑结构的网络应尽快升级或改造。对于星型结构,是现在较理想的网络结构,一般使用共享式集线器构造网络,共享式集线器价格便宜,可靠性高,构造星型网络方便,故障检测方便,是构造 10M 以太网的较好选择。但每个工作站带宽随网络中的工作站的增加而减少,如网络中有 N 台工作站,则每个工作站拥有的带宽为 $10M/N$,工作站越多,每个工作站带宽越小。而且以太网采用的是 CSMA/CD 算法,在共享式集线器结构中,网络中的工作站都要争用总线,每个工作站传送的信息将同时传送到集线器每个端口,所有工作站处于同一冲突域中,工作站越多,因争用造成的信息包碰撞的概率越大,当工作站多达一定程度,碰撞概率急剧增加,容易造成网络风暴,使整个网络瘫痪。以太网的最大直径也由于 CSMA/CD 算法受到限制,同一冲突域只能级连四个集线器。对 10BASE-T,网络直径小于 500 米。

因此,用户数增加到一定程度应采取措施升级或改造网络。

3. 网络传递信息类型

根据网络传递的信息类型决定网络是否须升级。对于通常的办公系统,主要使用的应用系统为文字处理和电子表格软件,及对文件和打印机的共享,对网络信息传输量要求不大,10M 以太网已足以满足需求。而随着对电子邮件的使用增加,特别是对共享数据库访问的要求,以及传输如声音、图象、动画数据等,这些数据的信息量很大,对网络带宽要求较高,有可能会超过网络的负载能力,这时也必须考虑网络的改造或升级。

二、利用网桥等增加网络带宽

实际上现有 10M 以太网对很多用户已经足够,即使是传输声音、图象等信息也能满足要求。网络性能变差在很多情况下是安装错误,规划不合理造成的,只要调整你的网络布局,或重新规划你的网络工作组,就可明显改善你的网络性能。以下两种方法对改善网络性能效果明显,而投资又少。

1. Netware 网桥法

利用网桥可将大的冲突域分隔成若干小的冲突域。在 Netware 服务器中加多块网卡,安装内部网桥,或使用一台工作站加多块网卡作外部网桥,可将网络分隔成一些独立的小的冲突域,使网络性能得到改善。如图 1 所示:

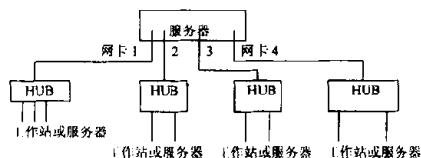


图 1

将用户分成不同的应用组,每个组通过集线器分别连到服务器的一个网卡上,这样就将在一个大网中同一

个冲突域中的工作组分成多个处于不同冲突域中的子网,大多数信息仅在本子网传递,而不影响其他子网工作站发送信息,各子网信道带宽分别是 10M,由于每子网工作站数减少,每个工作站带宽增加。如原共有工作站 100 台在同一网段,每个工作站带宽为 $10\text{M}/100 = 0.1\text{M}$,现将其分为四个子网,则每个子网有 25 台工作站,每个工作站带宽变为 $10\text{M}/25 = 0.4\text{M}$,每个工作站带宽为原来的 4 倍。如该工作组有专有服务器,可将服务器接至该子网的集线器卡。

2. Windows NT 作路由器隔离子网

路由器比网桥能完成更多的功能,可以在许多不同的领域使用。路由器具有对包的协议标题的研究能力,路由器是按照 Internet 协议(IP)或 IPX 网号和目的地址将网络分隔成若干子网。因此,用路由器分隔网络将获得较好的效果。

用 Windows NT4.0 作路由器,可将一个局域网分隔成多个子网,Windows NT4.0 作路由器设置简单,操作方便。而 Windows NT 网络操作系统本身就是一个优秀的应用服务器,对构造局域网访问 Internet 非常方便,Windows NT 作路由器的结构如图 2 所示:

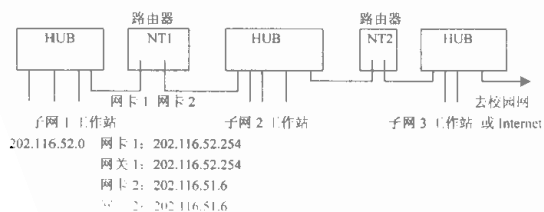


图 2

由图可见,每台 Windows NT 服务器可将网络分隔成两个子网,若需分隔多个子网,需要多台 NT 路由器。每台 NT 中插入两块网卡,每块网卡的网络(IP)地址和所相连接子网的网络地址相同如图 2。采用动态路由方式,可以免除手工设置路由表的负担。NT 动态路由器启动时将与其直接连接的网络 IP 地址,利用 RIP(Routing Information Protocol)包广播出去,邻近的路由器收到此 RIP 广播信息后,就将此新的网络 IP 地址加到路由表中。这样所有的路由器都更新其路由表。当子网 1 的工作站要与子网 3 的服务器或工作站通信时,NT1 根据路由表和包的目的地址送到 NT2,而 NT2 再送到子网 3。不同子网之间处于冲突域隔离状态,充分利用了现有带

宽。

以上方式是用软件的方式实现路由功能,价格便宜,结构简单、构造方便,适宜经费不足的情况下的中小型局域网,但其性能较专用路由器性能差,并不能以全速的以太网速度发送帧。

三、交换器对网络性能的影响

另一种改善网络性能较好的方式是采用交换式以太网。交换式以太网是用交换器代替集线器,或将集线器接到交换器上。交换式以太网能用较少的经费,较好地保护原有投资,原有布线系统可基本不作改动,而较大地改善局域网性能。

交换式以太网与共享式集线器以太网最大的区别在于交换器具有对收到的信息包的地址解析功能,交换器收到某端口传来的信息,首先分析其目的地址,将信息包传送到目的地址所在端口,而不传到其他端口,交换器内部有一组开关,将需要传送和接受信息的端口构造信道,而不影响其他端口,其他端口的工作站可同时发送或接受信息,显然只有发送和接受信息的两个端口争用信道,虽乃有冲突发生,但其碰撞概率大大减少,所以交换器每端口可独占 10M 带宽。正因如此,交换器不存在冲突域限制网络直径的规定,但受 EIA/TIA568 布线规则的限制——100 米的集线器到工作站和 5 米的交换器到交换器限制。由于信息传送仅在发送端口和接受端口之间,其他端口检测不到,从而提高了网络的安全性。

四、快速以太网—局域网的最好选择

快速以太网的帧结构与 10M 以太网的帧结构完全一样,仅是位宽度和帧际间隙是 10M 以太网的十分之一,只要使用端口支持 100M 的交换器并将工作站和服务器的网卡更换成支持 100M 的网卡即可,100BASE-T 是经过考验的快速以太网,如果原有布线是采用 5 类双绞线,则可充分利用原有布线系统。

实际网络应用中,往往是用于数据库访问和共享,电子邮件,WWW,文件传输等,大量的数据是在工作站和服务器之间交换,对于服务器而言其数据传输量是最大的,而工作站之间的数据交换较少。因此,在构造网络系统时,并不一定将全部网络都升级到快速以太网,而只是将服务器端口的速度提高到 100M,工作站还可以保持原有的 10M 以太网,这种混合结构既节省投资,又可最大限度提高网络数据传输速度,应是较好的选择。

构造这种混合网的关键是,购置的交换器其部分端口具有 100M 的数据传输率,将服务器连接到该端口,如图 3 所示。服务器最好选择 Pentium 这样的高性能微处理器,具有 PCI 总线接口,网卡选择 PCI 总线接口的网卡,因为 ISA 总线只有 16 位数据宽度,且不允许猝发式数据传输,ISA 总线实际带宽仅为 10~20Mbps,与 100M 网卡数据传输速率相差很多,严重制约总线速度;而 PCI 总线支持 32~64 位数据,总线实际带宽可达 264Mbps,能充分发挥 100M 网卡的利用率。另外,最好选择 SCSI 总线接口的硬盘,SCSI 总线数据速率远远高于 ISA 总线。网络结构如下图:

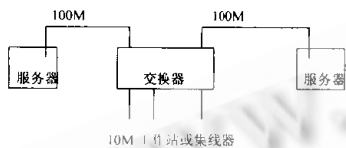


图 3

其中对于对数据速度要求较高的工作站也可以用 100M 网卡,但必须接至 100M 端口上,无论服务器还是 100M 工作站,网卡最好选择 10M/100M 自适应式网卡,可保证数据传输更可靠。

五、网络布局对网络性能的影响

合适的网络布局可提高网络的效率,充分发挥资源的利用率。现阶段网络拓扑结构大多数采用星型结构,部分采用环型,已极少采用总线型。星型结构我们前面已阐述了其优点,在实际使用中,由于设备有延迟,信号传输延迟等,而且还可根据不同的应用的需要,可以采取以下布局改善网络性能。

1. 分布式布局

分布式布局是将多个交换器采用级连的方式连接起来,分布式布局结构如图 4 所示:

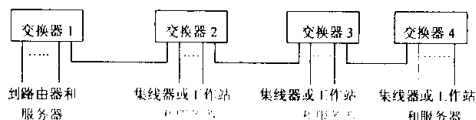


图 4

分布式布局的特点是高的传输延迟,如处于交换器 4 的工作站要访问交换器 1 的服务器,将最少经过 4 级交换器延迟,而这儿还没有包括集线器延迟,导致信息在信道传输时间延长,有可能导致网络性能的变化。解决该问题的方法是将你的用户分成不同的工作组,每工作组对某一服务器访问较多,这样可将该工作组和需访问的服务器接至同一交换器下,减少整个网络的信息流量和延迟。该种布局适宜服务器分散管理的场合,但服务器的分散管理增加了维护的困难和降低了网络的安全性。优点是交换器可购置相同性能的,总体成本较低。

2. 星型布局

星型布局是有一主交换器,下接多个交换器,交换器下再接集线器或工作站,布局如图 5 所示:

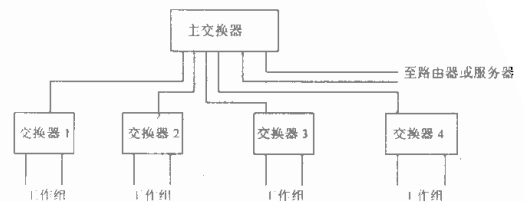


图 5

星型布局较分布式布局有较低的延迟,但由于所有下层交换器都连接至主交换器上,所以对主交换器性能要求较高,星型布局的性能较分布式布局优越,但所需成本较高,由于主交换器性能较高,服务器一般接至主交换器上。星型布局适宜服务器集中管理的场合。

对于网络性能和速度要求更高的用户可以考虑采用千兆位以太网技术和 ATM 技术,千兆位以太网技术的帧结构和 10M 以太网帧结构相同,适用于原有以太网的升级。对于新建网络,在资金允许的情况,可以采用 ATM 技术,因为 ATM 是纯交换技术,信息包为固定长度的信元,可按预测的方式传送信息,能在同一网络传输不同类型的通信量,适宣传输声音、图象、视频等多媒体信息,是未来网络发展方向。

参考文献

- [1] 熊贵喜译,计算机网络 清华大学出版社,1998.7
- [2] 肖文贵译,交换式以太网和快速型以太网,电子工业出版社,1997.9

(来稿时间:1999 年 1 月)