

网络交换技术与 Switching hub

王勇 (西北工业大学电子工程系 710072)

摘要:本文论述了网络技术中典型的以太网技术的发展过程,并就当前大家关心的网络交换技术的应用环境以及从不同的角度对交换器的分类作了论述。

关键词:CSMA/CD、Switching 网络、FDE。

一、早期的总线型结构网络

早期的网络大多数采用总线型结构,使用同轴电缆做为网络传输媒体,随着网络规模的扩大,处理量的增加,虽然通过采用高速网卡增加网段和减少每个网段的工作站数量可以减轻每个网段的压力,提升网络速度和可靠性,但总线型网络仍暴露出大量的缺陷。首先是可靠性差即总线上任何一点的问题都会影响到整个网络的工作,导致网段上的工作站响应慢甚至死机,而且维护困难,不易查到出错点。随着网络规模扩大和网段的增加,这方面的问题越来越严重,以至于使整个网络瘫痪。网络拓扑图如图 1。

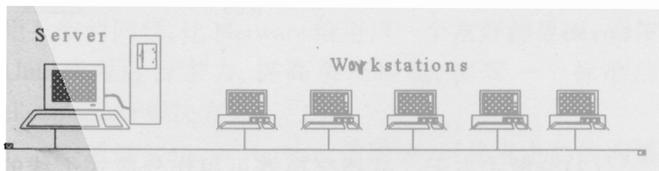


图 1 总线型网络拓扑结构

二、10BASE-T 星型结构网络

针对总线型网络的上述缺点,出现了 10BASE-T 星型结构的网络,对 10BASE-T 结构的网络采用结构化布线,能有效的降低网线引起的故障。按照结构化布线的要求,采用标准的双绞线将所有的引线从控制室面板引至各个工作站所在的墙座,并对引线传输特性进行测试,确保引线符合结构化布线的各种标准,这样就将网线的故障点局限在工作站与墙座间及服务器与面板之间的连线上。采用 10BASE-T 的结构和集线器 HUB 可以基本消除总线型带来的网线故障,而且由于 HUB 本身具有的容错功能,工作站上的错误基本上可以不相互影响,网络站点的组合灵活方便,可以方便地增加或减少网段上的

站点及调整网段,提供了可靠性高、易于维护和扩充性强的网络结构,为今后上升至 100Mbps 网络和高速的 ATM 提供了极大的灵活性和方便性。采用结构化布线后的 10BASE-T 网络结构如图 2。

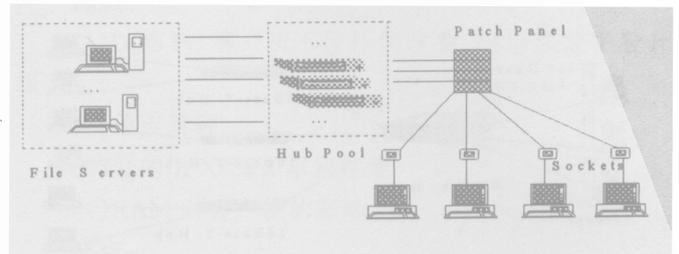


图 2

三、交换式(Switching)以太网网络

1. 交换式以太网的应用环境

标准以太网的最大带宽虽然为 10Mbps,但当网络的平均利用率较高(35%—45%)且发送的信息设备较多时,网络响应速度会明显降低。这是因为标准以太网采用的是 CSMA/CD 媒介访问控制协议,部分网络带宽被传输碰撞和发送重试所占用。当网络平均利用率增大且发送信息的设备增多时,碰撞数据和重试次数就相应的增加。而且 CSMA/CD 技术限制了任一时刻网络上只能传送一个包,即只能有一个包从源站发往目的站;交换式以太网根据包的地址将以太网包从源端口送至目的端口,避免了和交换式以太网上的其他端口发生传输碰撞。因此当不同的源端口向不同的目的端口发送以太网包时,交换式以太网就可以同时传送这些以太网包,达到提高网络实际吞吐量的效果。

目前,国内的微机网络大都采用 Netware V3.1x 和 Netware V4.xx 操作系统。其典型的配置是二至三台服

服务器联结数十至数百台工作站。这种环境中,由于绝大多数工作站都和服务器进行通信,服务器的通信效率便成为整个网络的瓶颈所在。为提高服务器的通信效率,一个简单的办法是增加服务器的网卡数量,将工作站分配到多个网段上。对于那些需要频繁的读写多个服务器的工作站,原则上应和这些服务器联在同一网段上,因为经 Netware 的网桥去读写其它服务器时,会引入一定的响应延迟。

交换式以太网可以同时建立多个传输路径,所以应用在联结多台服务器的网段上可以收到明显的效果。当多台服务器同时和不同的工作站进行通信时,网络的通信效率成倍提高,见图 3。事实上在所有工作站都只与单台服务器进行通信且工作站之间的通信量极小的网络中,应用交换式以太网不会收到理想的效果。

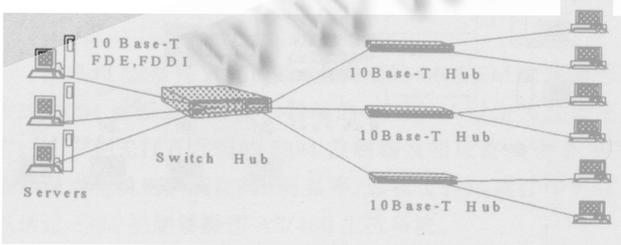


图 3 交换式以太网典型应用原理图

2. 从交换器采用的技术对交换器进行分类

从技术角度来看交换器分为 cut-through 和 store-and-forward 两类。cut-through 技术的包发送延迟小,应用于标准的 IPX 环境效果较好,如 NetWare V3.11。store-and-forward 技术提供差错检测,并允许将以太包转换成 FDDI 或 100Base-T 的格式。采用 cut-through 技术的产品通常还具备全双工以太网(Full Duplex Ethernet)的功能,允许交换端口工作于半双工或全双工状态。为实现全双工以太网, FDE 网卡必须直接连接到支持 FDE 的交换端口。

3. 从交换器连接的对象对交换器进行分类

(1)连接集线器的交换器。交换器可被用于分段现有的以太网集线器以代替使用路由器分段或构造一个平面局域网。大多数交换器以这种方式使用。象网桥一样,一个交换器可以在 MAC 层工作并可被安排到任何地方。网络拓扑结构不变,简单地将局域网段与交换器接口连接就可以立即改善带宽。这种方案中的交换器倾

向于所有站口均为同种类型,如以太网。此外对容错和冗余的要求也将降低。随着市场的发展,这些交换器的价格将非常便宜,颇具市场前景,拓扑如图所示:

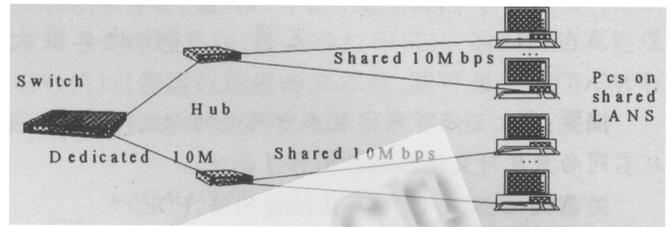


图 4

(2)连接服务器的交换器。交换器可以连接服务器, MIS 的服务器可以连到服务器的高速端口,从而增加流通速度。通过设定服务器至一个交换器的端口,为此要求交换器不仅要有几个高速端口而且要具有很高的性能和容错能力。同时检查交换器是否是一个非闭塞结构。

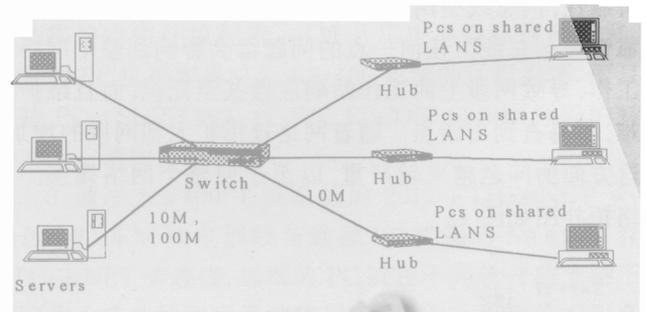


图 5

(3)分散式主干。高档交换器可用作分散式干线的路由器。这些交换器具有从以太网至 ATM 的各种端口速度界面,能实现网络层路由,有非常高的块处理速度和其他许多产品缺乏的容错能力以及冗余能力。用这种交换器,最基本的要求是交换器为非闭塞结构。目前这种交换器尚不能代替路由器,但毕竟已开辟了一条途径。见图 6。

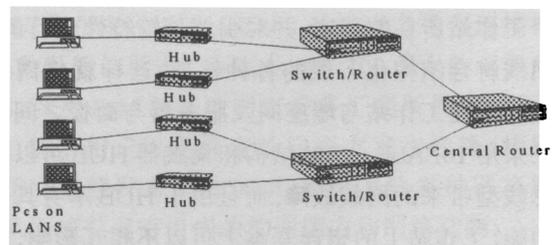


图 6