

《网络基础学习之十一》走近交换机 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/264/2021_2022__E3_80_8A_E7_BD_91_E7_BB_9C_E5_c97_264390.htm 在前面几篇，我们介绍了网卡和集线器两类基础网络设备，也对小型等网以及纯集线器设备的小型C / S模式局域网的组建、配置方法作了详细介绍。但是在当前，在企业网络中所采用的网络结构通常都远比这两类网络复杂，主要区别是所采用的网络设备也不再是单纯的集线器那么简单，而是添加了更具智能、功能更强的其它网络设备，如交换机、路由器、网关、防火墙等，特别是交换机，它几乎成为当今企业网络中不可或缺的基本网络设备。了解和掌握交换机的有关知识及技能已成为一个网管人员水平高低的基本象征，所以自本篇开始将花四篇以上篇幅介绍与交换机有关的基础知识，使大家对交换机的基础知识以及应用有一个基础、全面的掌握。

一、交换机基础

集线器作为第一类广泛应用的网络集线设备，当时在各大局域网中应用非常广泛。但随着网络传输媒体类型的日益丰富，图形、图像及各种流媒体等多媒体内容的出现，人们对高网络数据传输速度和传输性能的要求日益提高。集线器由于它的共享介质传输、单工数据操作和广播数据发送方式等都先天决定了很难满足用户的上述速度和性能要求。在用户的需求下、在全球各大网络设备开发商的努力下，一种更新、更实用的集线设备 - - 交换机出现了。交换机完全克服了集线器的上述种种不足之处，所以在短时间内得到业界广泛的认可和应用。交换机技术也得到了飞速发展，数据传输速度的发展也是一日千里。目前最快的以太网交换机端口带

宽可达到10Gbps，千兆（G位）级的交换机在各企业骨干网络中早已得到广泛应用。交换机的英文名称之为“Switch”，它是集线器的升级换代产品，从外观上来看的话，它与集线器基本上没有多大区别，都是带有多个端口的长方形盒状体。交换机是按照通信两端传输信息的需要，用人工或设备自动完成的方法把要传输的信息送到符合要求的相应路由上的技术统称。广义的交换机就是一种在通信系统中完成信息交换功能的设备。“交换”和“交换机”最早起源于电话通讯系统（PSTN）。我们以前经常在电影或电视中看到一些老的影片时常看到有人在电话机旁狂摇几下（注意不是拨号），然后就说：跟我接XXX，话务接线员接到要求后就会把相应端线头插在要接端子上，即可通话。其实这就是最原始的电话交换机系统，只不过它是一种人工电话交换系统，不是自动的，也不是我们今天要谈的计算机交换机，但是我们现在要讲的计算机交换机也就是在这个电话交换机技术上发展而来。在计算机网络系统中，交换概念的提出是相对于共享工作模式的改进。我们知道集线器（HUB）是一种共享介质的网络设备，而且HUB本身不能识别目的地址，是采用广播方式向所有节点发送。即当同一局域网内的A主机给B主机传输数据时，数据包在以HUB为架构的网络上是以广播方式传输的，对网络上所有节点同时发送同一信息，然后再由每一台终端通过验证数据包头的地址信息来确定是否接收。在这种方式下我们知道很容易造成网络堵塞，因为其实接收数据的一般来说只有一个终端节点，而现在对所有节点都发送，那么绝大部分数据流量是无效的，这样就造成整个网络数据传输效率相当低。另一方面由于所发送的数据包每个节点都

能侦听到，那显然就不会很安全了，容易出现一些不安全因素。交换机拥有一条很高带宽的背部总线和内部交换矩阵。交换机的所有的端口都挂接在这条背部总线上。控制电路收到数据包以后，处理端口会查找内存中的MAC地址（网卡的硬件地址）对照表以确定目的MAC的NIC（网卡）挂接在哪个端口上，通过内部交换矩阵直接将数据迅速包传送到目的节点，而不是所有节点，目的MAC若不存在才广播到所有的端口。这种方式我们可以明显地看出一方面效率高，不会浪费网络资源，只是对目的地址发送数据，一般来说不易产生网络堵塞；另一个方面数据传输安全，因为它不是对所有节点都同时发送，发送数据时其它节点很难侦听到所发送的信息。这也是交换机为什么会很快取代集线器的重要原因之一。

交换机还有一个重要特点就是它不是像集线器一样每个端口共享带宽，它的每一端口都是独享交换机的一部分总带宽，这样在速率上对于每个端口来说有了根本的保障。另外，使用交换机也可以把网络“分段”，通过对照地址表，交换机只允许必要的网络流量通过交换机，这就是后面将要介绍的VLAN（虚拟局域网）。通过交换机的过滤和转发，可以有效地隔离广播风暴，减少误包和错包的出现，避免共享冲突。这样交换机就可以在同一时刻可进行多个节点对之间的数据传输，每一节点都可视为独立的网段，连接在其上的网络设备独自享有固定的一部分带宽，无须同其他设备竞争使用。如当节点A向节点D发送数据时，节点B可同时向节点C发送数据，而且这两个传输都享有带宽，都有着自己的虚拟连接。打个比方就是，如果现在使用的是10Mbps 8端口以太网交换机，因每个端口都可以同时工作，所以在数据流量较

大时，那它的总流量可达到 $8 * 10\text{Mbps} = 80\text{Mbps}$ ，而使用 10Mbps 的共享式HUB时，因为它是属于共享带宽式的，所以同一时刻只能允许一个端口进行通信，那数据流量再忙HUB的总流通量也不会超出 10Mbps 。如果是16端口、24端口的更是明显了！交换机的主要功能包括物理编址、网络拓扑结构、错误校验、帧序列以及流量控制。目前一些高档交换机还具备了一些新的功能，如对VLAN（虚拟局域网）的支持、对链路汇聚的支持，甚至有的还具有路由和防火墙的功能。交换机除了能够连接同种类型的网络之外，还可以在不同类型的网络（如以太网和快速以太网）之间起到互连作用。如今许多交换机都能够提供支持快速以太网或FDDI等的高速连接端口，用于连接网络中的其它交换机或者为带宽占用量大的关键服务器提供附加带宽。一般来说，交换机的每个端口都用来连接一个独立的网段，但是有时为了提供更快的接入速度，我们可以把一些重要的网络计算机直接连接到交换机的端口上。这样，网络的关键服务器和重要用户就拥有更快的接入速度，支持更大的信息流量。总之，交换机是一种基于MAC地址识别，能完成封装转发数据包功能的网络设备。交换机对于因第一次发送到目的地址不成功的数据包会再次对所有节点同时发送，企图找到这个目的MAC地址，找到后就会把这个地址重新加入到自己的MAC地址列表中，这样下次再发送到这个节点时就不会发错。交换机的这种功能就称之为“MAC地址学习”功能。

二、交换机与集线器的区别

上面我们讲到，交换机最开始是为了解决集线器共享传输介质，端口带宽过窄，容易产生广播风暴而产生，最初的交换机是工作在OSI / RM开放体系结构中的第二层，所以也

称之为第二层交换机（这一点我们会在下篇介绍交换机的分类时继续介绍）。本节要介绍的是交换机与集线器之间到底有哪些区别，换句话说也就是交换机到底有哪些优点，理解了它们之间的区别后就能正确理解当前局域网为什么广泛使用交换机，而非集线器，也便于我们在日后的网络设备选购中正确地选择。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com