

# 漫谈集线器、交换机、路由器的区别和使用

雷加英 西双版纳公安边防支队通信技术科

工作中,我们经常听说集线器、交换机、路由器这三种网络设备,在组建局域网中得到广泛的使用,但三者的功能如何,区别如何,以及使用情况如何,也许我们了解的并不是很透彻,下面就主要针对这几个方面的问题进行简单阐述。

## 集线器

集线器的英文名称为“HUB”,是一种共享介质的网络设备,它的作用可以简单的理解为将一些机器连接起来组成一个局域网,HUB本身不能识别目的地址。集线器上的所有端口争用一个共享信道的带宽,因此随着网络节点数量的增加,数据传输量的增大,每节点的可用带宽将随之减少。另外,集线器采用广播的形式传输数据,即向所有端口传送数据。如当同一局域网内的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。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,在这种方式下,很容易造成网络堵塞,而且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,容易给网络带来一些安全隐患。

## 交换机

交换机的英文名称为“Switch”,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,它是集线器的升级换代产品,外观上与集线器非常相似,其作用与集线器大体相同。但是两者在性能上有区别:集线器采用的是共享带宽的工作方式,而交换机采用的是独享带宽方式。即交换机上的所有端口均有独享的信道带宽,以保证每个端口上数据的快速有效传输,交换机为用户提供的是独占的、点对点的连接,数据包只被发送到目的端口,而不会向所有端口发送,其它节点很难侦听到所发送的信息,这样在机器很多或数据量很大时,不容易造成网络堵塞,也确保了数据传输安全,同时大大的提高了传输效率,两者的差别就比较明显了。

## 路由器

路由器与上述两种设备有明显区别。路由器英文名称为“Router”,是一种负责寻径的网络设备,它在互联网络中从多条路径中寻找通讯量最少的一条网络路径提供给用户通信。路由器用于连接多个逻辑上分开的网络,为用户提供最佳的通信路径,路由器利用路由表为数据传输选择路径,路由表包含网络地址以及各地址之间距离的清单,路由器利用路由表查找数据包从当前位置到目的地址的正确路径,路由器使用最少时间算法或最优路径算法来调整信息传递的路径。路由器是产生于交换机之后,就像交换机产生于集线器之后,所以路由器与交换机也有一定联系,并不是完全独立的两种设备。路由器主要克服了交换机不能向路由转发数据包的不足。总的来说,路由器与交换机的主要区别体现在以下几个方面:

### (1) 工作层次不同

交换技术是一个具有简化、低价、高性能和高端口密集特点的交换产品,体现了桥接技术的复杂,与桥接器不同的是交换机转发延迟很小,操作接近单局域网性能,远远超过了普通桥接互联网之间的转发性能。最初的交换机是工作在OSI/RM开放体系结构的数据链路层,也就是第二层;而路由器一开始就设计工作在OSI模型的网络层。由于交换机工作在OSI的第二层(数据链路层),所以它的工作原理比较简单,而路由器工作在OSI的第三层(网络层),可以得到更多的协议信息,路由器可以做出更加智能的转发决策。

### (2) 数据转发所依据的对象不同

交换机是利用MAC地址(网卡的硬件地址)来确定转发数据的目的地址。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包迅速传送到目的节点。而路由器则是利用不同网络的ID号(即IP地址)来确定数据转发的地址。IP地址是在软件中实现的,描述的是设备所在的网络,有时这些第三层的地址也称为协议地址或者网络地址。MAC地址通常是硬件自带的,由网卡生产商来分配的,而且已经固化到了网卡中去,一般来说是不可更改的。而IP地址则通常由网络管理员或系统自动分配,可以进行更改。

### (3) 传统的交换机只能分割冲突域,不能分割广播域;而路由器可以分割广播域

由交换机连接的网段仍属于同一个广播域,广播数据包会在交换机连接的所有网段上传播,在某些情况下会导致通信拥挤和安全漏洞。连接到路由器上的网段会被分配成不同的广播域,广播数据不会穿过路由器。虽然第三层以上交换机具有VLAN功能,也可以分割广播域,但是各子广播域之间是不能通信交流的,它们之间的交流仍然需要路由器。

### (4) 路由器提供了防火墙的服务

路由器仅仅转发特定地址的数据包,不传送不支持路由协议的数据包传送和未知目标网络数据包的传送,从而可以防止广播风暴。交换机一般用于LAN-WAN的连接,交换机归于网桥,是数据链路层的设备,有些交换机也可实现第三层的交换。路由器用于WAN-WAN之间的连接,可以解决异性网络之间转发分组,作用于网络层。他们只是从一条线路上接受输入分组,然后向另一条线路转发。这两条线路可能分属于不同的网络,并采用不同协议。相比较而言,路由器的功能较交换机要强大,但速度相对也慢,价格昂贵,第三层交换机既有交换机线速转发报文能力,又有路由器良好的控制功能,因此得以广泛应用。

目前,集线器、交换机、路由器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。而交换机完全克服了集线器的种种不足,所以在短时间内得到业界的广泛认可和应用,其技术也得到了飞速发展,数据传输速度的发展也是日新月异。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。相比较而言,路由器的功能较交换机要强大,但速度相对也慢,价格昂贵,目前路由器已经广泛应用于各行各业,各种不同档次的产品已经成为实现各种骨干网内部连接、骨干网间互联和骨干网与互联网互联互通业务的主力军。

由此可见,交换机、集线器、路由器三者既有相同点,又有不同点,都是构成计算机网络的中间设备,所起的作用也各有千秋。目前主要还是以交换机、路由器的组合使用为主,具体的组合方式可根据具体的网络情况和需求来确定。

## (上接第72页)

通过视频电缆耦合过来,而是来自电源线和不合理的视频线联结。

对于图像中的高频干扰,因它的频带仍在8MHz以内,采用空隙率为50%左右的屏蔽网可基本消除高频干扰,但要达到50%的空隙率屏蔽网根数需每个波长长度有60根以上,这样高的密度又会使电缆的柔韧性下降,比较好的方法是采用带有双层屏蔽的视频电缆。

选择合理的接地模式、降低回路的电阻

视频电缆屏蔽层是接地的,从前面的分析可知,接地点相对电网“地”的之间存在电压差,从而通过电源在摄像机与显示器之间形成电源回路,这样50Hz的工频干扰进入显示器中,要消除50Hz工频干扰方法有两种,一是想办法使各处的“地”电位与“电网地”的电位差完全相同,或者切断形成地环流的路径。由于工程环境比较复杂,使各处“地”完全等电位比较困难,只能通过加大摄像机供电电缆的线径,尽可能降低地回路的电阻。或者采用切断地环流回路的方法,在摄像机或显示器端一端不接地,通常在显示器端不接供电电源的地,这样虽不能完全消除干扰但可减少50Hz的干扰。

选用带屏蔽的摄像机的供电电源线

从上面的分析中看到,如果电源线上耦合上高频噪声,即使视频电缆的屏蔽电缆的屏蔽再好,也会将噪声送至显示器,因此摄像机的供电电源线最好也要屏蔽。

## 3、结束语

监控系统中干扰主要体现在数字通信通讯线和视频图像的干扰上,解决干扰的关键在于工程的设计者在设计方案时必须深入工程现场,掌握监控环境的各种干扰源的种类和强度,必要时用有关仪器进行实地勘测。把抗干扰措施落实到方案中,这样才能从根本上解决干扰问题,而不能等到工程后期再采取亡羊补牢的措施。