

项目七：知识链接

1.1.1 知识链接

1. 交换技术

局域网交换技术是在传统的以太网技术的基础上发展而来，随着局域网范围的扩大和网络通信技术的发展，目前在企业网络中以太网交换技术是网络发展中非常活跃的部分，交换技术在局域网中处于非常重要的地位。

局域网交换技术是 OSI 参考模型中的第二层——数据链路层（Data- Link Layer）上的技术，所谓“交换”实际上就是指转发数据帧（frame）。实现交换技术的网络设备就是以太网交换机（Switch）。

2. 虚拟局域网（VLAN）

VLAN（Virtual Local Area Network）即虚拟局域网，是一种通过将局域网内的设备逻辑地而不是物理地划分成一个个网段从而实现虚拟工作组的技术，这些网段内的机器有着共同的需求而与物理位置无关（如图 3-2 所示）。IEEE 于 1999 年颁布了用以标准化 VLAN 实现方案的 802.1Q 协议标准草案。

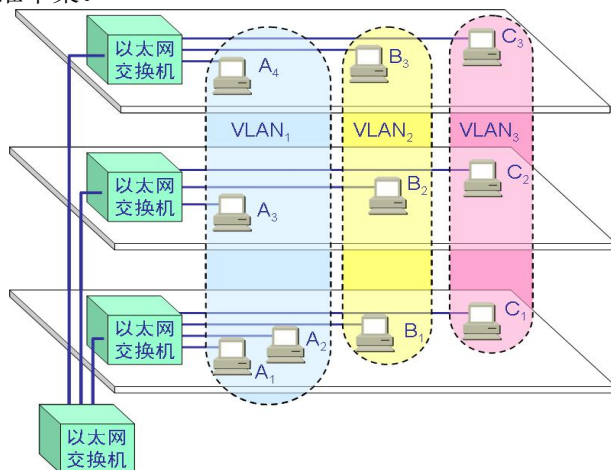


图 1-1 VLAN 结构示意图

VLAN 是为解决以太网的广播问题和安全性而提出的一种协议，它在以太网帧的基础上增加了 VLAN 头，用 VLAN ID 把用户划分为更小的工作组，每一个 VLAN 都有一个明确的标识符即 VLAN ID 号，限制不同工作组间的用户二层互访，每个工作组就是一个虚拟局域网。虚拟局域网的好处是可以限制广播范围，并能够形成虚拟工作组，动态管理网络，并能进一步结合 IP 技术实现三层交换功能。

VLAN 其实只是局域网给用户提供服务的一种服务，对于用户而言是透明的，并不是一种新型的局域网。

3. Vlan trunk

VLAN Trunk 即虚拟局域网中继技术。其功能是让连接在不同交换机上的相同 VLAN 中的主机互通。和级联技术相对应。按照级联技术来讲：如果在 2 个交换机上分别划分了多个 VLAN，那么分别在两个交换机上的相同 VLAN 内部的成员如果要相互通信，级联的做法是，需要在两个交换机上用一根级联线连接相同 VLAN。也就是说如果交换机上划分多个 VLAN，那么就要连接相应数量的线作为级联线。显然，使用级联技术端口使用效率太低，也不现实。因此 VLAN TRUNK 技术应运而生，只需要 2 个交换机之

间有一条级联线，并将对应的端口设置为 Trunk，这条线路就可以承载交换机上所有 VLAN 的信息。这样的话，就算交换机上设了上百个 VLAN 也只用 1 个端口就解决了。

Tag VLAN 成员端口间通信。802.1Q 协议使跨交换机的相同 VLAN 里端口间通信成为可能，Tag VLAN 用 VID 来划分不同的 VLAN。当数据帧通过交换机的时候，交换机根据帧中 TAG 头的 VID 信息来识别它们所在的 VLAN（但是若帧中无 TAG 头，则应用帧所通过端口的缺省 VID 信息来识别它们所在的 VLAN），这使得所有属于该 VLAN 的数据帧，都将限制在该逻辑 VLAN 中传播这将使组中主机之间能够相互彼此通信，而不受其它主机的影响，就像它们存在于单独的 VLAN 当中一样。如图 1-8 所示：

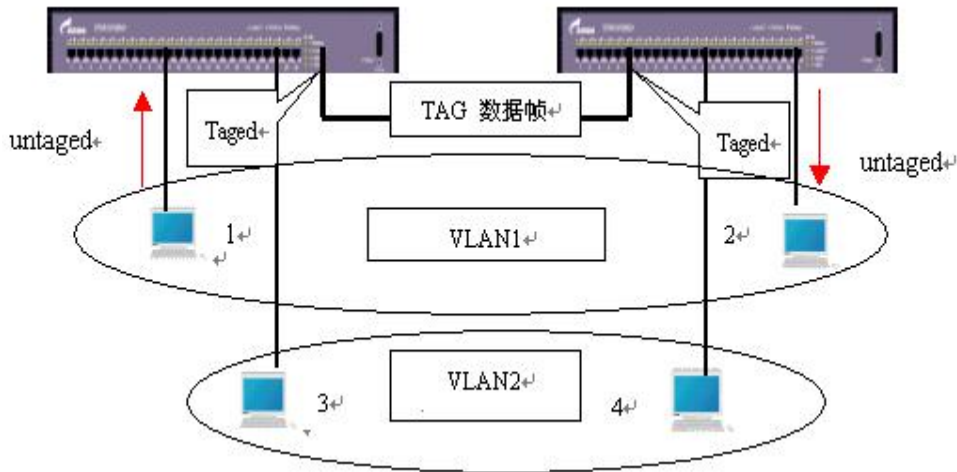


图 1-2Tag VLAN 成员端口通信示意图

4. telnet

1. 概述

Telnet 协议是 TCP/IP 协议族中的一员，是 Internet 远程登陆服务的标准协议。Telnet 协议的目的是提供一个相对通用的，双向的，面向八位字节的通信方法，允许界面终端设备和面向终端的过程能通过一个标准过程进行互相交互。应用 Telnet 协议能够把本地用户所使用的计算机变成远程主机系统的一个终端。

在分布式计算环境中，常常需要调用远程计算机的资源同本地计算机协同工作，这样就可以用多台计算机来共同完成一个较大的任务。这种协同操作的工作方式就要求用户能够登录到远程计算机中去启动某个进程，并使进程之间能够相互通信。为了达到这种目的，人们开发了远程终端协议，即 Telnet（Telecommunications Network Protocol）协议。Telnet 协议是 TCP/IP 协议的一部分，它精确地定义了远程登录客户机与远程登录服务器之间的交互过程。Telnet 给用户提供了一种通过其连网的终端登录远程服务器的方式。Telnet 使用的传输层协议为 TCP，使用端口号 23。Telnet 要求有一个 telnet 服务器程序，此服务器程序通常驻留在主机上。客户端通过运行 Telnet 客户端程序远程登录到 Telnet 服务器来实现资源共享。

当用户通过客户端向 Telnet 服务器发出上网登录请求后，Telnet 服务器将返回一个信号，要求本地用户输入自己的登录名（Login Name）和口令（Password），只有用户返回的登录名与口令正确，登录才能成功。在 Internet 上，很多主机同时装载有寻求服务的程序和提供服务的程序，也就是既可以作为客户端，也可以作为 Telnet 服务器使用。如图 6-17 所示。

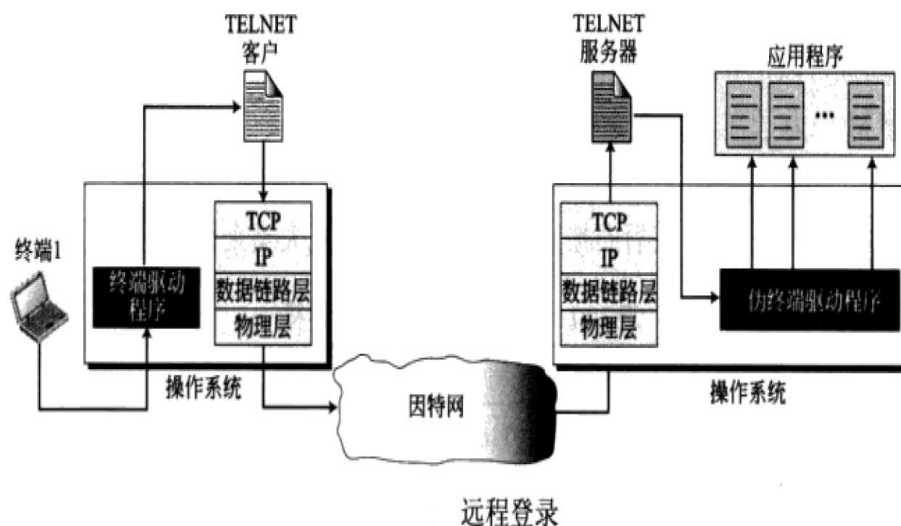


图 1-4 Telnet 工作原理

➤ 提示：Telnet 在传输过程中使用明文，为了防止远程管理过程中的信息泄露问题，常使用具有加密功能的 SSH（Secure Shell）。

5. Dhcp 协议

1) DHCP 的概念

DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）动态主机配置协议，它是 TCP / IP 协议簇中的一种。主要用于网络中的主机请求 IP 地址、默认网关、DNS 服务器地址并将其分配给主机的协议。DHCP 简化 IP 地址的配置，实现 IP 的集中式管理。DHCP 是一种 C/S 协议，该协议简化了客户机 IP 地址的配置和管理工作以及其他 TCP/IP 参数的分配。网络中的 DHCP 服务器为运行 DHCP 的客户机自动分配 IP 地址和相关的 TCP/IP 的网络配置信息。

在较大型的本地网络中，或者用户经常变更的网络中，可使用 DHCP 来为用户计算机提供 IP 地址。与由网络管理员为每台工作站手工分配 IP 地址的做法相比，采用 DHCP 自动分配 IP 地址的方法更有效。DHCP 协议允许主机在连入网络时动态获取 IP 地址。主机连入网络时，联系 DHCP 服务器并请求 IP 地址。DHCP 服务器从已配置地址范围（也称为“地址池”）中选择一条地址，并将其临时“租”给主机一段时间。

DHCP 工作模型如图 1-5 所示：

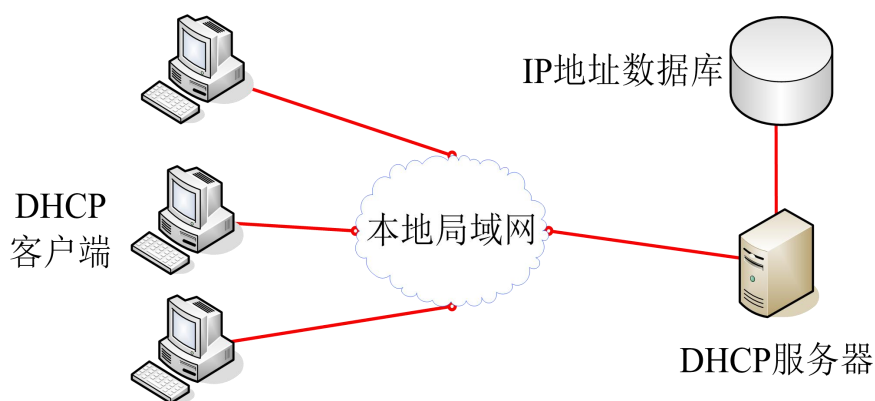


图 1-5 基本 DHCP 模型

2) DHCP 优点:

(1) 减少错误: 减少手工配置 IP 地址导致的错误, 例如已分配的 IP 地址再次分配给另一设备引起的地址冲突。

(2) 减少网络管理: TCP/IP 配置是集中化和自动完成的, 不需手工配置, 集中定义全局和特定子网的 TCP/IP 配置。大部分路由器能转发 DHCP 配置请求, 这就减少了在每个子网设置 DHCP 服务器的必要。客户机配置的地址变化必须经常更新, 而 DHCP 能高效且自动地进行配置。

3) DHCP 系统组成:

(1) DHCP 客户端: DHCP 客户端通过 DHCP 来获得网络配置参数。

(2) DHCP 服务器: DHCP 服务器提供网络设置参数给 DHCP 客户。

(3) DHCP 中继代理: 在 DHCP 客户和服务器之间转发 DHCP 消息的主机或路由器。

DHCP 系统如图 1-6 所示:

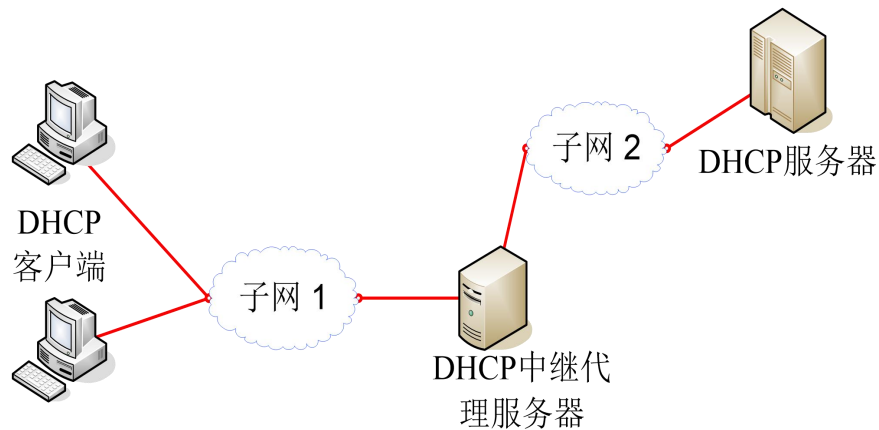


图 1-6 DHCP 系统

6. 三层 vlan 路由

三层交换机具备网络层的功能, 实现 VLAN 间相互访问的原理是: 利用三层交换机的路由功能, 通过识别数据包的 IP 地址, 查找路由表进行选路转发。

三层交换机利用直连路由可以实现不同 VLAN 之间的互相访问。三层交换机给接口配置 IP 地址, 采用 SVI(交换虚拟接口)的方式实现 VLAN 间互连。SVI 是指为交换机中的 VLAN 创建虚拟接口, 并且配置 IP 地址。三层 vlan 路由实现原理, 如图

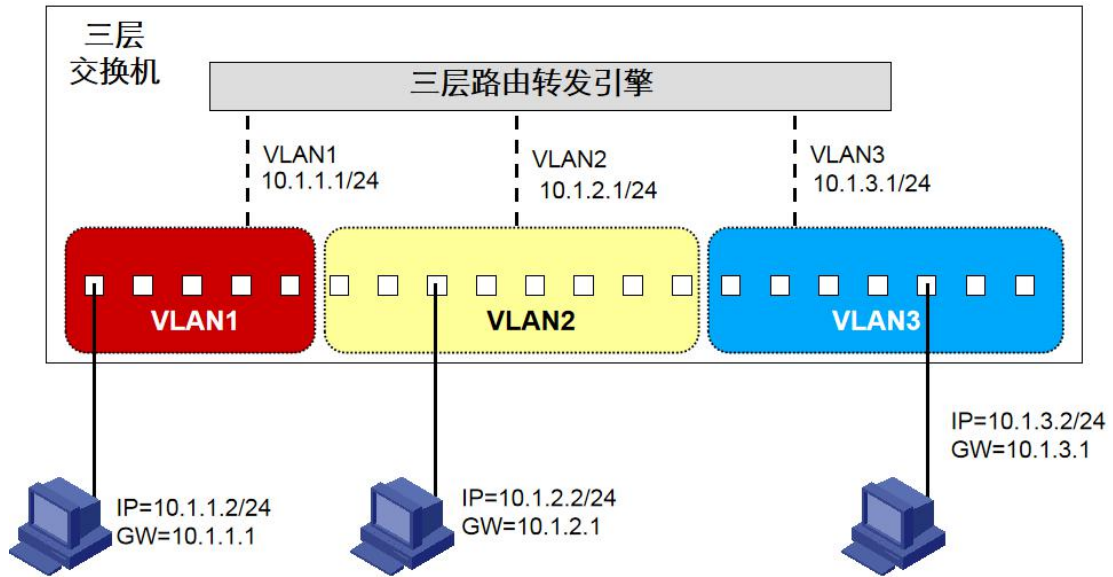


图 1-7 三层 vlan 路由原理

7. 链路聚合技术

1) 链路聚合概述:

链路聚合 (Link Aggregation)，指将多个物理端口汇聚在一起，形成一个逻辑端口，以实现出/入流量吞吐量在各成员端口的负荷分担，交换机根据用户配置的端口负荷分担策略决定网络封包从哪个成员端口发送到对端的交换机。当交换机检测到其中一个成员端口的链路发生故障时，就停止在此端口上发送封包，并根据负荷分担策略在剩下的链路中重新计算报文的发送端口，故障端口恢复后再次担任收发端口。链路聚合在增加链路带宽、实现链路传输弹性和工程冗余等方面是一项很重要的技术。链路聚合结构如图 1-8 所示。

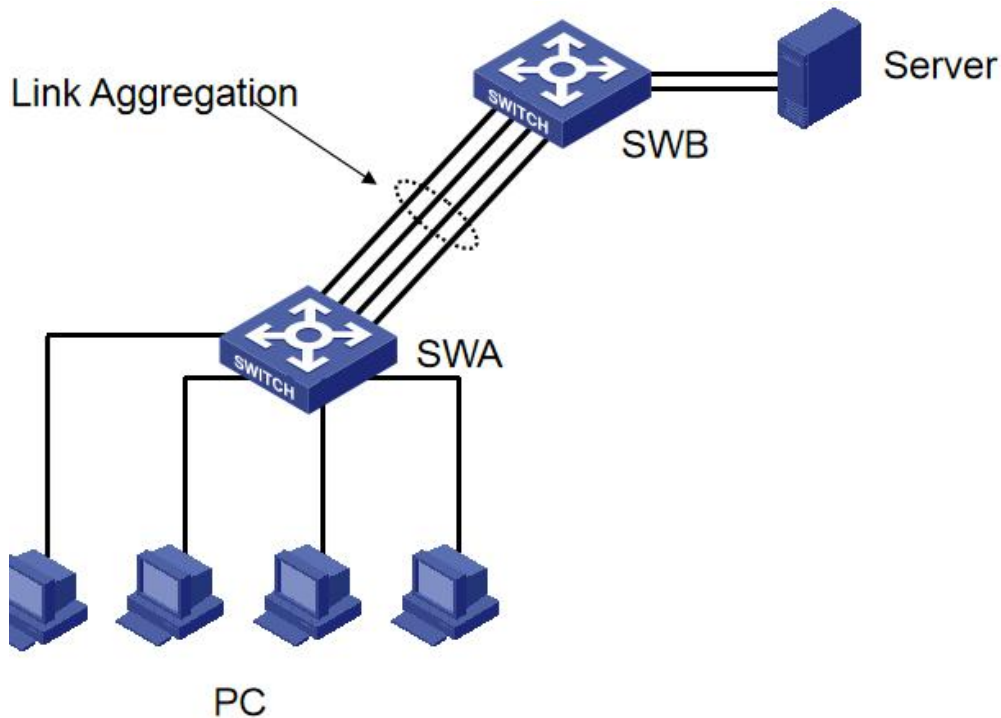


图 1-8 链路聚合

2) 链路聚合主要实现功能为:

(1) 提升带宽: 链路聚合可以提高链路的带宽。理论上, 通过链路聚合, 可使一个聚合端口的带宽最大为所有成员端口的带宽总和。

(2) 链路备份, 提升可靠性: 链路聚合可以提高网络的可靠性。配置了链路聚合的端口, 若其中一端口出现故障, 则该成员端口的流量就会切换到成员链路中去。保障了网络传输的可靠性。链路聚合链路备份如图 1-9 所示。

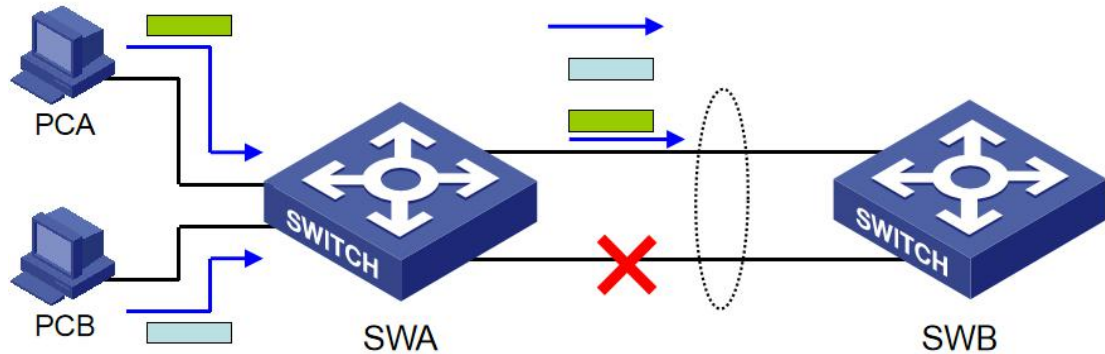


图 1-9 链路聚合链路备份

(3) 负载均衡: 链路聚合还可以实现流量的负载均衡。把流量平均分到所有成员链路中去。使得每个成员链路最低限度的降低产生流量阻塞链路的的风险。链路聚合负载均衡如图 1-10 所示。

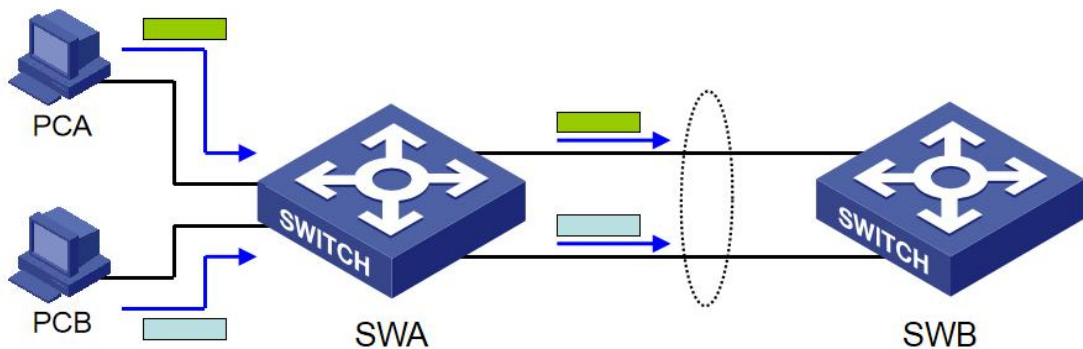


图 1-10 链路聚合负载均衡

3) 链路聚合类型:

链路聚合总共有两种模式: 手动负载均衡模式与 LACP (链路聚合控制协议) 模式。

(1) 手动负载均衡模式: 在此模式下, Eth-Trunk 的建立, 成员接口的加入由手工配置。该模式下的所有活动链路都参与数据的转发, 平均分担流量。如果某条活动链路出现故障, 则自动在剩余的活动中链路中平均分担流量。适用于两直连设备之间, 既需要大量的带宽, 也不支持 LACP 协议时。可以基于 MAC 地址与 IP 地址进行负载均衡。

(2) LACP (链路聚合控制协议) 模式

在此模式下, Eth-Trunk 的建立, 成员接口的加入由手工配置。链路两端的设备会相互发送 LACP 报文, 协商聚合参数, 从而选举出活动链路和非活动链路。

活动成员链路 (M): 用于在负载均衡模式中的数据转发。

非活动成员链路 (N): 用于冗余备份。如果一条活动成员链路出现故障, 非活动成员链路中优先级最高的将代替出现故障的活动链路。状态由非活动链路变为活动链路。

4) 两种链路聚合的区别:

在手动负载均衡模式下, 所有的端口都处于数据转发状态; 在 LACP 模式下, 会有一些

链路充当备份链路。