

基于交换的 VLAN 配置与应用

郭大伟 (厦门集美大学师范学院计算中心 361021)

摘要:本文介绍了 VLAN 的基本概念及特点,并对 VLAN 的配置与应用作了实际说明。

关键词:VLAN 交换机

VLAN(虚拟 LAN)是用基于分包交换机的网络替代基于路由器的一种新的网络基本结构。VLAN 可定义为在一个相同的物理 LAN 中,作为一个拓扑结构独立的一个设备组。这表示 LAN 网段的概念不再局限于物理上的连接的硬件,可通过设置来创建一个可变的或柔性的用户组。LAN 交换机提供建立 VLAN 所需的硬件和软件,使在网上具有传送包的能力。VLAN 通过逻辑地定义工作组,满足在动态工作组内增加带宽的同时,创建动态工作组以满足开发的需求。这种结构的优点是容易改变网络,用户不需改动网络电缆线便可以逻辑地在工作组之间移动,而仍保留与原有网络的连接特性。

一、采用 VLAN 的优点

1. VLAN 容易对 IP 网络进行变动

在传统 IP 网络中,网络管理员要花费大量时间处理网络的变动,如果用户要移动到不同的 IP 子网,那么每一个工作站的 IP 地址必须手工调整。

在 VLAN 中,一个 VLAN 1 中的工作站需移动到网络中的另一个端口,你只需将这个新端口指定为 VLAN 1,借助于网管软件,这种改变只需在 Windows 窗口用鼠标操作,其他则可由系统自动进行。

2. 有助于防止广播风暴(Broadcast traffic)

网桥最大的弱点是无法阻止“广播风暴”,当来自某一端口的数据帧的目标地址未知时,网桥会把它转发所有其他端口。采用广播方式进行信息传递时,如网间互连缺少智能连接,大量的广播信息会形成“广播风暴”。

配置有 VLAN 功能的交换机在阻止网段之间的广播数据包时,可充当防火墙的角色。同一 VLAN 上的工作组成员可以协同工作、共享计算机资源,但是它们不能同其他的逻辑工作组进行通信。在这种方式下,对包含特定数据的服务器的访问,只限于指定工作组,而其他工作组都是被禁止的。广播数据包也限制在一个特定虚拟

的网段范围内,所以它们不会传遍整个网络以至于增加业务拥塞程度,有效地阻止了网络拥塞的发生。

3. 提供额外的安全性

在每一个 VLAN 中的设备只能与同一 VLAN 中的其他设备进行通信,如果在 VLAN 1 中的设备要与 VLAN 2 中的设备进行通信时,则必须通过路由器。

在图 1 中的网络被分成了三个 VLAN,每一个 VLAN 对网络的其他部分进行访问。VLAN 1 的成员被限定为 SWITCH A 的 1、2、3、4、5 端口,VLAN 2 的成员是 SWITCH B 的 4、5、6、7、8 端口,而 VLAN 3 的成员分别是 SWITCH A 的 6、7、8 端口和 SWITCH B 的 1、2、3 端口。在这种布局中,每一个 VLAN 可看成是一个“广播域”(broadcast domain),物理网段不再由它们的物理位置所决定。

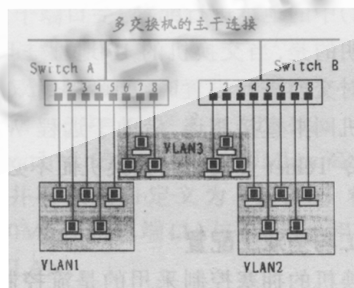


图 1 VLANs 的概念

二、交换机的初始化连接与 IP 设置

为了方便对交换设备进行管理,对于新出厂的交换机需要进行 IP 地址的设置。下面我们以 3COM SWITCH 1000 为例,介绍交换机的初始化连接与 IP 配置过程,对于其他型号的交换机,其方法也可借鉴。

1. 仿真终端参数设置

其方法是用一条串行电缆,分别与计算机和交换机的串行端口相连,然后启动 Win95 的终端仿真程序 Terminal,为保证正确地连接,对 Terminal 的参数进行如下配置:

(1)在“设置”菜单下选“终端仿真”选项,确定终端类型为 DEC VT-100。

(2)在“设置”菜单下选“通信”选项,并设置参数:

·波特率(Baud rate):一般为 9600,若连接失败,可选择其他 Baud rate。

·数据位(data bits):8

·奇偶校验:无校验

·停止位(stop bit):1

·连接口:COM1

2. 配置交换机的 IP 地址

当仿真终端与交换机正确连接后,会出现交换机配置主菜单,对于 Switch 1000,在主菜单中选择“MANAGEMENT SETUP”,并输入 User Name 和 Password 后,即出现 IP 配置画面,主要配置参数如下:

Device IP Address [191.1.1.50]

Device SubNet Mask: [255.255.255.0]

Default Router: [191.1.1.1]

SLIP Address: [192.101.1.1]

SLIP SubNet Mask: [255.255.255.0]

其中括号“[]”中的数据是由用户输入的数据,本例中只是示例数据,而实际数据应根据用户所用交换机在网段(或子网)中的地址进行配置。

需要说明的是,当交换机的 IP 地址一旦设置以后,下次再需要对交换进行设置时,就可以用双绞线将交换机端口与本机网卡直接相连,借助于远程 Win95 提供的远程登录命令 Telnet 直接访问交换机而不必用串行线相连了。

3. 半双工与全双工配置

解决交换机的拥塞控制采用的是流控制技术,我们可以根据端口的工作状态决定其是为半双工方式还是全双工方式。

在共享式以太网中,半双工方式是用 CSMA/CD 的算法来控制网络的拥塞问题,它是利用后退算法强制每个站点的流量均衡地加载到网络上。对于全双工操作方式来讲,它既没有冲突检测、也没有载波监听,而是使用完全不同的流控制技术平衡拥挤时的数据量,这就是 IEEE 802.3x 规范所定义的“暂停”机制。

4. 几点说明

(1)缺省 VLAN。对于每一个 SWITCH, VLAN 1 是 SWITCH 的缺省 LAN,它有两个特性:

缺省 VLAN 是指新交换机或初始化交换机的所有端口。

SNMP(Simple Network Management Protocol)简单网络管理协议

(2)连接 VLAN 至 Router。在某一 VLAN 中的设备要与在另一个 VLAN 中的设备进行对话时,每一个 VLAN 需要连接到 Router(路由器)上,也就是说,只有这两个 VLAN 都连接到 Router 时,它们之间的通信才能够进行,未连接到 ROUTER 上的 VLAN 是被隔离的。

(3)主干端口。VLAN 与 Router 的典型连接通常是使用主干端口(backbone ports),如果要将 VLAN 与 Router 连接,必须对每一个 VLAN 指定其主干端口,主干端口具有如下属性:

原则上 VLAN 中的任一端口都可指定为主干端口,但每一个 VLAN 只能有一个主干端口。通常,所有的端口都属于缺省 VLAN(VLAN 1),鉴于此,未配置的交换机只能有一个主干端口。

三、VLAN 配置实例

例一:如图 2 所示的是一个简单的 VLAN 配置,图中是将一个交换机上的所有端口划分成两个 VLAN, VLAN 1 与 VLAN 2 分别使用主干端口与 Router 相连,其配置步骤如下:

1. 将端口 1-6 和 13-18 定义为 VLAN1;

2. 将端口 7-12 和 19-24 定义为 VLAN2;

3. 将 VLAN1 的某一端口连至 Router;并将该端口定义为主干端口。

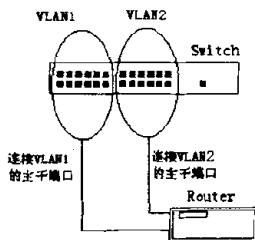


图 2 VLAN 的简单配置

4. 将 VLAN2 的某一端口连至 Router;并将该端口定义为主干端口。

实例二:在多台 SWITCH 之间配置 VLAN,形成 VLT。

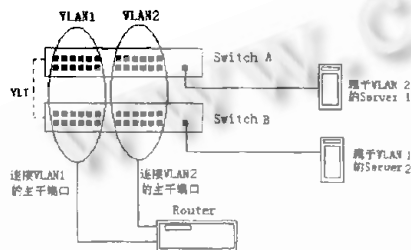


图3 多交换机的 VLT 配置

Switch 1000 容许将多个交换机连接起来形成 VLT (Virtual LAN Trunk: VLAN 主干), VLT 可在交换机之间连接多个 VLAN 的信息传输,如果你将 VLT 配置成端对端的交换机连接,对于所有的 VLAN 你只需要一个连接。图 3 表示了位于不同交换机上的两个 VLAN,采

用 VLT 方式将同一 VLAN 上的所有端口分布在隔离的两台交换机上, VLAN 之间的通信由每一个 VLAN 与路由器之间的主干端口完成。

实际配置过程如下:

(1)将两台交换机的端口 1 - 6 和 13 - 18 定义为 VLAN1。7 - 12 和 19 - 24 定义为 VLAN2。

(2)将 Switch A 的端口 26(100Mbps 高速端口)与 Server1 相连,并将该端口定义为 VLAN2。将 Switch B 的端口 26(100Mbps 高速端口)与 Server2 相连,并将该端口定义为 VLAN1。

(3)将 Switch A 的一个端口与 Switch B 的一个端口相连(此种连接称为 Switch - to - Switch),并将 Switch A 的端口配置成主干端口和 VLT。将 Switch B 的 Switch - to - Switch 端口定义为 VLT。

(4)将 Switch B 的一个属于 VLAN 1 的端口与路由器相连,并将该端口配置为主干端口。将 Switch A 的一个属于 VLAN 2 的端口与路由器相连,并将该端口配置为主干端口。

(来稿时间:1998 年 4 月)