

VLAN实验

金舒原
jinshuyuan@mail.sysu.edu.cn
计算机学院

1

本章内容

- 交换机的基本操作
- VLAN技术
- VLAN配置

2

交换机的配置模式

配置模式	提示符	进入命令
用户模式	Switch>	
特权模式	Switch#	enable
全局模式	Switch(config)#	configure terminal
接口配置模式	Switch(config-if)#	interface g0/1

交换机的配置命令

- 进入全局配置模式
 - Switch#configure terminal
 - Switch(config)#exit
 - Switch#
- 进入接口配置模式
 - Switch(config)#interface gigabitethernet 0/1
 - Switch(config-if)#exit
 - Switch(config)#
- 从子模式下直接返回特权模式
 - Switch(config-if)#end
 - Switch#

4

交换机配置如何获得帮助、命令简写

- 获得帮助
 - switch#?
 - switch#show ?
- 命令简写
 - 全写: switch# configure terminal
 - 简写: Switch# config
- 使用历史命令
 - Switch# (向上键)
 - Switch# (向下键)

5

交换机的配置

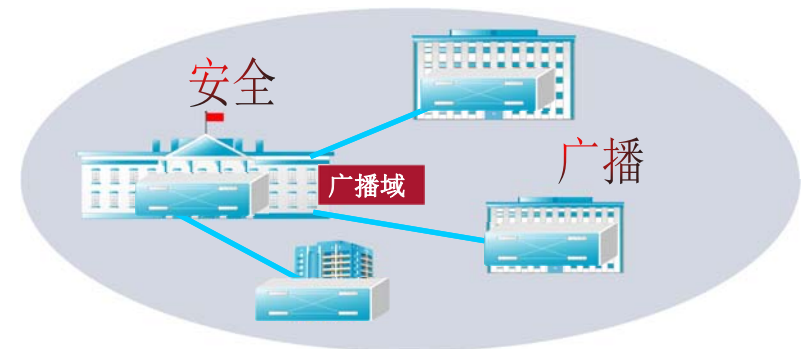
- 删除配置
 - 删除当前的配置: 在配置命令前加no
例: switch(config-if)# no shutdown
- 查看配置文件内容
 - Switch#show configure 查看保存在交换机中的、启动中会被加载的配置信息
 - Switch#show running-config 查看当前生效的配置

6

VLAN技术 (Virtual Local Area Network)

7

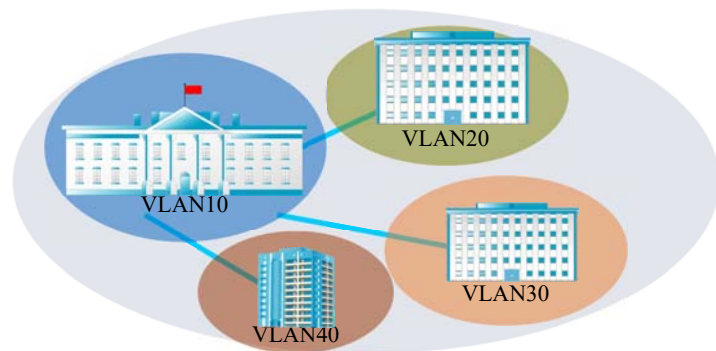
交换网络中的问题



在交换机组成的校园网络里所有主机都在同一个广播域内

8

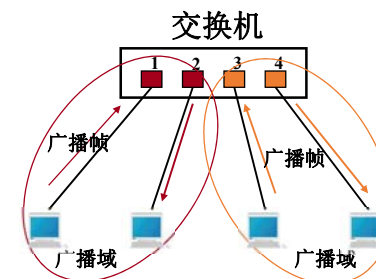
交换网络中的问题



通过VLAN技术可以对网络进行一个安全的隔离、分割广播域

9

VLAN技术



VLAN (Virtual Local Area Network) 概述

- VLAN是划分出来的逻辑网络，限制不同工作组间的二层互访
- VLAN端口不受物理位置的限制
- VLAN 隔离广播域

10

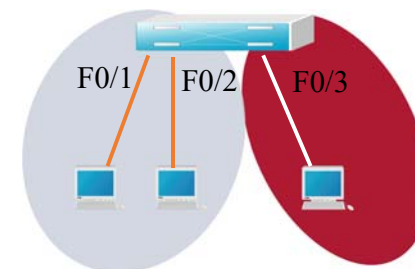
VLAN的类型

- 基于端口的VLAN
 - 针对交换机的端口进行VLAN的划分，不受主机的变化影响
- 基于协议的VLAN
 - 在一个物理网络中针对不同的网络层协议进行VLAN的划分
- 基于MAC地址的VLAN
 - 基于主机的MAC地址进行VLAN划分，主机可以任意在网络移动而不需要重新划分
- 基于组播的VLAN
 - 基于组播应用进行VLAN的划分
- 基于IP子网的VLAN
 - 针对不同的用户分配不同子网的IP地址，从而隔离用户主机，一般情况下结合基于端口的VLAN进行

11

什么是基于端口的VLAN (Port VLAN)?

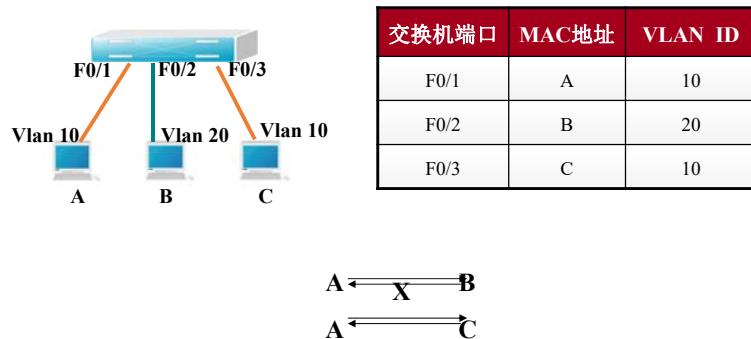
- Port VLAN设置在连接主机的端口，即将交换机的端口划到某个VLAN中
 - 如：端口F0/1划到VLAN10中，则与端口F0/1连接的主机就属于VLAN 10这个虚拟局域网
- VLAN划分可以使一个VLAN跨越多个交换机
- 一个端口只能属于一个 VLAN



12

Port VLAN原理

交换机对发往不同VLAN的数据不转发



Port VLAN的配置

- 创建VLAN10，将它命名为test的例子
 - Switch# configure terminal
 - Switch(config)# vlan 10
 - Switch(config-vlan)# name test
 - Switch(config-vlan)# end
- 把接口 Gi0/10加入VLAN10
 - Switch# configure terminal
 - Switch(config)# interface gigabitethernet 0/10
 - Switch(config-if)# switchport mode access
 - Switch(config-if)# switchport access vlan 10
 - Switch(config-if)# end

14

Port VLAN 的配置

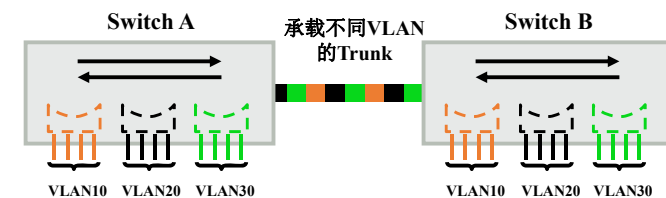
- 将一组接口加入某一个VLAN
 - Switch(config)#interface range gigabitethernet 0/1-8, 0/15, 0/20
 - Switch(config-if-range)# switchport access vlan 20

注：连续接口 0/1-8，不连续接口用逗号隔开，但一定要写明模块编号

15

VLAN数据帧的标识：Tag（标记）

- 不同交换机的同一VLAN主机通信
 - 不同交换机的不同端口可以属于同一个VLAN，交换机需要在一条中继链路上识别发送和接受的帧是哪一个VLAN



- Tag 的作用
 - 传输多个VLAN的信息
 - 实现同一VLAN跨越不同的交换机
 - 用于承载来自多个VLAN的数据流、而不仅仅是单个VLAN的数据的高容量链路通常称为Trunk，其带宽至少100Mbps

16

VLAN Trunking

VLAN Trunking 是一种网络技术，用于在不同网络设备之间传输多个 VLAN 的数据。

● Trunk(主干)链路

- 是一条物理链路
- 承载交换机上所有（默认情况下）VLAN信息的链路

● Trunk端口

- 设为Tag VLAN的端口叫Trunk端口
- Trunk端口速率配置至少为100Mbps



17

VLAN的标识

交换机上的多个VLAN通过Trunk链路，如何识别不同VLAN的帧呢？

● 给VLAN打标记

- IEEE802.1Q标准
- 锐捷网络交换机默认情况采用的就是IEEE802.1Q标准
- 遵循此标准的VLAN数据包都被打上4字节的Tag标签 (Tag Protocol Identifier, TPID)，标签插入在正常以太网数据帧中间，位置在目的和源MAC地址后面

18

IEEE 802.1Q 数据帧

目的,源MAC地址	2字节标记协议标识 2字节标记控制信息	类型,数据	重新计算帧检测序列
-----------	------------------------	-------	-----------

● TPID (Tag Protocol Identifier, 标记协议标识符)

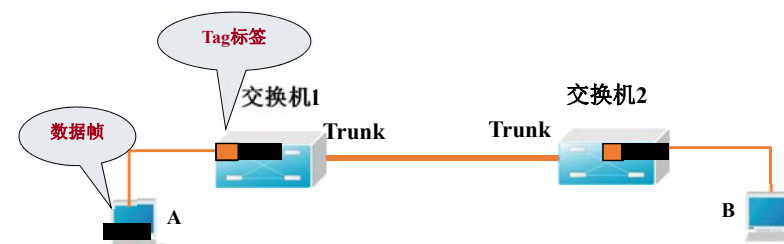
- 固定值0x8100,表示该帧载有802.1Q标记信息

● TCI (Tag Control Information, 标记控制信息)

- Priority: 3比特, 表示优先级
- Canonical format indicator: 1比特, 表示总线型以太网、FDDI、令牌环网
- VlanID: 12比特, 表示VID, 范围1-4094(0和4095是协议保留不启用)

19

802.1Q工作原理



● 802.1Q工作特点

- 802.1Q数据帧传输对于用户是完全透明的
- Trunk上默认会转发交换机上存在的所有VLAN的数据
- 交换机在从Trunk口转发数据前会在数据打上个Tag (标记)，在到达另一交换机后，再剥去此标签。

注意：如果发送的数据帧在同一台交换机上，不经过Trunk链路时，不需要加标记。

20

配置Tag VLAN-Trunk

- 把Gi0/1配成Trunk口
 - Switch# configure terminal
 - Switch(config)# interface gigabitethernet0/1
 - Switch(config-if)# switchport mode trunk
- 把端口Gi0/20 配置为Trunk端口，但是不包含VLAN 2
 - Switch(config)# interface gigabitethernet 0/20
 - Switch(config-if)# switchport trunk allowed vlan remove 2
 - Switch(config-if)# end

21

Native VLAN

- 配置命令
 - Switch(config-if)# switchport trunk native vlan 20
 - Switch(config-if)# end
- 注意：
- 每个Trunk口的缺省native VLAN是VLAN 1
 - 在配置Trunk链路时，请确保连接链路两端的Trunk口属于相同的native VLAN

22

查看VLAN配置

- 查看/验证配置信息
 - Switch# show interfaces gigabitethernet0/20 switchport

```
Interface Switchport Mode Access Native Protected VLAN lists
-----
Fa0/20   Enabled   Trunk    1      1      Enabled  1,3-4094
```

- Switch# show vlan

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
4	VLAN0004	active	Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/20
5	VLAN0005	active	Fa0/20, Fa0/23, Fa0/24

23

VLAN实验

- 跨交换机实现VLAN
 - 完成实验教材第6章实验6-2的实验(P172)。
 - 用Wireshark进行抓包的时候注意截图，分析实验结果。
 - 跨交换机实现VLAN通信时，思考不用Trunk模式且也能进行跨交换机VLAN通信的替代方法，并进行实验验证。

**** Wireshark如何抓带有VLAN ID 的报文**



<https://wiki.wireshark.org/CaptureSetup/VLAN#windows>

Home Search

VLAN
Capture Setup

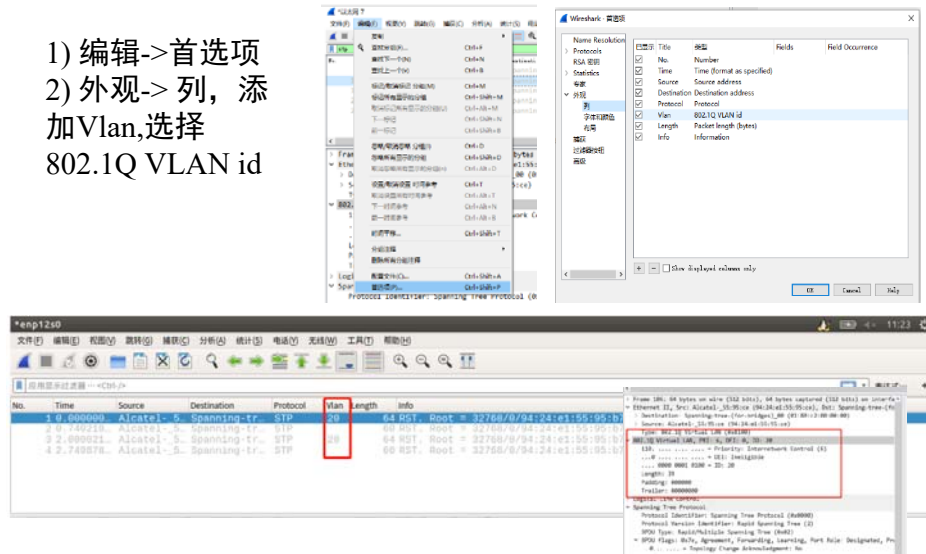
VLAN capture setup

<https://www.intel.com/content/www/us/en/support/articles/000005498/ethernet-products.html>

24

Wireshark的显示设置

- 1) 编辑->首选项
- 2) 外观->列, 添加Vlan,选择 802.1Q VLAN id



修改捕包PC的注册表

