



石家庄铁道大学
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

计算机网络

第 8 讲 高速以太网及交换机实验



上讲内容回顾

- ◆ 以太网拓扑、信道利用率、MAC层及帧
- ◆ 扩展的以太网
 - 物理层扩展—集线器
 - 数据链路层---网桥及交换机



本讲内容

◆ 高速以太网

100BASE-T、吉比特以太网、10吉比特以太网

◆ 交换机实验

各种命令模式

vlan划分及通信



100BASE-T 以太网

- 速率达到或超过 100 Mb/s 的以太网称为**高速以太网**。
- 在双绞线上传送 100 Mb/s 基带信号的星型拓扑以太网，仍使用 IEEE 802.3 的CSMA/CD 协议。100BASE-T 以太网又称为**快速以太网**(Fast Ethernet)。



100BASE-T 以太网的特点

- 使用switch可在全双工方式下工作而无冲突发生。因此，CSMA/CD 协议不起作用。
- MAC 帧格式仍然是 802.3 标准规定的。
- 保持最短帧长不变，但将一个网段的最大电缆长度减小到 100 m。
- 帧间时间间隔从原来的 $9.6 \mu\text{s}$ 改为现在的 $0.96 \mu\text{s}$ 。



三种不同的物理层标准

- 100BASE-TX
 - 使用 2 对 UTP 5 类线或屏蔽双绞线 STP。
- 100BASE-FX
 - 使用 2 对光纤。
- 100BASE-T4
 - 使用 4 对 UTP 3 类线或 5 类线。



吉比特以太网

- 允许在 1 Gb/s 下全双工和半双工两种方式工作。
- 使用 802.3 协议规定的帧格式。
- 在半双工方式下使用 CSMA/CD 协议（全双工方式不需要使用 CSMA/CD 协议）。
- 与 10BASE-T 和 100BASE-T 技术向后兼容。



吉比特以太网的物理层

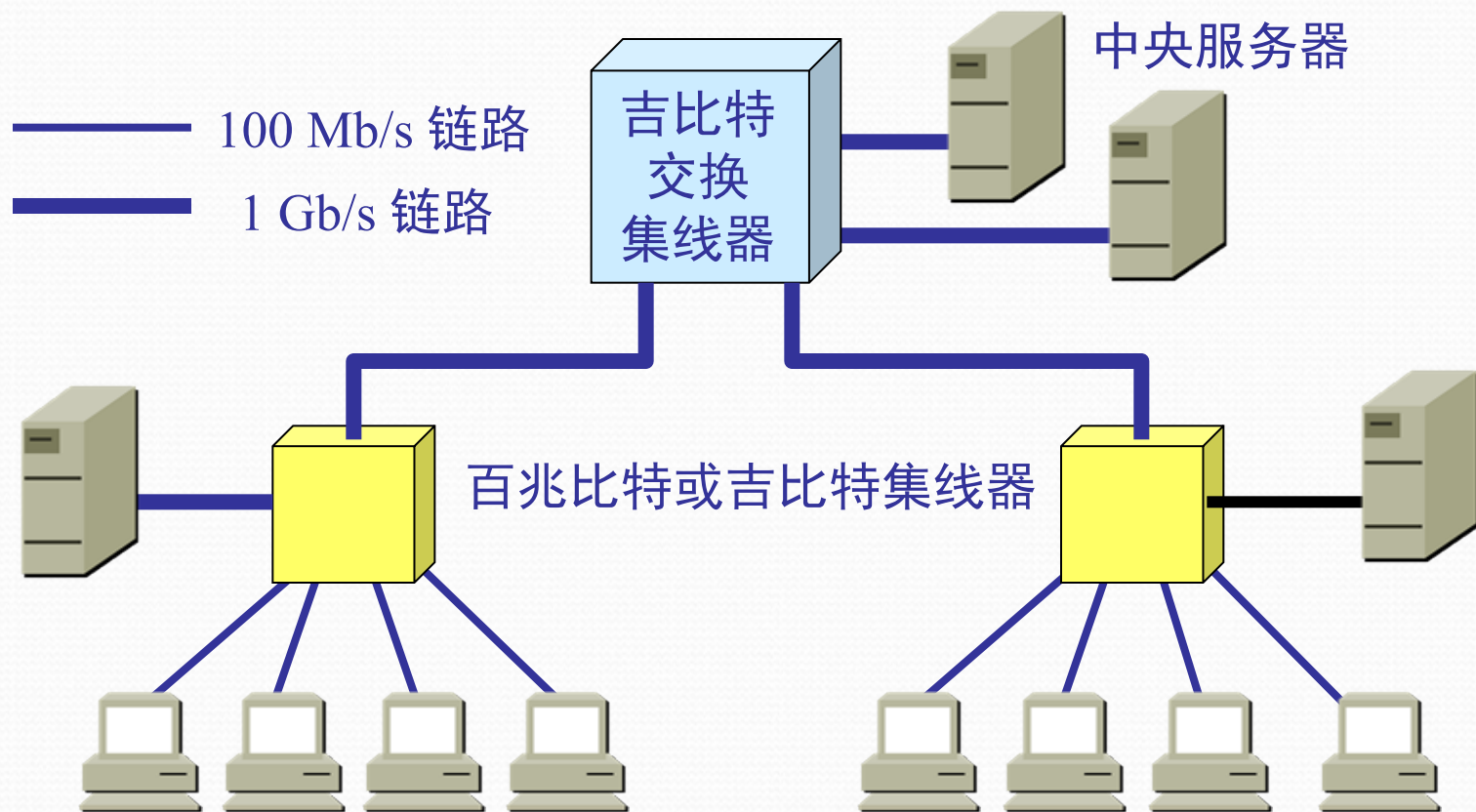
- 1000BASE-X 基于光纤通道的物理层：
 - 1000BASE-SX SX表示短波长
 - 1000BASE-LX LX表示长波长
 - 1000BASE-CX CX表示铜线
- 1000BASE-T
 - 使用 4对 5 类线 UTP



工作方式

- 半双工方式：网段最大长度100m,使用”载波延伸”，最短帧长64字节，争用期512字节，还采用“分组突发”。
- 当吉比特以太网工作在全双工方式时（即通信双方可同时进行发送和接收数据），不使用载波延伸和分组突发。

吉比特以太网的配置举例





10 吉比特以太网

- 10 吉比特以太网与 10 Mb/s, 100 Mb/s 和 1 Gb/s 以太网的帧格式完全相同。
- 10 吉比特以太网还保留了 802.3 标准规定的以太网最小和最大帧长, 便于升级。
- 10 吉比特以太网不再使用铜线而只使用光纤作为传输媒体。
- 10 吉比特以太网只工作在全双工方式, 因此没有争用问题, 也不使用 CSMA/CD 协议。



吉比特以太网的物理层

- 局域网物理层 LAN PHY。局域网物理层的数据率是 10.000 Gb/s。
- 可选的广域网物理层 WAN PHY。广域网物理层具有另一种数据率，这是为了和所谓的“10Gb/s”的 SONET/SDH（即OC-192/STM-64）相连接。
 - 为了使 10 吉比特以太网的帧能够插入到 OC-192/STM-64 帧的有效载荷中，就要使用可选的广域网物理层，其数据率为 9.95328 Gb/s。



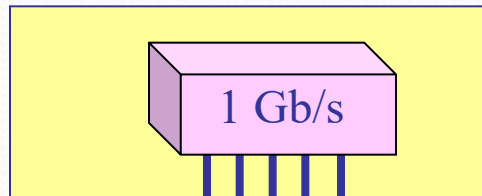
端到端的以太网传输

- 10 吉比特以太网的出现，以太网的工作范围已经从局域网（校园网、企业网）扩大到城域网和广域网，从而实现了端到端的以太网传输。
- 这种工作方式的好处是：
 - 成熟的技术
 - 互操作性很好
 - 在广域网中使用以太网时价格便宜。
 - 统一的帧格式简化了操作和管理。



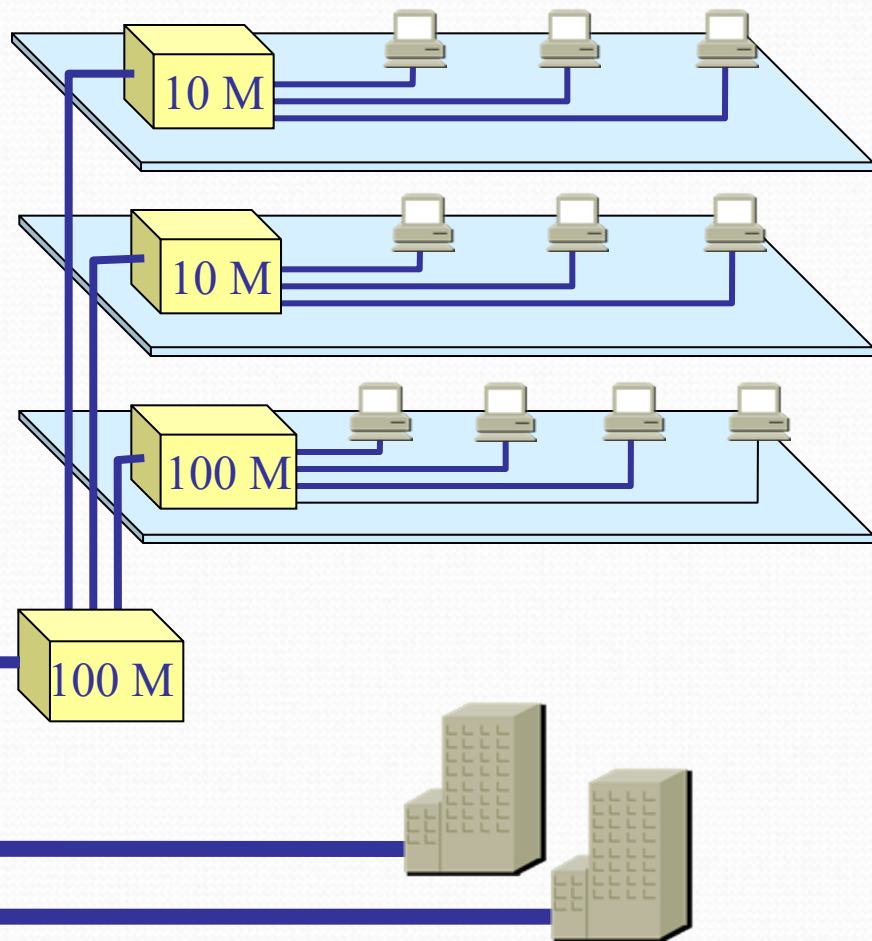
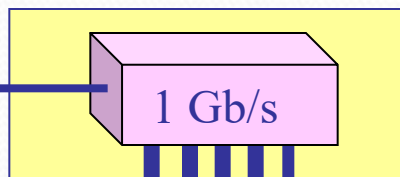
以太网接入举例：光纤到大楼 FTTB

高速汇接点 GigaPoP



吉比特以太网

光结点汇接点





交换机各种模式的进入和退出命令

- 交换机的管理分为两种模式：带内管理和带外管理。通过交换机的Console口管理交换机属于带外管理，不占用交换机的网络接口，其特点是需要使用配置线缆，近距离配置。第一次使用交换机时必须使用Console口进行配置。



- 1. 交换机的配置模式
- 交换机的命令行操作模型，主要包括：用户模式、特权模式、全局配置模式、端口模式等几种。
- 用户模式：进入交换机后得到的第一个操作模式，该模式下可以简单查看交换机的软、硬件版本信息，并进行简单的测试。用户模式提示符为Switch>



- 特权模式：由用户模式进入的下一级模式，该模式可以对交换机的配置文件进行管理，查看交换机的配置信息，进行网络的测试和调试等，该模式提示符为Switch#
- 全局配置模式：属于特权模式的下一级模式，该模式下可以配置交换机的全局性参数。在该模式下可以进入下一级的配置模式，对交换机具体的功能进行配置。该模式提示符为Switch(config)#



- 接口模式：属于全局模式的下一级模式，该模式下可以对交换机的端口进行参数配置。该模式提示符为Switch(config-if)#
- Exit命令是退回到上一级操作模式。End命令是指用户从特权模式以下级别直接返回到特权模式。



接口编号规则

接口类型：fastethernet, gigabitethernet

□于Switch Port, 其□号由两个部分□成：插槽号, 端口在插槽上的□号。例如端口所在的插槽□号□2, 端口在插槽上的□号□3, □端口□□的接口□号□2/3。静□模□（固定端口所在模□）□号□0。插槽上的端口□号是从1—插槽上的端口数, □号□序是从左到右。你也可以通□命令行中的show命令来□看插槽以及插槽上的端口信息。



常用交换机的配置命令及使用

- `show` 用来显示配置信息（包括：版本、MAC地址、当前配置信息等）
- `enable` 进入交换机特权模式
- `configure` 进入交换机全局模式
- `no shutdown` 开启交换机的相应端口



显示交换机各种状态的命令

Switch#show version

;显示交换机的各种基本参数

Switch#show running-config

;显示交换机当前配置情况，也作show run



Switch#show startup-config

;显示交换机初始配置情况，也作show start

Switch#show interfaces

;显示交换机所有端口的基本情况



Switch#show interface [端口类型/端口号]
;显示交换机某个端口的基本情况,
也作show int [端口类型/端口号]

Switch#show ip interface

;显示交换机的ip地址



Switch#show mac-address-table

;显示交换机的mac地址表

Switch#show history

;显示历史命令



配置管理地址

可以在全局配置模式下执行如下的命令，为管理VLAN（默认情况下是VLAN1分配IP地址。）

Switch(config)#int vlan 1 ;进入默认VLAN状态

Switch(config-if)#ip address [ip地址] [子网掩码]

;配置交换机的ip地址和子网掩码

Switch(config-if)no shutdown ;启用



交换机的口令安全性配置

通常,网络设备应该配置为对于未被授权的访问是安全的.Catalyst 交换机通常提供一个简单的安全形式,通过设置密码来限制注册到用户接口的人.两种可用的用户访问级别:用户执行模式以及特权模式.用户模式是访问的第一级,.准许访问基本的端口.特权模式需要第二个密码,准许设置或改变交换机操作参数以及配置.



Switch(config)#enable secret ;设置特权密码

在由用户模式进入特权模式时使用。在输入密码时，相应位置没有任何标志，输入密码后回车，如果输入正确则可以进入特权模式，如果输入错误则再次提示输入密码。



Switch(config)#line vty 0 4| console 0

;设置进入虚拟终端/终端密码

Switch(config-line)#login

;登陆要求密码验证

Switch(config-line)#password [密码]

;设置登陆密码

Switch(config-line)#exit

;退出命令行配置模式

此密码是在进入虚拟终端时使用的密码。在输入密码时，相应位置没有任何标志，输入密码后回车，如果输入正确则可以进入虚拟终端，如果输入错误则再次提示输入密码。



VLAN成员类型

可以通过配置一个端口在某个VLAN中的VLAN成员类型，来确定这个端口能通过怎样的帧，以及这个端口可以属于多少个VLAN。

VLAN成员类型	VLAN端口特征
access	一个access端口，只能属于一个VLAN，并且是通过手工设置指定VLAN的。
Trunk	一个Trunk口，在缺省情况下是属于本交换机所有VLAN的，它能够转发所有VLAN的帧。但是可以通过设置许可VLAN列表(allowed-VLANs)来加以限制。



配置VLAN——创建VLAN

- 步骤1：进入全局配置模式
 - Switch#**configure terminal**
- 步骤2：创建VLAN
 - Switch(config)#**vlan** *vlan-id*
- 步骤3：（可选）命名VLAN
 - Switch(config-vlan)#**name** *vlan-name*



配置VLAN——将端口加入VLAN

- 步骤1：进入端口配置模式
 - Switch(config)#**interface** *interface*
- 步骤2：将端口模式设置为接入端口
 - Switch(config-if)#**switchport mode access**
- 步骤3：将端口添加到特定VLAN
 - Switch(config-if)#**switchport access vlan** *vlan-id*



配置VLAN——将端口加入VLAN

- 示例：将端口FastEthernet 0/1加入VLAN
 - Switch#configure terminal
 - Switch(config)#interface fastEthernet 0/1
 - Switch(config-if)#switchport mode access
 - Switch(config-if)#switchport access vlan 10
 - Switch(config-if)#end



配置VLAN——将一组端口加入VLAN

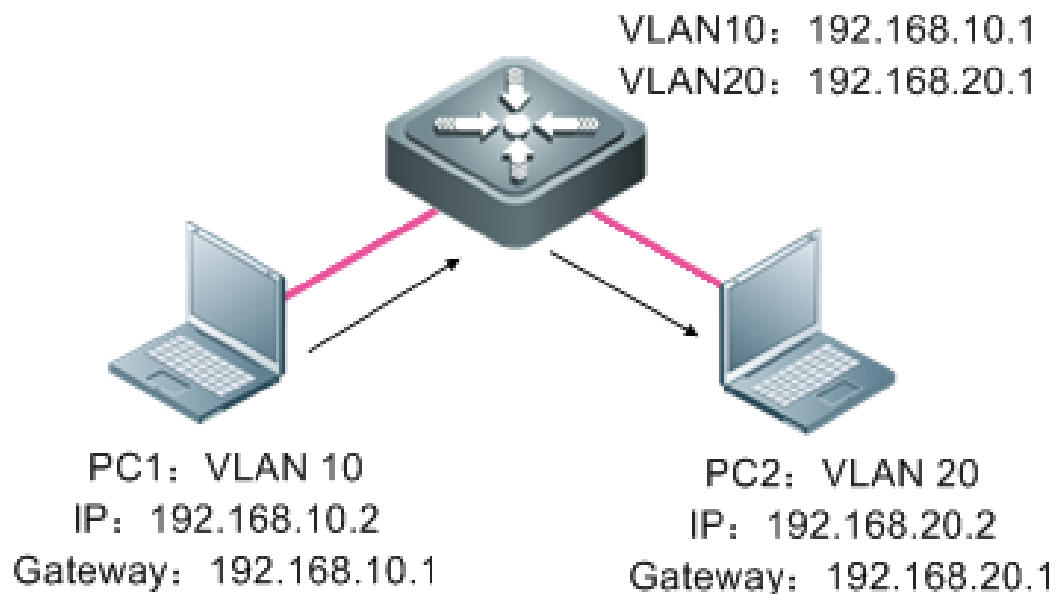
- 步骤1：进入到一组需要添加到VLAN的端口中
 - Switch(config)#**interface range** *interface-range*
- 步骤2：将端口模式设置为接入端口
 - Switch(config-range-if)#**switchport mode access**
- 步骤3：将一组端口划分到指定VLAN
 - Switch(config-range-if)#**switchport access vlan** *vlan-id*



配置VLAN——将一组端口加入VLAN

- 示例：将端口fastEthernet 0/1~5,0/7同时划分到VLAN10
 - Switch#configure terminal
 - Switch(config)#interface range fastEthernet 0/1-5,0/7
 - Switch(config-if-range)#switchport mode access
 - Switch(config-if-range)#switchport access vlan 10
 - Switch(config-if-range)#exit

SVI实现 不同 VLAN间 相互通信



- 三层交换机上配置SVI接口地址
- 各VLAN中主机将三层交换机上相应VLAN的SVI接口地址作为本VLAN网关
- 数据到达三层交换机后利用路由功能转发到其他VLAN



3层接口(L3 interface)

- SVI是和某个VLAN关联的IP接口。每个SVI只能和一个VLAN关联：
- SVI是本机的管理接口，通过该管理接口管理员可管理交换机。
- 通过interface vlan 接口配置命令来创建SVI，然后给SVI分配IP地址。



配置SVI

- 步骤1 开启路由功能（默认）
 - Switch(config)#**ip routing**
- 步骤2 创建VLAN
 - Switch(config)#**vlan** *vlan-id*
- 步骤3 进入VLAN的SVI接口配置模式
 - Switch(config)#**interface** **vlan** *vlan-id*
- 步骤4 给SVI接口配置IP地址
 - Switch(config-if)#**ip address** *ip-address mask*



配置SVI示例

- Switch#configure terminal
- Switch(config)#vlan 10
- Switch(config-vlan)exit
- Switch(config)#vlan 20
- Switch(config-vlan)#exit
- Switch(config)#interface vlan 10
- Switch(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
- Switch(config-if)#no shutdown
- Switch(config)#interface vlan 20
- Switch(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
- Switch(config-if)#no shutdown

本讲总结

◆高速以太网

◆交换机配置



作业

- 交换机基本配置及VLAN配置