

实验 利用三层交换机实现 VLAN 间路由

【实验名称】

利用三层交换机实现 VLAN 间路由。

【实验目的】

掌握如何在三层交换机上配置 SVI 端口，实现 VLAN 间的路由。

【背景描述】

假设某企业有两个主要部门：销售部和技术部，其中销售部门的个人计算机系统分散连接在两台交换机上，他们之间需要相互进行通信，销售部和技术部也需要进行相互通信，现在在交换机上做适当配置来实现这一目标。

【需求分析】

需要在网络内所有的交换机上配置 VLAN，然后在三层交换机上给相应的 VLAN 设置 IP 地址，以实现 VLAN 间的路由。

【实验拓扑】

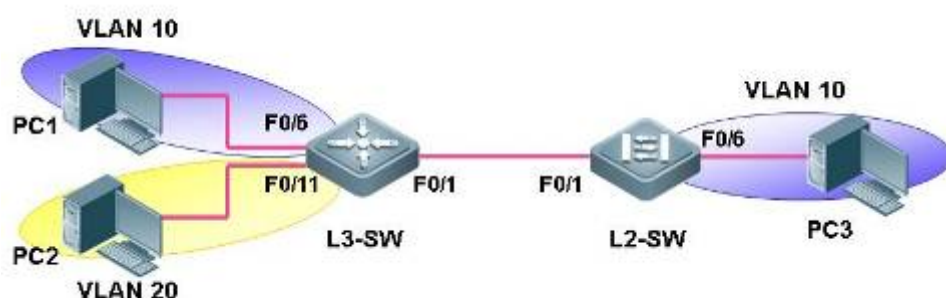


图 3-10 实验拓扑图

【实验设备】

三层交换机	1 台
二层交换机	1 台

【预备知识】

交换机的基本配置方法，VLAN 的工作原理和配置方法，Trunk 的工作原理和配置方法，三层交换的工作原理和配置方法

【实验原理】

在交换网络中，通过 VLAN 对一个物理网络进行了逻辑划分，不同的 VLAN 之间是无法直接访问的，必须通过三层的路由设备进行连接。一般利用路由器或三层交换机来实现不同 VLAN 之间的互相访问。三层交换机和路由器具备网络层的功能，能够根据数据的 IP 包头信息，进行选路和转发，从而实现不同网段之间的访问。

直连路由是指：为三层设备的接口配置 IP 地址，并且激活该端口，三层设备会自动产生该接口 IP 所在网段的直连路由信息。

三层交换机实现 VLAN 互访的原理是，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。

【实验步骤】

第一步：配置两台交换机的主机名

```
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname L2-SW
L2-SW(config)#

S3750#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
S3750(config)#hostname L3-SW
L3-SW(config)#
```

第二步：在三层交换机上划分 VLAN 添加端口，并设置 Trunk

```
L3-SW(config)#vlan 10
L3-SW(config-vlan)#name xiaoshou
L3-SW(config-vlan)#vlan 20
L3-SW(config-vlan)#name jishu
L3-SW(config-vlan)#exit
L3-SW(config)#
L3-SW(config)#interface range fastEthernet 0/6-10
L3-SW(config-if-range)#switchport mode access
L3-SW(config-if-range)#switchport access vlan 10
L3-SW(config-if-range)#exit
L3-SW(config)#interface range fastEthernet 0/11-15
L3-SW(config-if-range)#switchport mode access
L3-SW(config-if-range)#switchport access vlan 20
L3-SW(config-if-range)#exit
L3-SW(config)#
L3-SW(config)#interface fastEthernet 0/1
L3-SW(config-if)#switchport mode trunk
L3-SW(config-if)#exit
L3-SW(config)#
```

第三步：在二层交换机上划分 VLAN 添加端口，并设置 Trunk

```
L2-SW(config)#vlan 10
L2-SW(config-vlan)#name xiaoshou
```

```

L2-SW(config-vlan)#vlan 20
L2-SW(config-vlan)#name jishu
L2-SW(config-vlan)#exit
L2-SW(config)#
L2-SW(config)#interface range fastEthernet 0/6-10
L2-SW(config-if-range)#switchport mode access
L2-SW(config-if-range)#switchport access vlan 10
L2-SW(config-if-range)#exit
L2-SW(config)#
L2-SW(config)#interface fastEthernet 0/1
L2-SW(config-if)#switchport mode trunk
L2-SW(config-if)#exit
L2-SW(config)#

```

第四步：查看 VLAN 和 Trunk 的配置

L2-SW#show vlan

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

L2-SW#

L2-SW#show interfaces fastEthernet 0/1 switchport

Interface	Switchport	Mode	Access	Native	Protected	VLAN lists
Fa0/1	Enabled	Trunk	1	1	Disabled	All

L3-SW#show vlan

VLAN	Name	Status	Ports
1	VLAN0001	STATIC	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gi0/25, Gi0/26 Gi0/27, Gi0/28
10	xiaoshou	STATIC	Fa0/1, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8

			Fa0/9, Fa0/10
20 jishu	STATIC		Fa0/1, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13
			Fa0/14, Fa0/15

L3-SW#

L3-SW#show interfaces fastEthernet 0/1 switchport

Interface	Switchport	Mode	Access	Native	Protected	VLAN
FastEthernet 0/1	enabled	TRUNK	1	1	Disabled	ALL

第五步：验证配置

PC3 和 PC1 都属于 VLAN 10，它们的 IP 地址都在 C 类网络 192.168.10.0/24 内，PC2 属于 VLAN 20，它的 IP 地址在 C 类网络 192.168.20.0/24 内，此时，不同 VLAN 之间的 PC3 和 PC2 是不能 ping 通的，如**错误！未找到引用源。**所示。

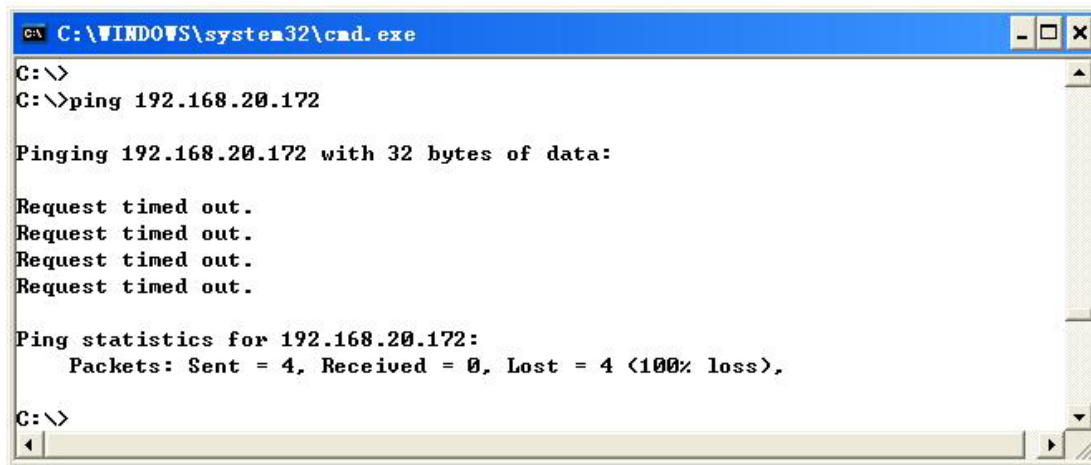


图 3-11 从 PC3 不能 ping 通 PC2

第六步：在三层交换机上配置 SVI 端口

```
L3-SW#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
L3-SW(config)#interface vlan 10
! 激活 VLAN 10 的 SVI 端口并配置 IP 地址
L3-SW(config-if)#Dec 2 18:59:30 L3-SW %7:%LINE PROTOCOL CHANGE:
Interface VLAN 10, changed state to UP
L3-SW(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
L3-SW(config-if)#no shutdown
L3-SW(config-if)#exit
L3-SW(config)#
L3-SW(config)#interface vlan 20
! 激活 VLAN 20 的 SVI 端口并配置 IP 地址
L3-SW(config-if)#Dec 2 19:00:05 L3-SW %7:%LINE PROTOCOL CHANGE:
Interface VLAN 20, changed state to UP
L3-SW(config-if)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
```

```
L3-SW(config-if)#no shutdown
```

```
L3-SW(config-if)#exit
```

```
L3-SW(config)#
```

第七步：查看 SVI 端口的配置

```
L3-SW#show ip route
```

Codes: C - connected, S - static, R - RIP B - BGP

O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2

i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area

* - candidate default

Gateway of last resort is no set

```
C    192.168.10.0/24 is directly connected, VLAN 10
```

```
C    192.168.10.1/32 is local host.
```

```
C    192.168.20.0/24 is directly connected, VLAN 20
```

```
C    192.168.20.1/32 is local host.
```

```
L3-SW#
```

从中可以看到，VLAN 的虚拟端口上配置的 IP 地址，其网段成为了三层交换机的直连路由。

```
L3-SW#show interfaces vlan 10
```

```
Index(dec):4106 (hex):100a
```

```
VLAN 10 is UP , line protocol is UP
```

```
Hardware is VLAN, address is 00d0.f821.a543 (bia 00d0.f821.a543)
```

```
Interface address is: 192.168.10.1/24
```

```
ARP type: ARPA,ARP Timeout: 3600 seconds
```

```
MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit
```

```
Encapsulation protocol is Ethernet-II, loopback not set
```

```
Keepalive interval is 10 sec , set
```

```
Carrier delay is 2 sec
```

```
RXload is 1 ,Txload is 1
```

```
Queueing strategy: WFQ
```

```
L3-SW#
```

```
L3-SW#show interfaces vlan 20
```

```
Index(dec):4116 (hex):1014
```

```
VLAN 20 is UP , line protocol is UP
```

```
Hardware is VLAN, address is 00d0.f821.a543 (bia 00d0.f821.a543)
```

```
Interface address is: 192.168.20.1/24
```

```
ARP type: ARPA,ARP Timeout: 3600 seconds
```

```
MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit
```

```
Encapsulation protocol is Ethernet-II, loopback not set
```

```
Keepalive interval is 10 sec , set
Carrier delay is 2 sec
RXload is 1 ,Txload is 1
Queueing strategy: WFQ
L3-SW#
```

第八步：验证配置

给 PC3 添加网关 192.168.10.1，如错误！未找到引用源。所示，此时再从 PC3 去 ping 不同 VLAN 的主机 PC2，是可以 ping 通的，如错误！未找到引用源。所示。

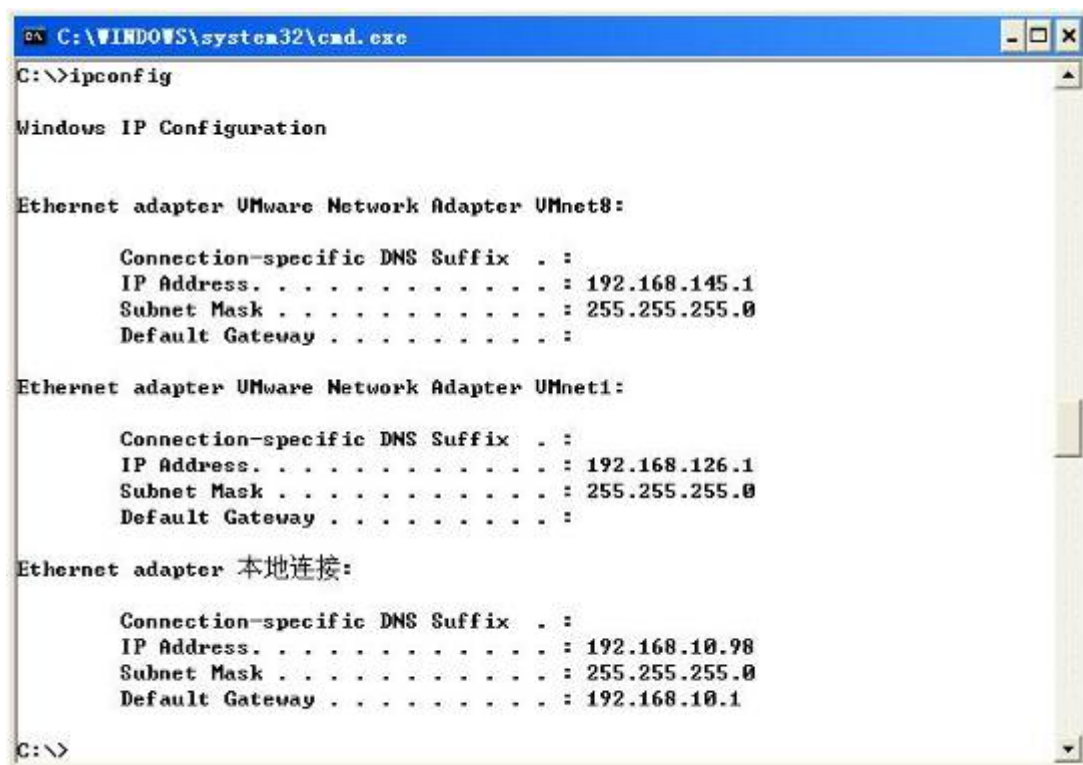


图 3-12 为 PC3 设置网关

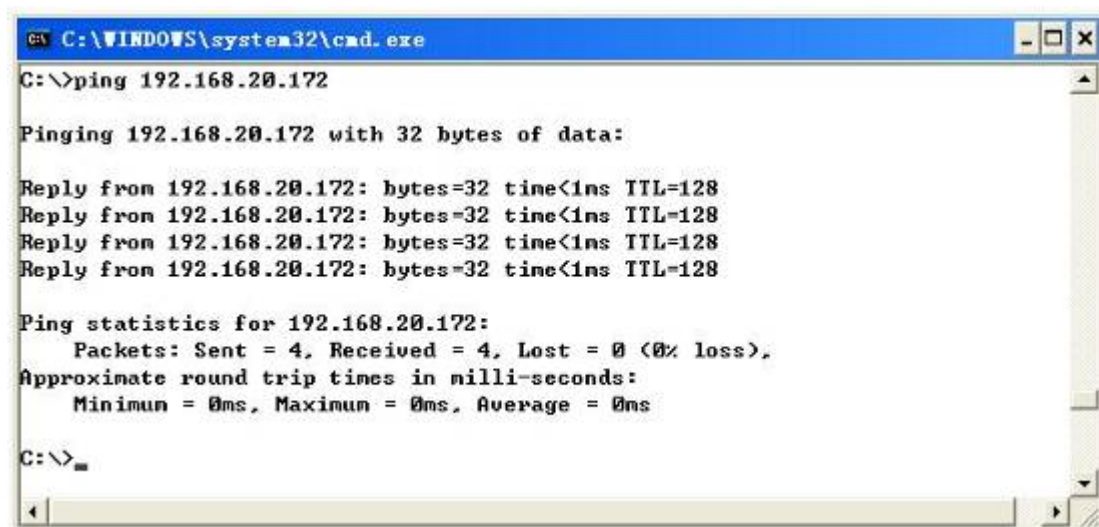


图 3-13 设置三层交换机后，PC3 可以 ping 通 PC2

【注意事项】

- 1、两台交换机之间相连的端口应该设置为 **tag vlan** 模式。
- 2、给 **SVI** 端口设置完 **IP** 地址后，一定要使用 **no shutdown** 命令进行激活，否则无法正常使用。
- 3、如果 **VLAN** 内没有激活的端口，相应 **VLAN** 的 **SVI** 端口将无法被激活。
- 4、需要设置 **PC** 的网关为相应 **VLAN** 的 **SVI** 接口地址。

【参考配置】

L3-SW#show running-config

Building configuration...

Current configuration : 1605 bytes

!

version RGNOS 10.1.00(4), Release(18443)(Tue Jul 17 19:51:54 CST 2007 -ubu6server)

hostname L3-SW

!

vlan 1

!

vlan 10

name xiaoshou

!

vlan 20

name jishu

!

!

interface FastEthernet 0/1

switchport mode trunk

!

interface FastEthernet 0/2

!

interface FastEthernet 0/3

!

interface FastEthernet 0/4

!

interface FastEthernet 0/5

!

interface FastEthernet 0/6

switchport access vlan 10

!

interface FastEthernet 0/7

switchport access vlan 10

```
!  
interface FastEthernet 0/8  
    switchport access vlan 10  
!  
interface FastEthernet 0/9  
    switchport access vlan 10  
!  
interface FastEthernet 0/10  
    switchport access vlan 10  
!  
interface FastEthernet 0/11  
    switchport access vlan 20  
!  
interface FastEthernet 0/12  
    switchport access vlan 20  
!  
interface FastEthernet 0/13  
    switchport access vlan 20  
!  
interface FastEthernet 0/14  
    switchport access vlan 20  
!  
interface FastEthernet 0/15  
    switchport access vlan 20  
!  
interface FastEthernet 0/16  
!  
interface FastEthernet 0/17  
!  
interface FastEthernet 0/18  
!  
interface FastEthernet 0/19  
!  
interface FastEthernet 0/20  
!  
interface FastEthernet 0/21  
!  
interface FastEthernet 0/22  
!  
interface FastEthernet 0/23
```



```
!  
interface FastEthernet 0/24  
!  
interface GigabitEthernet 0/25  
!  
interface GigabitEthernet 0/26  
!  
interface GigabitEthernet 0/27  
!  
interface GigabitEthernet 0/28  
!  
interface VLAN 10  
    ip address 192.168.10.1 255.255.255.0  
!  
interface VLAN 20  
    ip address 192.168.20.1 255.255.255.0  
!  
!  
line con 0  
line vty 0 4  
    login  
!  
end
```

L2-SW#show running-config

System software version : 1.68 Build Apr 25 2007 Release

Building configuration...

Current configuration : 457 bytes

```
!  
version 1.0  
!  
hostname L2-SW  
vlan 1  
!  
vlan 10  
    name xiaoshou  
!
```

```
vlan 20
  name jishu
!
interface fastEthernet 0/1
  switchport mode trunk
!
interface fastEthernet 0/6
  switchport access vlan 10
!
interface fastEthernet 0/7
  switchport access vlan 10
!
interface fastEthernet 0/8
  switchport access vlan 10
!
interface fastEthernet 0/9
  switchport access vlan 10
!
interface fastEthernet 0/10
  switchport access vlan 10
!
end
```