



## 警示

- 1.实验报告如有雷同，雷同各方当次实验成绩均以 0 分计。
- 2.当次小组成员成绩只计学号、姓名登录在下表中的。
- 3.在规定时间内未上交实验报告的，不得以其他方式补交，当次成绩按 0 分计。
- 4.实验报告文件以 PDF 格式提交。

院系	数据科学与计算机学院	班级	软件工程电子政务	组长	聂博业
学号	16340171	16340148	16340154	15331183	
学生	聂博业	刘虹奇	刘硕	梁峻华	
实验分工					
聂博业	控制 PC2，配置交换机 2 与路由器 2。收集数据并完成报告		刘虹奇	控制 PC1，配置交换机 1 与路由器 1。收集数据并完成报告	
刘硕	辅助控制 PC1，并控制 PC3 并收集数据		梁峻华	辅助控制 PC2，并控制 PC4 并收集数据。	

## 【实验题目】综合组网实验

### 【实验目的】

1. 熟练掌握并运用以前学习过的内容。
2. 掌握复杂网络的建造方法。

### 【注意事项】

- 一开始要重启电脑和路由器交换机(通过 reload 命令或一键清命令)
- 注意参与 ping 的主机要禁用校园网网卡或去掉校园网网卡网关
- 注意关闭 Windows 防火墙
- 如果连不上路由器交换机，要查看前面的 console 线是否接好

### 【实验提示】

- 往 RIPv2 或 OSPF 注入默认路由  
(config-router)# default-information originate  
其余相关命令可查看教材或以前的实验。

### 【实验内容】

按照下面的拓扑图连接好线路。(提示：①Internet 到 R2 的链路，指将某台 PC 连接校园网的网线接到 R2 的以太网接口上；②图中只给出 VLAN10 和 VLAN20 的网段，未标明的需自己设定；③交换机之间先接一条线，完成第一步之后再接另一条线)

(1) 在 S1 和 S2 两台交换机上配置好 VLAN 和 RSTP。通过配置优先权使得 S2 成为根网桥。

(2) 配置好各接口的 IP，为每台 PC 配置 IP 和网关，在 S2 上配置虚接口，要求最后 PC2 可以 ping 通 PC3。

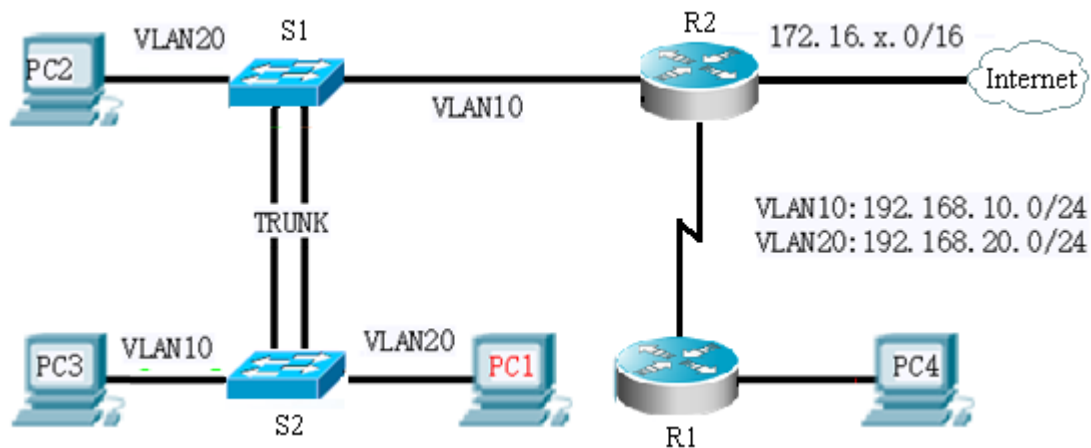
(3) 在路由器和三层交换机上配置动态路由协议 (RIPv2 或 OSPF)，要求最后所有 PC 都可以互通。

(4) 为 R2 的以太网接口配置 172.16.x.x/16 的 IP (注意不要和已存在的校园网 IP 冲突，尤其是不要配置 172.16.x.1 的 IP)。在 R2 上注入默认路由，并配置 NAT，要求最后每台 PC 都可以访问外



网（R2 要配默认路由：ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.0.1。NAT 配置可参考教材 9.2 和 9.3）。

（5）在 R2 上配置 ACL，使得 PC1 在上班时间 9:00-18:00 可以访问内网但不可访问外网，其余时间可以同时访问内网和外网。



(1)

配置交换机 1

```
22-S5750-1(config)#interface gigabitEthernet 0/1
22-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#switchport access vlan 20
22-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
22-S5750-1(config)#interface gigabitEthernet 0/22
22-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/22)#switchport access vlan 10
22-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/22)#exit
```

配置交换机 2

```
22-S5750-2(config)#vlan 10
22-S5750-2(config-vlan)#exit
22-S5750-2(config)#vlan 20
22-S5750-2(config-vlan)#exit
22-S5750-2(config)#inter
22-S5750-2(config)#interface giga
22-S5750-2(config)#interface gigabitEthernet 0/2
22-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/2)#swit
22-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/2)#switchport access vlan 10
22-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/2)#exit
22-S5750-2(config)#inter
22-S5750-2(config)#interface giga
22-S5750-2(config)#interface gigabitEthernet 0/1
22-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#swit
22-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#switchport access vlan 20
22-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 VLAN0001	STATIC	Gi0/3, Gi0/4, Gi0/5, Gi0/6 Gi0/7, Gi0/8, Gi0/9, Gi0/10 Gi0/11, Gi0/12, Gi0/13, Gi0/14 Gi0/15, Gi0/16, Gi0/17, Gi0/18 Gi0/19, Gi0/20, Gi0/21, Gi0/22 Gi0/23, Gi0/24, Gi0/25, Gi0/26 Gi0/27, Gi0/28
10 VLAN0010	STATIC	Gi0/2
20 VLAN0020	STATIC	Gi0/1



## 交换机 1 配置 RSTP

```
22-S5750-1(config)#interface range giga
22-S5750-1(config)#interface range gigabitEthernet 0/5-6
22-S5750-1(config-if-range)#switch

22-S5750-1(config)#spanning-tree
Enable spanning-tree.
22-S5750-1(config)#*Dec 30 09:09:30: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpu
port GigabitEthernet 0/5 on MST0.
*Dec 30 09:09:30: %SPANTREE-5-ROOTCHANGE: Root Changed for instance 0: New Roc
Port is GigabitEthernet 0/5. New Root Mac Address is 5869.6c15.5730.
*Dec 30 09:09:31: %SPANTREE-5-TOPOTRAP: Topology Change Trap for instance 0.

22-S5750-1(config)#spanning-tree mode rstp
22-S5750-1(config)#*Dec 30 09:09:58: %SPANTREE-5-ROOTCHANGE: Root Changed: New
oot Port is GigabitEthernet 0/5. New Root Mac Address is 5869.6c15.5730.
*Dec 30 09:09:59: %SPANTREE-5-TOPOTRAP: Topology Change Trap.
```

## 交换机 2 配置 RSTP 并设置优先级

```
22-S5750-2(config)#show spanning-tree
StpVersion : RSTP
SysStpStatus : ENABLED
MaxAge : 20
HelloTime : 2
ForwardDelay : 15
BridgeMaxAge : 20
BridgeHelloTime : 2
BridgeForwardDelay : 15
MaxHops: 20
TxHoldCount : 3
PathCostMethod : Long
BPDUGuard : Disabled
BPDUFilter : Disabled
LoopGuardDef : Disabled
BridgeAddr : 5869.6c15.5730
Priority: 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:0m:34s
TopologyChanges : 1
DesignatedRoot : 32768.5869.6c15.5730
RootCost : 0
RootPort : 0
22-S5750-2(config)#spanning-tree prio
22-S5750-2(config)#spanning-tree priority 4096
22-S5750-2(config)#show spanning-tree
StpVersion : RSTP
SysStpStatus : ENABLED
MaxAge : 20
HelloTime : 2
ForwardDelay : 15
BridgeMaxAge : 20
BridgeHelloTime : 2
BridgeForwardDelay : 15
MaxHops: 20
TxHoldCount : 3
PathCostMethod : Long
BPDUGuard : Disabled
BPDUFilter : Disabled
LoopGuardDef : Disabled
BridgeAddr : 5869.6c15.5730
Priority: 4096
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:1m:30s
TopologyChanges : 1
DesignatedRoot : 4096.5869.6c15.5730
RootCost : 0
RootPort : 0
```



S2 show spanning-tree summary

22-S5750-2(config)#show spanning-tree summary

```
Spanning tree enabled protocol rstp
  Root ID    Priority    4096
             Address    5869.6c15.5730
             this bridge is root
             Hello Time 2 sec Forward Delay 15 sec Max Age 20 sec

  Bridge ID  Priority    4096
             Address    5869.6c15.5730
             Hello Time 2 sec Forward Delay 15 sec Max Age 20 sec
```

Interface	Role	Sts	Cost	Prio	Type	OperEdge
Gi0/5	Desg	FWD	20000	128	P2p	False
Gi0/2	Desg	FWD	200000	128	P2p	True
Gi0/1	Desg	FWD	20000	128	P2p	True

(2)

配置交换机 1 的接口 IP

```
#interface vlan 10
#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
#no shutdown
#exit
#interface vlan 20
#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
#no shutdown
#exit
```

配置交换机 2 的接口 IP

```
#interface vlan 10
#ip address 192.168.10.2 255.255.255.0
#no shutdown
#exit
#interface vlan 20
#ip address 192.168.20.2 255.255.255.0
#no shutdown
#exit
```

配置路由器 1 的接口 IP

```
#interface gigabitEthernet 0/0
#ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
#no shutdown
#exit
#interface serial 2/0
#ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
#no shutdown
#exit
```



配置路由器 2 的接口 IP

```
#interface gigabitEthernet 0/0
#ip address 192.168.10.3 255.255.255.0
#no shutdown
#exit
#interface serial 2/0
#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
#no shutdown
#exit
```

PC2 ping PC3



```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.10.33

正在 Ping 192.168.10.33 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.33 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127
来自 192.168.10.33 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127
来自 192.168.10.33 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127
来自 192.168.10.33 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127

192.168.10.33 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
        最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms
```

(3)

路由器 1 上配置 OSPF

```
#router ospf 1
#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
#network 192.168.40.0 0.0.0.255 area 0
#end
```

路由器 2 上配置 OSPF

```
#router ospf 1
#network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0
#network 192.168.40.0 0.0.0.255 area 0
#end
```

交换机 1 上配置 OSPF

```
#router ospf 1
#network 192.168.10.0 0.0.0.255 area 0
#network 192.168.20.0 0.0.0.255 area 0
#end
```



## PC1 ping

```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.10.33

正在 Ping 192.168.10.33 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.33 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127
来自 192.168.10.33 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127
来自 192.168.10.33 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=127
来自 192.168.10.33 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127

192.168.10.33 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 1ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>ping 192.168.20.22

正在 Ping 192.168.20.22 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.20.22 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 192.168.20.22 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.20.22 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.20.22 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.20.22 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 1ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>
```

## PC2 ping

```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.10.33

正在 Ping 192.168.10.33 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.33 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127
来自 192.168.10.33 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127
来自 192.168.10.33 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127
来自 192.168.10.33 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127

192.168.10.33 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>ping 192.168.20.11

正在 Ping 192.168.20.11 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.20.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.20.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.20.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.20.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.20.11 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
    最短 = 0ms, 最长 = 0ms, 平均 = 0ms
```

PC3 的 ping 没截图: 可以 ping 得到 PC1 和 PC2.

我们做的时候 PC4 和其他三台电脑之间不通, 所以没相应的截图。



## R1 的路由表

22-RSR20-2#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, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level - 1, L2 - IS-IS level - 2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default

Gateway of last resort is no set
O    172.16.0.0/16 [110/51] via 192.168.2.1, 00:08:18, Serial 2/0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C    192.168.2.2/32 is local host.
O    192.168.10.0/24 [110/2] via 192.168.2.1, 00:05:45, Serial 2/0
O    192.168.20.0/24 [110/3] via 192.168.2.1, 00:08:33, Serial 2/0
C    192.168.40.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/0
C    192.168.40.1/32 is local host.
```

## R2 的路由表

22-RSR20-2#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, su - IS-IS summary, 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    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C    192.168.2.1/32 is local host.
C    192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/0
C    192.168.10.3/32 is local host.
O    192.168.20.0/24 [110/1] via 192.168.10.1, 00:07:45, GigabitEthernet 0/0
O    192.168.40.0/24 [110/2] via 192.168.2.2, 00:07:50, Serial 2/0
```

## S2 的路由表

22-RSR20-2#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, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level - 1, L2 - IS-IS level - 2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default

Gateway of last resort is no set
O    172.16.0.0/16 [110/52] via 192.168.10.3, 00:18:06, VLAN 10
O    192.168.2.0/24 [110/51] via 192.168.10.3, 00:19:30, VLAN 10
C    192.168.10.0/24 is directly connected, VLAN 10
C    192.168.10.2/32 is local host.
C    192.168.20.0/24 is directly connected, VLAN 20
C    192.168.20.2/32 is local host.
O    192.168.40.0/24 [110/2] via 192.168.10.3, 00:19:30, VALN 10
```

(4)

路由器 2 配置连接外网的端口 IP

```
#interface gigabitEthernet 0/1
```

```
#ip address 172.16.71.6 255.255.0.0
```

```
#no shutdown
```

```
#exit
```





以下内容我们并没有时间去完成，所以只能给出步骤

```
# default-information originate
```

```
#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.0.1
```

```
#ip nat inside source static 192.168.20.11 172.16.71.51
```

```
#ip nat inside source static 192.168.20.22 172.16.71.52
```

```
#ip nat inside source static 192.168.10.33 172.16.71.53
```

```
#ip nat inside source static 192.168.40.44 172.16.71.54
```

```
#interface gigabitEthernet 0/1
```

```
#ip nat outside
```

```
#exit
```

```
# interface gigabitEthernet 0/0
```

```
#ip nat inside
```

```
#exit
```

```
# interface serial 2/0
```

```
#ip nat inside
```

(5) (此内容我们也是没做到，以下只能给出步骤)

```
#time-range work-time
```

```
#periodic daily 09:00 to 18:00
```

```
#exit
```

```
#ip access-list extended accessctrl
```

```
#permit ip host 192.168.20.11 192.168.40.44 255.255.255.0
```

```
#deny tcp 192.168.20.11 255.255.255.0 host 172.16.71.6 eq www time-range work-time
```

```
#permit tcp 192.168.20.11 255.255.255.0 host 172.16.71.6 eq www
```

```
#exit
```

## 【实验要求】

重要信息需给出截图， 注意实验步骤的前后对比。

## 【实验记录】

按下列要求做好每一步的记录。

- (1) 在 S2 上执行 show spanning-tree summary 并截图。
- (2) PC2 ping 通 PC3 的截图。
- (3) PC1 ping 其他 PC 的截图，S2、R1、R2 的路由表。
- (4) 用 PC1 ping 222.200.160.1 并截图。
- (5) 将路由器的时间设为上班时间，然后用 PC1 分别 ping PC2 和 222.200.160.1 并截图。





# 计算机网络期末实验报告

本次实验完成后，请根据组员在实验中的贡献，请实事求是，自评在实验中应得的分数。（按百分制）

## 【交实验报告】

上传实验报告：<ftp://222.200.181.166/>

截止日期（不迟于）：当堂

上传包括两个文件：

（1）小组实验报告。上传文件名格式：小组号\_综合实验.pdf（由组长负责上传）

例如：文件名“10\_综合实验.pdf”表示第 10 组的 Ftp 综合实验报告

（2）小组成员实验体会。每个同学单独交一份只填写了实验体会的实验报告。只需填写自己的学号和姓名。

文件名格式：小组号\_学号\_姓名\_综合实验.pdf（由组员自行上传）

学号	学生	自评分