



计算机网络期末实验报告

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	计算机学院	班级	软件工程	组长	梁冠轩
学号	19335118	19335258			
学生	梁冠轩	余世龍			
实验分工					
梁冠轩	按照实验步骤进行操作，记录实验数据，对实验数据进行分析，并且完成实验报告				
余世龍	按照实验步骤进行操作，记录实验数据，对实验数据进行分析，并且完成实验报告				

【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】

- 一开始要重启计算机和路由器、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 注入默认路由命令
(config-router)# default-information originate
其余相关命令可查看教材或以前的实验。

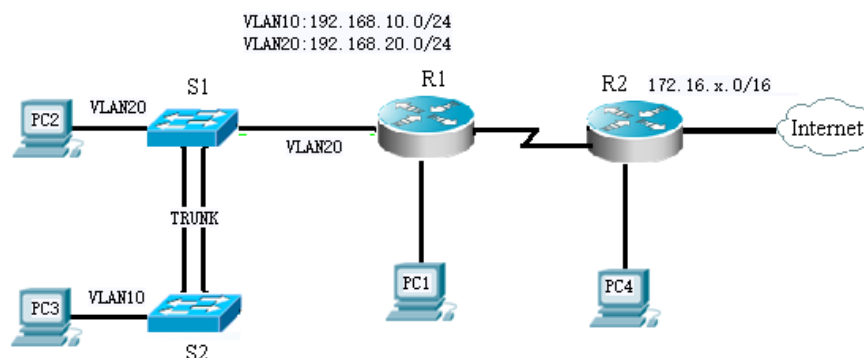
【实验内容】

按照下面的拓扑图连接好线路。(提示：① Internet 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 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。



【实验要求】

重要信息需给出截图，注意实验步骤的前后对比。

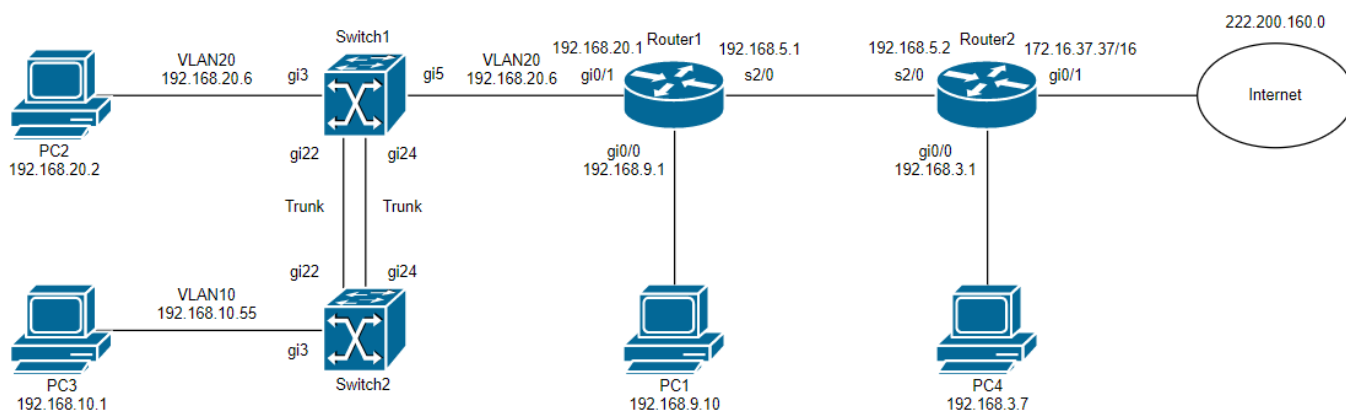
【实验记录】

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 通其他 PC 的截图，S2、R1、R2 的路由表。
- (4) 用 PC1 ping 172.18.178.1 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 172.18.178.1 并截图。

【实验过程】

拓扑图：



(1) (交换机之间先接一条线，完成第一步之后再接另一条线) 在交换机 S1 和 S2 上配置 VLAN 和 RSTP。通过配置优先权使交换机 S2 成为根网桥。

首先在 S1 上，端口 0/3 和 0/5 划入 vlan20，端口 0/22 和 0/24 配置 trunk 模式，配置生成树 RSTP 协议



```
28-s5750-1(config)#vlan 20
28-s5750-1(config-vlan)#interface giga 0/3
28-s5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/3)#switchport access vlan 20
28-s5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/3)#exit
28-s5750-1(config)#vlan 20
28-s5750-1(config-vlan)#inter giga 0/5
28-s5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/5)#switchport access vlan 20
28-s5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/5)#exit
28-s5750-1(config)#inter giga 0/22
28-s5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/22)#switchport mode trunk
28-s5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/22)#exit
28-s5750-1(config)#inter giga 0/24
28-s5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/24)#switchport mode trunk
28-s5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/24)#spanning-tree
% Incomplete command.

28-s5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/24)#spanning-tree mode rstp
28-s5750-1(config)#exit
28-s5750-1#Jul 2 10:57:42: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

28-s5750-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
28-s5750-1(config)#spanning-tree mode rstp
28-s5750-1(config)#spanning-tree
Enable spanning-tree.
28-s5750-1(config)#spanning-tree mode rstp
28-s5750-1(config)#
```

然后在 S2 上，端口 0/3 划入 vlan10，端口 0/22 和 0/24 配置 truan 模式，配置生成树 RSTP 协议，优先权设为 4096，因为 S2 优先权小于 S1，因此 S2 会成为根网桥

```
21-S5750-2(config)#vlan 10
21-S5750-2(config-vlan)#exit
21-S5750-2(config)#interface giga 0/3
21-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/3)#switchport access vlan 10
21-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/3)#exit
21-S5750-2(config)#interface giga 0/22
21-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/22)#switchport mode trunk
21-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/22)#exit
21-S5750-2(config)#interface giga 0/24
21-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/24)#switchport mode trunk
21-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/24)#exit
21-S5750-2(config)#spanning-tree mode rstp
21-S5750-2(config)#spanning-tree priority 4096
21-S5750-2(config)#show spanning-tree
No spanning tree instance exists.
21-S5750-2(config)#spanning-tree
Enable spanning-tree.
21-S5750-2(config)#spanning-tree mode rstp
21-S5750-2(config)#spanning-tree priority 4096
```

在 S2 上执行 show spanning-tree summary，

通过 Root ID 中的“this bridge is root”可知 S2 是根网桥：

```
21-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 : 5869.6c15.573c
Priority: 4096
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:23m:49s
TopologyChanges : 0
DesignatedRoot : 4096.5869.6c15.573c
RootCost : 0
RootPort : 0
```



```
show spanning-tree summary

Spanning tree enabled protocol rstp
  Root ID    Priority    4096
             Address    5869.6c15.573c
             this bridge is root
             Hello Time  2 sec   Forward Delay 15 sec   Max Age 20 sec

  Bridge ID  Priority    32768
             Address    1414.4b77.1472
             Hello Time  2 sec   Forward Delay 15 sec   Max Age 20 sec

Interface      Role Sts Cost      Prio  OperEdge Type
-----
Gi0/22         Root FWD 20000     128   False  P2p Bound(RSTP)
Gi0/5          Desg FWD 20000     128   True   P2p
Gi0/3          Desg FWD 20000     128   True   P2p
```

(2) 配置好各端口的 IP 地址，为每台 PC 配置 IP 地址和网关，在交换机 S2 上配置虚接口，在要求最后 PC2 可以 ping 通 PC3。

首先在 S1 上设置虚接口，将 vlan20 的 ip 地址设为 192.168.20.6

```
28-s5750-1(config-if-VLAN 20)#ip address 192.168.20.6 255.255.255.0
28-s5750-1(config-if-VLAN 20)#no shutdown
28-s5750-1(config-if-VLAN 20)#exit
```

然后在 S2 上设置虚接口，将 vlan10 的 ip 地址设为 192.168.10.55

```
21-S5750-2(config)#interface vlan 10
21-S5750-2(config-if-VLAN 10)#ip address 192.168.10.55 255.255.255.0
21-S5750-2(config-if-VLAN 10)#no shutdown
21-S5750-2(config-if-VLAN 10)#exit
```

最后 PC2 可以 ping 通 PC3

```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.10.1

正在 Ping 192.168.10.1 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

192.168.10.1 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) 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。

配置路由器 R1 端口的 ip:

```
21-RSR20-1(config)#interface serial 2/0
21-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
21-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#no shutdown
21-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#exit
```



```
21-RSR20-1(config)#interface giga 0/0
21-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#$2.168.9.1 255.255.255.0
21-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#no shutdown
21-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#exit
21-RSR20-1(config)#interface giga 0/1
21-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#$2.168.20.1 255.255.255.0
21-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#no shutdown
21-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
21-RSR20-1(config)#
```

配置路由器 R2 端口的 ip:

```
21-RSR20-2(config)#inter serial 2/0
21-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#ip address 192.168.5.2 255.255.255.0
21-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#no shutdown
21-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#exit
21-RSR20-2(config)#interface giga 0/0
21-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/0)#$2.168.3.1 255.255.255.0
21-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/0)#no shutdown
21-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/0)#exit
```

在路由器和交换机配置 OSPF 协议:

R1:

```
21-RSR20-1(config)#router ospf 1
21-RSR20-1(config-router)#network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
21-RSR20-1(config-router)#network 192.168.20.0 0.0.0.255 area 0
21-RSR20-1(config-router)#network 192.168.9.0 0.0.0.255 area 0
21-RSR20-1(config-router)#end
```

R2:

```
21-RSR20-2(config)#router ospf 1
21-RSR20-2(config-router)#network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
21-RSR20-2(config-router)*Feb 25 00:12:21: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.20.1-Serial 2/0: HelloReceived.
21-RSR20-2(config-router)#network 192.168.3.0 0.0.0.255 area 0
21-RSR20-2(config-router)#end
```

S1: 忘记截图了

```
network 192.168.20.0 0.0.0.255 area0
```

S2: 忘记截图了

```
network 192.168.10.0 0.0.0.255 area0
```

交换机 S1、交换机 S2、路由器 R1 和路由器 R2 的路由表:

```
28-s5750-1(config)#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    192.168.5.0/24 [110/51] via 192.168.20.1, 00:02:43, VLAN 20
O    192.168.9.0/24 [110/2] via 192.168.20.1, 00:02:43, VLAN 20
C    192.168.20.0/24 is directly connected, VLAN 20
C    192.168.20.6/32 is local host.
```




```
21-S5750-2(config)#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    192.168.10.0/24 is directly connected, VLAN 10
C    192.168.10.55/32 is local host.
```

```
21-RSR20-1(config)#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    192.168.5.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C    192.168.5.1/32 is local host.
C    192.168.9.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/0
C    192.168.9.1/32 is local host.
C    192.168.20.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C    192.168.20.1/32 is local host.
```

```
21-RSR20-2(config)#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    192.168.5.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C    192.168.5.2/32 is local host.
O    192.168.9.0/24 [110/51] via 192.168.5.1, 00:05:51, Serial 2/0
O    192.168.20.0/24 [110/51] via 192.168.5.1, 00:05:51, Serial 2/0
21-RSR20-2(config)#Connection closed by foreign host.
```

步骤3没有完全完成只实现了部分 OSPF 路由

PC1 成功 Ping 通 PC3

```
C:\Users\Administrator>ping 192.168.10.1

正在 Ping 192.168.10.1 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

192.168.10.1 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
```

以下过程未实现。

(4) 为 R2 的以太网端口配置 172.16.x.x/16 的 IP 地址。在 R2 上注入默认路由，并配置 NAT，要求最后每台 PC 都



计算机网络期末实验报告

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 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。

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)

学号	学生	自评分
19335118	梁冠轩	100
19335258	余世龙	100

【交实验报告】

上传实验报告: <ftp://172.18.178.1/>

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)