



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	15-4	组长	罗显卓
学号	15331233	15331396	15332007	15332013	
学生	罗显卓	张凌赞	李若凡	孙正伦	
实验分工					
罗显卓	完成实验，共同讨论 IP 和网关设置		孙正伦	配置交换机 S2，共同讨论 IP 和网关设置	
李若凡	完成实验，共同讨论 IP 和网关设置		张凌赞	协助完成实验并整合实验报告，共同讨论 IP 和网关设置	

【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。

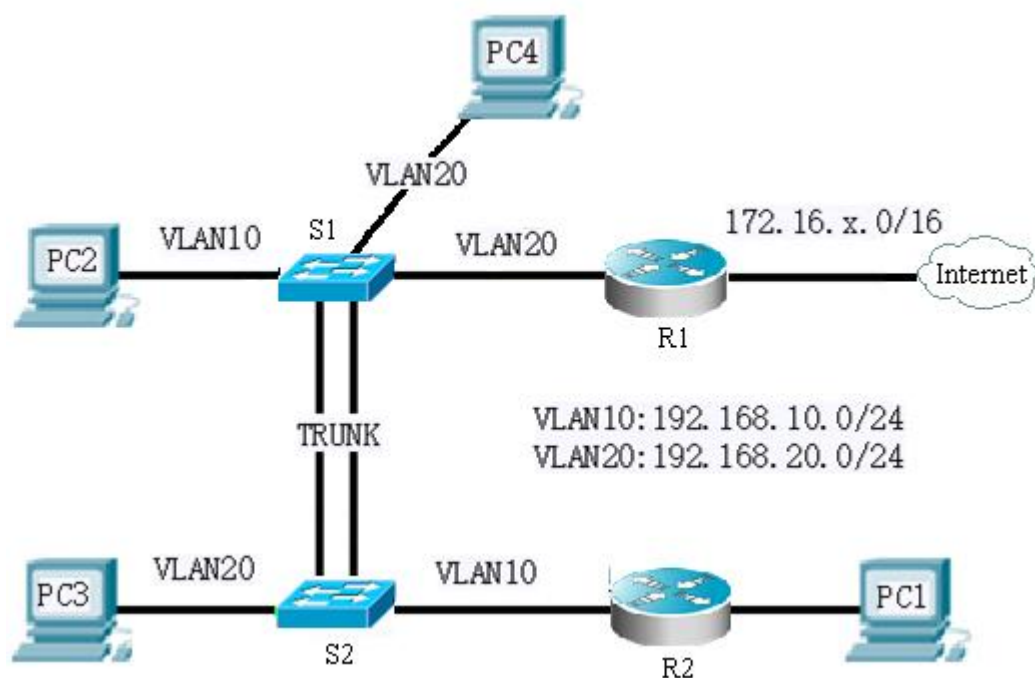
【实验内容】

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，使得每台 PC 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】

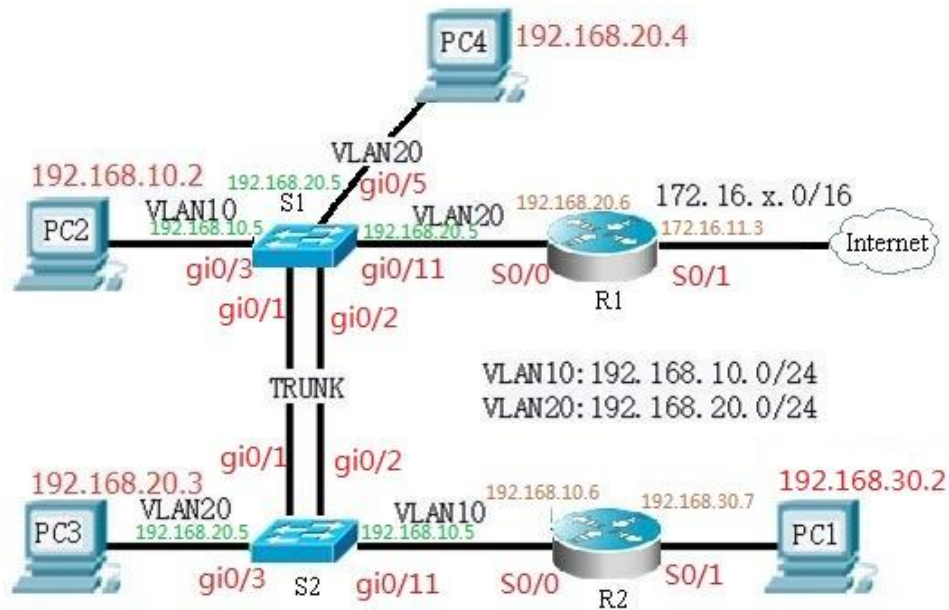
步骤一：阅读实验要求，为每个端口设置 ip 地址

步骤二：对电脑进行一键清，根据拓扑图选择交换机和路由的接口、设置所需 IP 地址

如下图为拓扑图，红色的为终端的 ip 地址、交换机和路由器的端口

绿色的为虚接口的 ip 地址

褐色的为路由器端口地址



步骤三：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。

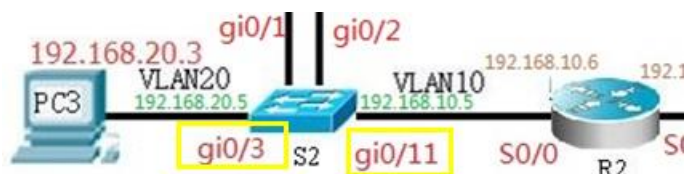
1. 在 S1 上配置 VLAN，并在 S1 中配置 RSTP 协议





```
11-S5750-1>
11-S5750-1>*Jan 2 07:55:57: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/3, changed state to up.
*Jan 2 07:55:57: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/3, changed state to up.
11-S5750-1>en 14
Password:
11-S5750-1#config
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
11-S5750-1(config)#vlan 10
11-S5750-1(config-vlan)#exit
11-S5750-1(config)#interface gi 0/3
11-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/3)#switchport access vlan 10
11-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/3)#exit
11-S5750-1(config)#vlan 20
11-S5750-1(config-vlan)#*Jan 2 07:58:40: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to down.
*Jan 2 07:58:40: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to down.
11-S5750-1(config-vlan)#*Jan 2 07:58:44: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to up.
*Jan 2 07:58:44: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet 0/1, changed state to up.
11-S5750-1(config-vlan)#exit
11-S5750-1(config)#interface gi 0/5
11-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/5)#switchport access vlan 20
11-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/5)#exit
11-S5750-1(config)#interface gi 0/11
11-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/11)#switchport access vlan 20
11-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/11)#exit
11-S5750-1(config)#show vlan id 10
VLAN Name                Status    Ports
-----
10 VLAN0010              STATIC    Gi0/3
11-S5750-1(config)#show vlan id 20
VLAN Name                Status    Ports
-----
20 VLAN0020              STATIC    Gi0/5, Gi0/11
11-S5750-1(config)#interface range gi 0/1-2
11-S5750-1(config-if-range)#switchport mode trunk
11-S5750-1(config-if-range)#exit
11-S5750-1(config)#spanning-tree
Enable spanning-tree.
11-S5750-1(config)#*Jan 2 08:04:23: %SPANTREE-6-RCVDTCPBPU: Received tc bpu on port GigabitEthernet 0/1 on MST0.
*Jan 2 08:04:23: %SPANTREE-5-ROOTCHANGE: Root Changed for instance 0: New Root Port is GigabitEthernet 0/1. New Root Mac Address is 5869.6
*Jan 2 08:04:24: %SPANTREE-5-TOPOTRAP: Topology Change Trap for instance 0.
*Jan 2 08:04:25: %SPANTREE-6-RCVDTCPBPU: Received tc bpu on port GigabitEthernet 0/1 on MST0.
11-S5750-1(config)#spanning-tree mode rstp
11-S5750-1(config)#*Jan 2 08:04:39: %SPANTREE-5-ROOTCHANGE: Root Changed: New Root Port is GigabitEthernet 0/1. New Root Mac Address is 58
*Jan 2 08:04:40: %SPANTREE-5-TOPOTRAP: Topology Change Trap.
```

2. 配置 S2 的 VLAN 和 RSTP



```
11-S5750-2(config)#vlan 10
11-S5750-2(config-vlan)#interface gi 0/11
11-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/11)#switchport access vlan 10
11-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/11)#exit
11-S5750-2(config)#interface gi 0/3
11-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/3)#exit
11-S5750-2(config)#vlan 20
11-S5750-2(config-vlan)#exit
11-S5750-2(config)#interface gi 0/3
11-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/3)#switchport access vlan 20
11-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/3)#exit
11-S5750-2(config)#show vlan
VLAN Name                Status    Ports
-----
1  VLAN0001              STATIC    Gi0/1, Gi0/2, Gi0/4, Gi0/5
                                           Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8, Gi0/9
                                           Gi0/10, 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    Gi0/11
20 VLAN0020              STATIC    Gi0/3
```



```
11-S5750-2(config)#
11-S5750-2(config)#interface gi 0/1-2
^
% Invalid input detected at '^' marker.
11-S5750-2(config)#interface gi 0/1 - 2
^
% Invalid input detected at '^' marker.
11-S5750-2(config)#interface range gi 0/1-2
11-S5750-2(config-if-range)#switchport mode trunk
11-S5750-2(config-if-range)#exit
11-S5750-2(config)#spanning-tree
Enable spanning-tree.
11-S5750-2(config)#spanning-tree mode rstp
11-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 : 5869.6c15.5510
Priority: 32768
TimesinceTopologyChange : 0d:0h:51m:35s
TopologyChanges : 0
DesignatedRoot : 32768.5869.6c15.5510
RootCost : 0
RootPort : 0
11-S5750-2(config)#
```

3. 在 S2 上执行 show spanning-tree summary

```
11-S5750-2(config)#show spanning-tree summary

Spanning tree enabled protocol rstp
  Root ID    Priority    4096
             Address    5869.6c15.5510
             this bridge is root
             Hello Time 2 sec Forward Delay 15 sec Max Age 20 sec

  Bridge ID  Priority    4096
             Address    5869.6c15.5510
             Hello Time 2 sec Forward Delay 15 sec Max Age 20 sec

Interface    Role Sts Cost      Prio  OperEdge Type
-----
Gi0/11       Desg FWD 20000     128   True    P2p
Gi0/1        Desg FWD 20000     128   False   P2p
11-S5750-2(config)#
```




4. 通过配置优先权使得 S2 成为根网桥

从图可知 S1 的优先级为 4096，S2 的优先级为 32768，所以 S2 成为根网桥

```
11-S5750-2(config)#
11-S5750-2(config)#spanning-tree priority 4096
11-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 : 5869.6c15.5510
Priority: 4096
TimesinceTopologyChange : 0d:0h:2m:55s
TopologyChanges : 1
DesignatedRoot : 4096.5869.6c15.5510
RootCost : 0
RootPort : 0
11-S5750-2(config)#

11-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 : 5869.6c15.5510
Priority: 32768
TimesinceTopologyChange : 0d:0h:51m:35s
TopologyChanges : 0
DesignatedRoot : 32768.5869.6c15.5510
RootCost : 0
RootPort : 0
```

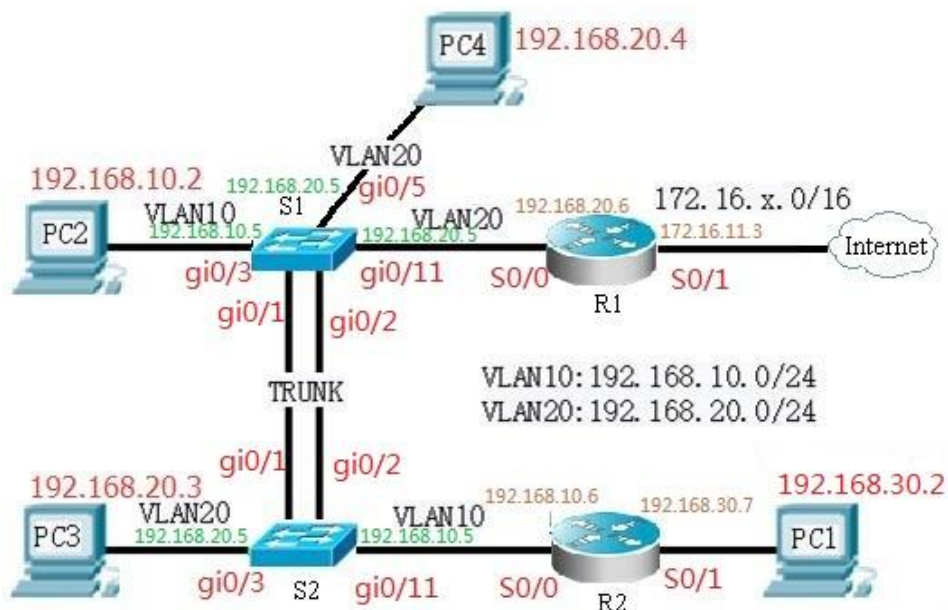
步骤四：配置好各接口的 IP，为每台 PC 配置 IP 和网关，在 S2 上配置虚接口，要求最后 PC2 可以 ping 通 PC3。

1. 对每台 PC 机进行 ip 地址、网关的配置

如下图为拓扑图，红色的为终端的 ip 地址、交换机和路由器的端口

绿色的为虚接口的 ip 地址

褐色的为路由器端口地址





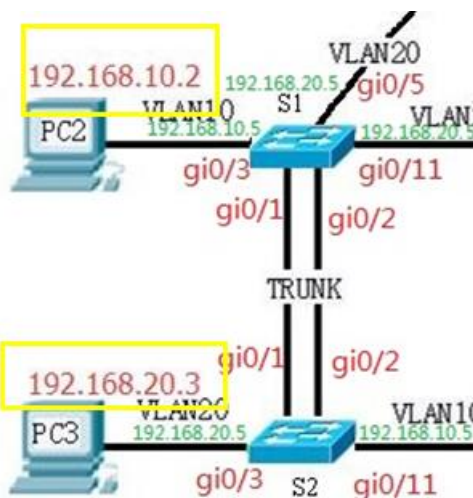
2. 在 S2 上配置虚接口

```
11-S5750-2(config)#interface vlan 20
11-S5750-2(config-if-VLAN 20)#*Jan 2 08:15:17: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface VLAN 20, changed state to up.
11-S5750-2(config-if-VLAN 20)#ip address 192.168.20.5 255.255.255.0 创建VLAN端口，并配置IP地址
11-S5750-2(config-if-VLAN 20)#no shutdown
11-S5750-2(config-if-VLAN 20)#exit
11-S5750-2(config)#interface vlan 10
11-S5750-2(config-if-VLAN 10)#*Jan 2 08:16:12: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface VLAN 10, changed state to up.
11-S5750-2(config-if-VLAN 10)#ip address 192.168.10.5 255.255.255.0
11-S5750-2(config-if-VLAN 10)#no shutdown
11-S5750-2(config-if-VLAN 10)#exit
11-S5750-2(config)#show ip address
% Invalid input detected at '^' marker.

11-S5750-2(config)#show vlan
VLAN Name                Status    Ports
-----
 1 VLAN0001                STATIC    Gi0/1, Gi0/2, Gi0/4, Gi0/5
                                   Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8, Gi0/9
                                   Gi0/10, 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    Gi0/1, Gi0/2, Gi0/11
20 VLAN0020                STATIC    Gi0/1, Gi0/2, Gi0/3

11-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 192.168.10.5/32 is local host.
C 192.168.20.0/24 is directly connected, VLAN 20
C 192.168.20.5/32 is local host.
```

3. PC2 可以 ping 通 PC3



```
C:\Users\B403>ping 192.168.20.3

正在 Ping 192.168.20.3 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

192.168.20.3 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
```

步骤五：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。



1. 为 S1 配置 RIPv2 静态路由协议

```
11-s5750-1(config)#router rip
11-s5750-1(config-router)#*Jan 2 08:52:26: %ARP-4-RATE
*Jan 2 08:52:26: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:52:26: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:52:27: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:52:27: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:52:28: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:52:28: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:52:29: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:52:29: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:52:30: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:52:30: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19

11-s5750-1(config-router)#version 2
11-s5750-1(config-router)#no auto-summary
11-s5750-1(config-router)#*Jan 2 08:53:17: %ARP-4-RATE
*Jan 2 08:53:17: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:53:17: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
n*Jan 2 08:53:18: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 1
*Jan 2 08:53:18: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:53:19: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:53:19: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:53:20: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:53:20: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:53:21: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19
*Jan 2 08:53:21: %ARP-4-DUPADDR: Duplicate address 19

11-s5750-1(config-router)#network 192.168.10.0
11-s5750-1(config-router)#network 192.168.20.0
```

2. 为 S2 配置 RIPv2 静态路由协议

```
11-RSR20-2(config)#router rip
11-RSR20-2(config-router)#version 2
11-RSR20-2(config-router)#no auto-summary
11-RSR20-2(config-router)#network 192.168.10.0
11-RSR20-2(config-router)#*Jan 2 09:24:57: %ARP-4-RATELIMIT: Suppressed r
*Jan 2 09:24:57: %ARP-4-ARPCHANGEMAC: ARP entry 192.168.10.5 on GigabitE1
*Jan 2 09:24:57: %ARP-4-ARPCHANGEMAC: ARP entry 192.168.10.5 on GigabitE1
*Jan 2 09:24:57: %ARP-4-ARPCHANGEMAC: ARP entry 192.168.10.5 on GigabitE1
*Jan 2 09:24:58: %ARP-4-ARPCHANGEMAC: ARP entry 192.168.10.5 on GigabitE1
*Jan 2 09:24:58: %ARP-4-ARPCHANGEMAC: ARP entry 192.168.10.5 on GigabitE1
*Jan 2 09:24:59: %ARP-4-ARPCHANGEMAC: ARP entry 192.168.10.5 on GigabitE1
*Jan 2 09:24:59: %ARP-4-ARPCHANGEMAC: ARP entry 192.168.10.5 on GigabitE1
*Jan 2 09:25:00: %ARP-4-ARPCHANGEMAC: ARP entry 192.168.10.5 on GigabitE1
*Jan 2 09:25:00: %ARP-4-ARPCHANGEMAC: ARP entry 192.168.10.5 on GigabitE1
*Jan 2 09:25:01: %ARP-4-ARPCHANGEMAC: ARP entry 192.168.10.5 on GigabitE1

11-RSR20-2(config-router)#network 192.168.30.0
```

3. 查看 R1、R1、S 路由表，发现路由表已自动学习了其他网段的路由信息

根据 R1 路由表，可以看出 R1 学习了其他网段的路由信息

```
11-RSR20-1>en 14
Password:
11-RSR20-1#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    172.16.11.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C    172.16.11.3/32 is local host.
R    192.168.10.0/24 [120/1] via 192.168.20.5, 00:20:51, GigabitEthernet 0/0
C    192.168.20.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/0
C    192.168.20.6/32 is local host.
R    192.168.30.0/24 [120/2] via 192.168.20.5, 00:07:04, GigabitEthernet 0/0
11-RSR20-1#
```




根据 R2 路由表，可以看出 R2 学习了其他网段的路由信息

```
11-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
R    172.16.0.0/16 [120/2] via 192.168.10.5, 00:05:17, GigabitEthernet 0/0
R    172.16.11.0/24 [120/2] via 192.168.10.5, 00:05:17, GigabitEthernet 0/0
C    192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/0
C    192.168.10.6/32 is local host.
R    192.168.20.0/24 [120/1] via 192.168.10.5, 00:05:17, GigabitEthernet 0/0
C    192.168.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C    192.168.30.7/32 is local host.
11-RSR20-2(config)#
```

根据交换机路由表，可以看出交换机学习了其他网段的路由信息

```
Password:
11-S5750-2#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
R    172.16.11.0/24 [120/1] via 192.168.20.6, 00:15:34, VLAN 20
C    192.168.10.0/24 is directly connected, VLAN 10
C    192.168.10.5/32 is local host.
C    192.168.20.0/24 is directly connected, VLAN 20
C    192.168.20.5/32 is local host.
R    192.168.30.0/24 [120/1] via 192.168.10.6, 00:04:05, VLAN 10
11-S5750-2#
```



4. 最后所有 PC 可以互通:

PC1 ping 其他

```
C:\Users\B403>ping 192.168.20.3 PC3

正在 Ping 192.168.20.3 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62

192.168.20.3 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\B403>ping 192.168.10.2 PC2

正在 Ping 192.168.10.2 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62

192.168.10.2 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\B403>ping 192.168.20.4 PC4

正在 Ping 192.168.20.4 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.20.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62

192.168.20.4 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
```

PC2 ping 其他

```
C:\Users\B403>ping 192.168.30.2 PC1

正在 Ping 192.168.30.2 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.30.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.30.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.30.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.30.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

192.168.30.2 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\B403>ping 192.168.20.3 PC3

正在 Ping 192.168.20.3 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62

192.168.20.3 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\B403>ping 192.168.20.4 PC4

正在 Ping 192.168.20.4 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.20.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62

192.168.20.4 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 ping 其他

```
C:\Users\B403>ping 192.168.30.2 PC1

正在 Ping 192.168.30.2 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.30.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.30.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.30.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.30.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

192.168.30.2 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\B403>ping 192.168.10.2 PC2

正在 Ping 192.168.10.2 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62

192.168.10.2 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\B403>ping 192.168.20.4 PC4

正在 Ping 192.168.20.4 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.20.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.4 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62

192.168.20.4 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
```

PC4 ping 其他



```
C:\Users\B403>ping 192.168.30.2 PC1

正在 Ping 192.168.30.2 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.30.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.30.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.30.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63
来自 192.168.30.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=63

192.168.30.2 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\B403>ping 192.168.10.2 PC2

正在 Ping 192.168.10.2 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62

192.168.10.2 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
```

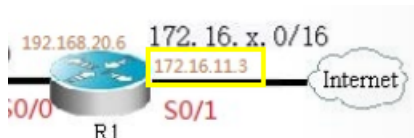
```
C:\Users\B403>ping 192.168.20.3 PC3

正在 Ping 192.168.20.3 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62
来自 192.168.20.3 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=62

192.168.20.3 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
```

步骤六 为 R1 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）。

1. 配置 R2 的以太网接口



2. 在 R2 上注入默认路由，并选择静态 NAT 进行配置

```
11-RSR20-2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.0.1
```

```
11-RSR20-2(config)#interface gi 0/0
11-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/0)#ip address 192.168.10.6 255.255.255.0
11-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/0)#interface gi 0/1
11-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ip address 192.168.30.7 255.255.255.0
11-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 gi 0/1
% It is suggested to specify a next hop IP address when configuring a none-point-to-point interface as the static routing egress.
```

在 R1 配置



```
11-RSR20-1(config)#interface gi 0/0
11-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#2.168.20.6 255.255.255.0
Primary IP address conflict with "GigabitEthernet 0/1".
11-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/0)#interface gi 0/1
11-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ip address 172.16.1.0 255.255.255.0
Invalid IP address.
11-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#2.200.160.1 255.255.255.0
11-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 gi 0/0
% It is suggested to specify a next hop IP address when configuring a none-point
-to-point interface as the static routing egress.
```

```
11-RSR20-2(config)#ip nat inside source static 192.168.30.2 222.200.160.1
11-RSR20-2(config)#ip nat inside source static 192.168.20.3 222.200.160.1
222.200.160.1 already mapped (192.168.30.2 -> 222.200.160.1)
```

```
11-RSR20-2(config)#interface gi 0/1
11-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ip nat outside
11-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#interface s0/0
^
```

% Invalid input detected at '^' marker.

```
11-RSR20-2(config)#interface gi 0/0
11-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/0)#ip nat inside
```

3. 经过配置，PC 机均可以访问外网 222.200.160.1

截图为 PC1 ping 222.200.160.1

```
C:\Users\B403>ping 222.200.160.1

正在 Ping 222.200.160.1 具有 32 字节的数据:
来自 222.200.160.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=58
来自 222.200.160.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=58
来自 222.200.160.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=58
来自 222.200.160.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=58

222.200.160.1 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
```

步骤七 在 R2 上配置 ACL，使得每台 PC 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. 在 R2 上配置 ACL

```
11-RSR20-2(config)#time-range work-time
11-RSR20-2(config-time-range)#periodic weekdays 09:00 to 18:00
11-RSR20-2(config-time-range)#exit
11-RSR20-2(config)#ip access-list extended accessctrl
11-RSR20-2(config-ext-nacl)#160.1 eq www time-range work-time
11-RSR20-2(config-ext-nacl)#8.10.0 255.255.255.0 host 222.200.160.1 eq www
```



2. 每台 PC 在上班时间 9:00-18:00 可以访问内网但不可访问外网

由命令可知，当前时间为工作时间

```
11-RSR20-2(config)#show clock
15:00:45 UTC Tue, Jan 2, 2018
```

所以 PC 机可以访问内网,不可以访问外网, 截图为 PC1 分别 ping PC2 和 222.200.160.1

```
C:\Users\B403>ping 192.168.10.2 可以访问内网
正在 Ping 192.168.10.2 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

192.168.10.2 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\B403>ping 222.200.160.1 不可以访问外网
正在 Ping 222.200.160.1 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.2 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.2 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.2 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.10.2 的回复: 无法访问目标主机。

222.200.160.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 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. 修改时间为非工作时间，那么每台 PC 可以同时访问内网和外网

截图为 PC1 分别 ping PC2 和 222.200.160.1

```
11-RSR20-2#clock set 08:00:00 12 4 2018
11-RSR20-2#*Dec 4 08:00:00: %SYS-6-CLOCKUPDATE: System clock has been updated t
o 08:00:00 UTC Tue Dec 4 2018.
```

```
C:\Users\B403>ping 192.168.10.2 可以访问内网
正在 Ping 192.168.10.2 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.10.2 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

192.168.10.2 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\B403>ping 222.200.160.1 可以访问外网
正在 Ping 222.200.160.1 具有 32 字节的数据:
来自 222.200.160.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=58
来自 222.200.160.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=58
来自 222.200.160.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=58
来自 222.200.160.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=58

222.200.160.1 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
```



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
15331233	罗显卓	97
15331396	张凌赟	97
15332007	李若凡	97
15332013	孙正伦	97

【交实验报告】

上传实验报告：<ftp://222.200.180.109/>

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）

注意：不要打包上传！