



## 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	人工智能与大数据	组长	陈欣宇
学号	21307347	21307350	21307100		
学生	陈欣宇	高宇	陈华清		
实验分工					
陈欣宇	配置路由器 R1 的端口 IP 地址，默认路由以及 RIP 协议，配置交换机 S2 的虚拟端口，实现不同 VLAN 互访，配置 NAT 实现内部 PC 访问外网		陈华清	辅助实现路由器的基本端口配置以及静态路由、rip 和 nat 配置；实现交换机 S1 的配置；配置 PC3 和 PC4，完成相关测试；共同完成其他实验任务	
高宇	共同实现 R2 的基本端口配置以及静态路由、rip 和 nat 配置；共同实现交换机 spanning-tree 配置；配置 PC1，完成相关测试；对实验中遇到的问题查阅资料进行分析解决				

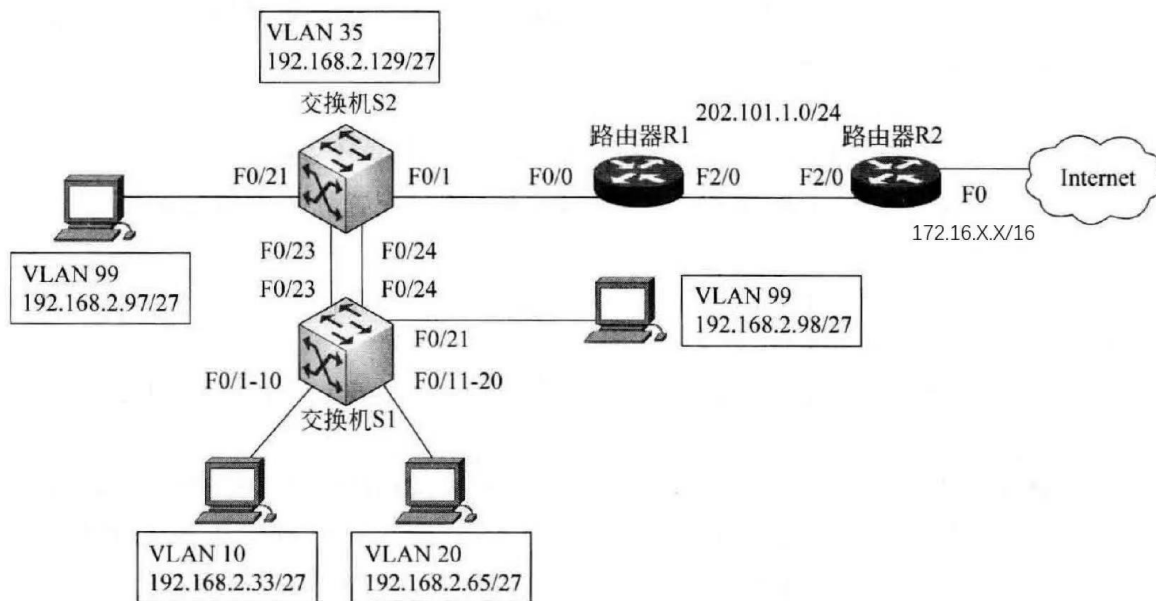
## 【实验题目】计算机网络实验期末考核

## 【实验目的】综合运用本学期使用过的方法解决问题

## 【实验内容】

- (1) 根据考核内容完成实验。
- (2) 实验报告在 2023 年 12 月 26 日前发给助教（或上传）。超时提交将视为无效，期末考核成绩为零。

## 【实验记录】



根据拓扑图，先对主机 IP、网关和掩码进行配置：

	IP	网关	掩码	VLAN
PC1	192.168.2.34	192.168.2.33	255.255.255.224	10
PC2	192.168.2.66	192.168.2.65	255.255.255.224	20



PC3	192.168.2.99	192.168.2.97	255.255.255.224	99
PC4	192.168.2.100	192.168.2.97	255.255.255.224	99

路由器的 IP 端口的 IP 和掩码配置如下

	IP	掩码	网段
路由器 R1: gi0/0	192.168.2.130	255.255.255.224	192.168.2.128
路由器 R1: S2/0	202.101.1.1	255.255.255.0	202.101.1.0
路由器 R2: S2/0	202.101.1.2	255.255.255.0	202.101.1.0
路由器 R2: gi0/0	172.16.26.10	255.255.0.0	172.16.0.0

(1) R2 通过任意一个以太网口用于通过校园网连接外部 Internet。请设计方案并实现该任务

先配置 R2 的 gi 0/1 端口 ip 地址为 172.16.26.10

再配置默认路由指令: ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.0.1

表示将数据通过 172.16.0.1 发送到外网

```
26-RSR20-2(config)#interface gi 0/1
26-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ip address 172.16.26.10 255.255.0.0
```

```
26-RSR20-1(config)#interface serial 2/0
26-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#ip address 202.101.1.2 255.255.255.0
```

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

```
Gateway of last resort is 172.16.0.1 to network 0.0.0.0
S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 172.16.0.1
C 172.16.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C 172.16.26.10/32 is local host.
C 202.101.1.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C 202.101.1.2/32 is local host.
```

使用 R2 尝试 ping 通外部地址 www.sysu.edu.cn 的 ipv4 地址: 202.116.64.8

```
1-RSR20-2#ping 202.116.64.8
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 202.116.64.8, timeout is 2 seconds:
< press Ctrl+C to break >
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/10 ms
```

(2) R1 为内部路由器, R1 与 R2 之间通过以太网口实现连接, 请配置相应的参数

R1 通过 serial 2/0 与 R2 相连, 配置该端口 ip 为 202.101.1.1

R1 配置 Serial2/0 的 IP 地址:

```
26-RSR20-2(config)#interface serial 2/0
26-RSR20-2(config-if-Serial 2/0)#ip address 202.101.1.1 255.255.255.0
```

(3) R1 内部 IP 地址为 192.168.2.0/24, 并划分了 3 个 VLAN, VLAN 子网地址段如图所示, PC 的地址请自行决定。

配置 R1 与内部网段相连端口 ip 为 192.169.2.130

```
26-RSR20-1(config)#interface gi0/1
26-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ip address 192.169.2.130 255.255.255.224
```



```
26-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 202.101.1.2 to network 0.0.0.0
S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 202.101.1.2
C 192.168.2.128/27 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C 192.168.2.130/32 is local host.
C 202.101.1.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C 202.101.1.1/32 is local host.
```

- (4) 交换机之间采用双链路实现冗余备份，并以 S2 作为根交换机，请配置相应的参数并测试。测试方法：查看每台交换机的角色以及端口角色，并通过拔线网线实现拓扑变化时的快速收敛在两台交换机配置快速生成树协议

交换机 s1 配置结果：

```
26-s5750-2(config)#spanning-tree
26-s5750-2(config)#spanning-tree mode rstp
```

```
26-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 : 1414.4b77.1786
Priority: 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:1m:37s
TopologyChanges : 1
DesignatedRoot : 32768.1414.4b77.1682
RootCost : 20000
RootPort : GigabitEthernet 0/23
```

交换机 S2 配置结果：

```
26-S5750-1(config)#spanning-tree
Enable spanning-tree.
26-S5750-1(config)#spanning-tree mode rstp
```

因为以交换机 S2 为根交换机，设置 S2 的优先级小于 S1

```
26-S5750-1(config)#spanning-tree priority 4096
```



```
26-S5750-1(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 : 1414.4b77.1682
Priority: 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:20m:7s
TopologyChanges : 0
DesignatedRoot : 32768.1414.4b77.1682
RootCost : 0
RootPort : 0
```

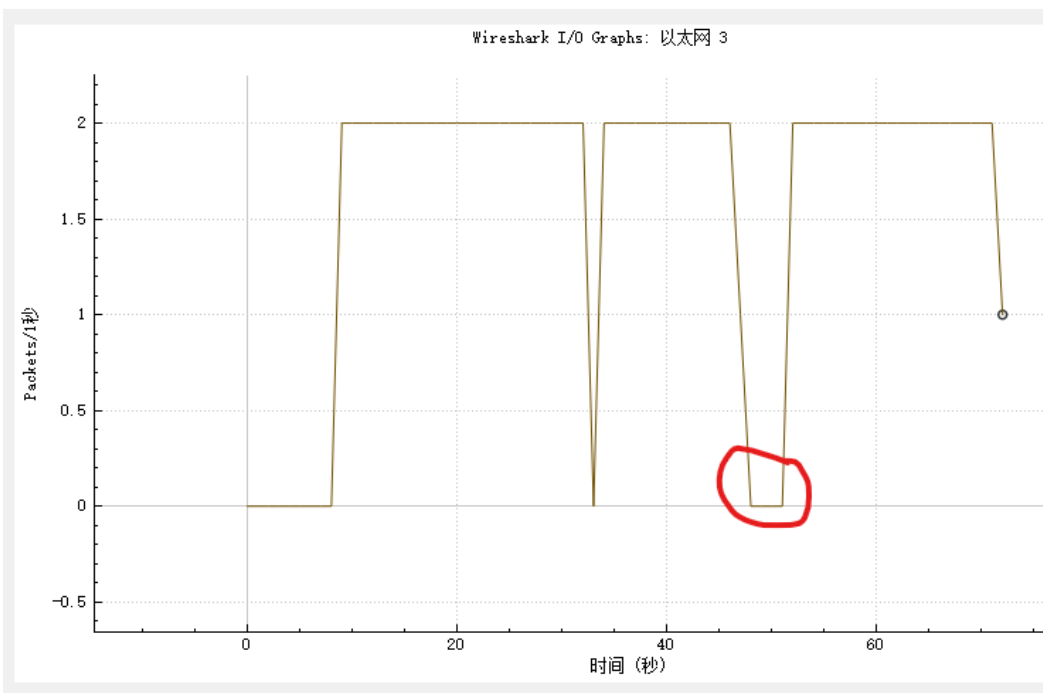
配置结束，将两条跳线连接交换机，根据生成树信息 rootcost 得知 s2 为根交换机，交换机 s1 通过端口 gi0/23 连接，将 gi0/24 作为冗余备份端口，根端口为 gi0/23。将 gi0/23 的网线拔掉后，根端口迅速变为 gi0/24

<pre>26-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 : 1414.4b77.1786 Priority: 32768 TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:0m:3s TopologyChanges : 5 DesignatedRoot : 32768.1414.4b77.1682 RootCost : 20000 RootPort : GigabitEthernet 0/24</pre>	<pre>26-s5750-2#show spanning-tree interface gi 0/24 PortAdminPortFast : Disabled PortOperPortFast : Disabled PortAdminAutoEdge : Enabled PortOperAutoEdge : Disabled PortAdminLinkType : auto PortOperLinkType : point-to-point PortBPDUGuard : Disabled PortBPDUFilter : Disabled PortGuardmode : None PortState : forwarding PortPriority : 128 PortDesignatedRoot : 32768.1414.4b77.1682 PortDesignatedCost : 0 PortDesignatedBridge : 32768.1414.4b77.1682 PortDesignatedPortPriority : 128 PortDesignatedPort : 24 PortForwardTransitions : 6 PortAdminPathCost : 20000 PortOperPathCost : 20000 Inconsistent states : normal PortRole : rootPort</pre>
---	---

使用 PC3 连续 ping PC4，抓包分析流量：



Wireshark · I/O Graphs · 以太网 3



一开始没有开始 ping, ICMP 数据包为 0, 然后以 gi0/23 为根端口开始发送数据包, 在红色圈中的时间段断掉 gi0/23 的链路后, 在红色圈中的地方数据包发送为 0, 并且持续一段时间, 然后快速收敛和恢复, 以 gi0/24 为根端口继续发送 ICMP 数据包。

- (5) VLAN99 为监控管理 VLAN, 接入交换机 S1 的端口 1-10 分配给 VLAN10, 端口 11-20 分配给 VLAN20, 接入层交换机和汇聚层交换 S2 机的端口 21 都在 VLAN99。测试方法: 同一 VLAN 内可以相互 ping 通, 不同 VLAN 内不能互通。

交换机 s1 配置如下: pc1 与主机连接端口 gi0/5, pc2 与主机连接端口 gi0/11, pc3 与主机连接端口 gi0/21,

交换机 s1 与交换机 s2 的连接端口为 gi0/23 和 gi0/24

```
26-s5750-2(config-if-range)#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 VLAN0001	STATIC	Gi0/22, Gi0/23, Gi0/24, Gi0/25 Gi0/26, Gi0/27, Gi0/28
10 VLAN0010	STATIC	Gi0/1, Gi0/2, Gi0/3, Gi0/4 Gi0/5, Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8 Gi0/9, Gi0/10, Gi0/23, Gi0/24
20 VLAN0020	STATIC	Gi0/11, Gi0/12, Gi0/13, Gi0/14 Gi0/15, Gi0/16, Gi0/17, Gi0/18 Gi0/19, Gi0/20, Gi0/23, Gi0/24
99 VLAN0099	STATIC	Gi0/21, Gi0/23, Gi0/24

交换机 S2 配置如下: 其中 PC4 与交换机 S2 连接端口为 gi 0/17

```
26-S5750-1(config)#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 VLAN0001	STATIC	Gi0/1, Gi0/2, Gi0/3, Gi0/4 Gi0/5, Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8 Gi0/9, Gi0/10, Gi0/11, Gi0/12 Gi0/13, Gi0/14, Gi0/16, Gi0/17 Gi0/18, Gi0/19, Gi0/20, Gi0/22 Gi0/23, Gi0/24, Gi0/25, Gi0/26 Gi0/27, Gi0/28
35 VLAN0035	STATIC	Gi0/15, Gi0/23, Gi0/24
99 VLAN0099	STATIC	Gi0/21, Gi0/23, Gi0/24

下面进行互 ping 操作, 验证同一 VLAN 内可以相互 ping 通, 不同 VLAN 内不能互通



PC1(vlan10) ping PC2(vlan 20):

```
C:\Users\D502>ping 192.168.2.66

正在 Ping 192.168.2.66 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

192.168.2.66 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),
```

PC3(vlan99) ping PC3(vlan 99):

```
C:\Users\D502>ping 192.168.2.100

正在 Ping 192.168.2.100 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.2.100 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128
来自 192.168.2.100 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128
来自 192.168.2.100 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 192.168.2.100 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128

192.168.2.100 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 = 1ms, 最长 = 2ms, 平均 = 1ms
```

(6) 对汇聚交换机 S2 进行配置, 实现不同 VLAN 的互访。测试方法: 各个 PC 能 ping 通。

交换机 S2 配置虚拟端口如下:

交换机 S2	虚拟端口	掩码	网段
vlan10	192.168.2.33	255.255.255.224	192.168.2.32
vlan20	192.168.2.65	255.255.255.224	192.168.2.64
vlan99	192.168.2.97	255.255.255.224	192.168.2.96
vlan35	192.168.2.129	255.255.255.224	192.168.2.128

```
26-S5750-1(config-if-VLAN 10)#ip address 192.168.2.33 255.255.255.224
26-S5750-1(config-if-VLAN 10)#interface vlan 20
26-S5750-1(config-if-VLAN 20)#ip address 192.168.2.65 255.255.255.224
26-S5750-1(config-if-VLAN 20)#interface vlan 99
26-S5750-1(config-if-VLAN 99)*Mar 12 23:10:51: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Li
26-S5750-1(config-if-VLAN 99)#ip address 192.168.2.97 255.255.255.224
```

```
26-S5750-1(config)#vlan 35
26-S5750-1(config-vlan)#interface vlan 35
26-S5750-1(config-if-VLAN 35)#ip address 192.168.2.129 255.255.255.224
```

所有主机间能互相 ping 通, 如下图为 pc2 ping pc1、pc3、pc4





```
C:\Users\D502>ping 192.168.2.34

正在 Ping 192.168.2.34 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.2.34 的回复: 字节=32 时间=1825ms TTL=127
来自 192.168.2.34 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127
来自 192.168.2.34 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127
来自 192.168.2.34 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127

192.168.2.34 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 = 1825ms, 平均 = 456ms

C:\Users\D502>ping 192.168.2.99

正在 Ping 192.168.2.99 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.2.99 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127
来自 192.168.2.99 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=127
来自 192.168.2.99 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=127
来自 192.168.2.99 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127

192.168.2.99 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\D502>ping 192.168.2.100

正在 Ping 192.168.2.100 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.2.100 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=127
来自 192.168.2.100 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=127
来自 192.168.2.100 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=127
来自 192.168.2.100 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=127

192.168.2.100 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 = 1ms, 最长 = 2ms, 平均 = 1ms
```

(7) 交换机 S2、路由器 R1 和 R2 配置动态路由协议 RIP，并设计方案使 R1 内部主机能够访问 R2 连接 校园网的网口地址。测试：内部主机能够通过 ping 通 R2 外部网口。

交换机 S2 配置 RIP:

```
26-S5750-1(config)#route rip
26-S5750-1(config-router)#version 2
26-S5750-1(config-router)#network 192.168.2.0
```

交换机 S2 配置默认路由:

```
26-S5750-1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.2.130
```

```
26-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 192.168.2.130 to network 0.0.0.0
S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 192.168.2.130
R 172.16.0.0/16 [120/2] via 192.168.2.130, 00:04:28, VLAN 35
C 192.168.2.32/27 is directly connected, VLAN 10
C 192.168.2.33/32 is local host.
C 192.168.2.64/27 is directly connected, VLAN 20
C 192.168.2.65/32 is local host.
C 192.168.2.96/27 is directly connected, VLAN 99
C 192.168.2.97/32 is local host.
C 192.168.2.128/27 is directly connected, VLAN 35
C 192.168.2.129/32 is local host.
R 202.101.1.0/24 [120/1] via 192.168.2.130, 00:05:33, VLAN 35
```



路由器 R1 配置 RIP:

```
26-RSR20-2(config)#router rip
26-RSR20-2(config-router)#version 2
26-RSR20-2(config-router)#network 192.168.2.0
26-RSR20-2(config-router)#network 202.101.1.0
26-RSR20-2(config-router)#no auto-summary
```

路由器 R1 配置结果: 出现 R 条目, 学习到经过路由器 R2 端口 202.101.1.2 得到的外部网段, 以及通过网段 192.168.2.0/24 学习到内部主机各网段信息, R1 在此处也设置了默认路由, 通向 R2 端口

```
26-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 202.101.1.2 to network 0.0.0.0
S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 202.101.1.2
R 192.168.2.32/27 [120/1] via 192.168.2.129, 00:00:21, GigabitEthernet 0/1
R 192.168.2.64/27 [120/1] via 192.168.2.129, 00:00:21, GigabitEthernet 0/1
R 192.168.2.96/27 [120/1] via 192.168.2.129, 00:00:21, GigabitEthernet 0/1
C 192.168.2.128/27 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C 192.168.2.130/32 is local host.
C 202.101.1.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C 202.101.1.1/32 is local host.
```

路由器 R2 配置 RIP:

```
26-RSR20-2(config)#router rip
26-RSR20-2(config-router)#version 2
26-RSR20-2(config-router)#no auto-summary
26-RSR20-2(config-router)#network 202.101.1.0
26-RSR20-2(config-router)#network 172.16.0.0
```

路由器 R2 配置结果: 出现 R 条目, 学习到经过路由器 R1 端口 202.101.1.1 的网段 192.168.2.0/24 中各个主机网段的信息

```
26-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 172.16.0.1 to network 0.0.0.0
S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 172.16.0.1
C 172.16.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet 0/1
C 172.16.26.10/32 is local host.
R 192.168.2.32/27 [120/2] via 202.101.1.1, 00:00:24, Serial 2/0
R 192.168.2.64/27 [120/2] via 202.101.1.1, 00:00:24, Serial 2/0
R 192.168.2.96/27 [120/2] via 202.101.1.1, 00:00:24, Serial 2/0
R 192.168.2.128/27 [120/1] via 202.101.1.1, 00:00:24, Serial 2/0
C 202.101.1.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C 202.101.1.2/32 is local host.
```

测试结果: 内部主机能够 ping 通 R2 与外部的网口

```
C:\Users\D502>ping 172.16.26.10

正在 Ping 172.16.26.10 具有 32 字节的数据:
来自 172.16.26.10 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 172.16.26.10 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 172.16.26.10 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 172.16.26.10 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

172.16.26.10 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
```





(8) 配置 R2 的 NAT，使内部主机能够访问外部互联网。

为每个内部主机 IP 设置静态映射到路由器 R2 之外网段的 IP，R2 的 NAT 配置如下：

```
26-RSR20-2(config)#ip nat inside source static 192.168.2.66 172.16.26.13
26-RSR20-2(config)#ip nat inside source static 192.168.2.100 172.16.26.14

26-RSR20-2(config)#ip nat inside source static 192.168.2.99 172.16.26.11
26-RSR20-2(config)#ip nat inside source static 192.168.2.34 172.16.26.12

26-RSR20-1(config)#interface gi 0/1
26-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ip nat outside
26-RSR20-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#interface serial 2/0
26-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#ip nat inside
```

配置完成后，关闭主机校园网，用 PC1 使用 tracert 指令跟踪连接到外网的路径，由下图可知，路径经过交换机虚拟端口和路由器端口 ip 地址，成功通过路由器 R2 访问互联网。

PC1(192.168.2.33)→路由器 R1:gi0/1(192.168.2.130)→路由器 R2:S2/0(202.101.1.2)→... 外网

```
PS C:\Users\D502> tracert 202.116.64.8

通过最多 30 个跃点跟踪到 202.116.64.8 的路由

  1      1 ms    <1 毫秒    <1 毫秒  192.168.2.33
  2      <1 毫秒 <1 毫秒    <1 毫秒  192.168.2.130
  3     43 ms    41 ms     44 ms    202.101.1.2
  4      *       52 ms     48 ms    CLOUDSERVER [172.16.0.1]
  5      *       *       *       请求超时。
  6     46 ms    46 ms     48 ms    172.18.186.126
  7     75 ms    42 ms     46 ms    10.44.185.201
  8     48 ms    45 ms     44 ms    10.44.32.201
  9     46 ms    44 ms     44 ms    10.44.16.201
 10     45 ms    45 ms     48 ms    10.66.16.206
 11     46 ms    45 ms     48 ms    10.66.50.203
 12     51 ms    52 ms     49 ms    202.116.64.8

跟踪完成。
PS C:\Users\D502>
```

其他主机也同样 ping 通外部 ip 地址

PC1ping 外网

```
PS C:\Users\D502> ping 202.116.64.8

正在 Ping 202.116.64.8 具有 32 字节的数据:
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=42ms TTL=245
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=39ms TTL=245
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=39ms TTL=245
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=39ms TTL=245

202.116.64.8 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 = 39ms, 最长 = 42ms, 平均 = 39ms
```

PC2 ping 外网

```
PS C:\Users\D502> ping 202.116.64.8

正在 Ping 202.116.64.8 具有 32 字节的数据:
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=248
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=3ms TTL=248
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=248
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=4ms TTL=248

202.116.64.8 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 = 2ms, 最长 = 4ms, 平均 = 2ms
```



PC3ping 外网

```
C:\Users\D502>ping 202.116.64.8

正在 Ping 202.116.64.8 具有 32 字节的数据:
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=39ms TTL=245
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=38ms TTL=245
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=44ms TTL=245
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=38ms TTL=245

202.116.64.8 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 = 38ms, 最长 = 44ms, 平均 = 39ms
```

PC4ping 外网

```
C:\Users\A>ping 202.116.64.8

正在 Ping 202.116.64.8 具有 32 字节的数据:
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=40ms TTL=245
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=40ms TTL=245
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=107ms TTL=245
来自 202.116.64.8 的回复: 字节=32 时间=41ms TTL=245

202.116.64.8 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 = 40ms, 最长 = 107ms, 平均 = 57ms
```

学号	学生	自评分
21307347	陈欣宇	97
21307350	高宇	97
21307100	陈华清	97