



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	计算机科学与技术 1 班
学号	21307035		
学生	邓栩瀛		

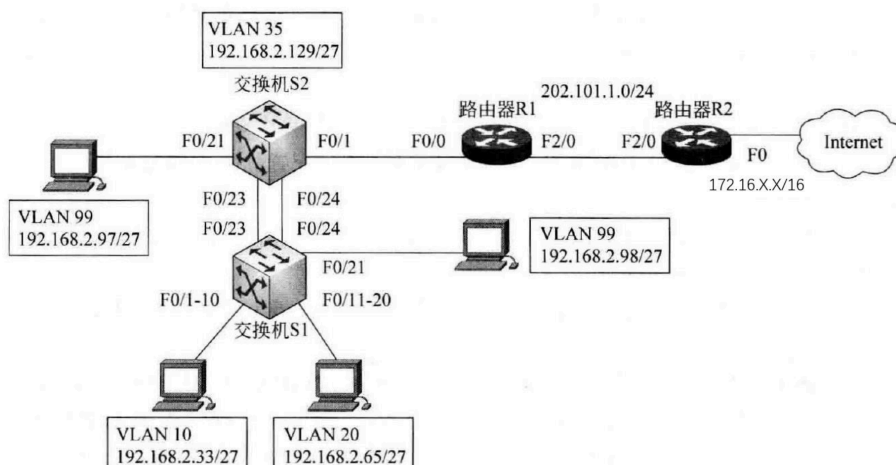
【实验题目】计算机网络实验期末考核

【实验目的】综合运用本学期学习内容解决问题

【实验内容】

- (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。
- (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。
- (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。
- (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，并通过拔掉网线实现拓扑变化时的快速收敛。
- (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。
- (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。
- (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。
- (8) 配置 R2 的 NAT，使内部主机能够访问外部互联网。

【实验拓扑】





【实验记录】

PC 配置

	PC1	PC2	PC3	PC4
IP 地址	192.168.2.34	192.168.2.66	192.168.2.100	192.168.2.99
子网掩码	255.255.255.224	255.255.255.224	255.255.255.224	255.255.255.224
网关	192.168.2.33	192.168.2.65	192.168.2.97	192.168.2.97

步骤 1: R2 通过任意一个以太网口用于通过校园网连接外部 Internet

进入路由器 R2 端口 0/1 的端口模式，配置端口的 IP 地址

```
11-RSR20-2#con
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
11-RSR20-2(config)#interface gi 0/0
11-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/0)#ip address 172.16.11.2 255.255.0.0
11-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/0)#exit
```

在路由器 R2 上配置静态路由

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

测试：202.116.64.8 为某外部 Internet 地址，R2 通过以太网口访问成功

```
11-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 = 1/2/10 ms
```

步骤 2: R1 与 R2 之间通过以太网口实现连接

路由器 R1 配置

```
11-RSR20-1(config)#int s2/0
11-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#ip address 202.101.1.1 255.255.255.0
11-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#ex
11-RSR20-1(config)#show ip interface brief
Interface          IP-Address(Pri)    IP-Address(Sec)    Statu
s
Serial 2/0          202.101.1.1/24     no address          up
SIC-3G-WCDMA 3/0    no address         no address          up
GigabitEthernet 0/0 no address         no address          up
GigabitEthernet 0/1 no address         no address          down
VLAN 1              no address         no address          up
```

查看路由器 R1 的路由表

```
11-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    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



```
11-RSR20-1(config)#int s2/0
11-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#ip address 202.101.1.1 255.255.255.0
11-RSR20-1(config-if-Serial 2/0)#ex
11-RSR20-1(config)#show ip interface brief
Interface              IP-Address(Pri)      IP-Address(Sec)      Statu
s
Serial 2/0              Protocol              202.101.1.1/24        no address            up
                        up
SIC-3G-WCDMA 3/0        no address            no address            up
                        down
GigabitEthernet 0/0      no address            no address            up
                        down
GigabitEthernet 0/1      no address            no address            down
                        down
VLAN 1                  no address            no address            up
                        down
```

查看路由器 R2 的路由表

```
11-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    202.101.1.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C    202.101.1.1/32 is local host.
```

路由器 R1 连通 R2

```
11-RSR20-1#ping 202.101.1.1
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 202.101.1.1, timeout is 2 seconds:
 < press Ctrl+C to break >
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 50/58/60 ms
```

路由器 R2 连通 R1

```
11-RSR20-2#ping 202.101.1.2
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 202.101.1.2, timeout is 2 seconds:
 < press Ctrl+C to break >
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 50/56/60 ms
```

步骤 3: 划分 3 个 VLAN

交换机 S1 的配置

```
11-S5750-1#con
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
11-S5750-1(config)#vlan 10
11-S5750-1(config-vlan)#interface gi 0/1
11-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#switchport access vlan 10
11-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/1)#exit
11-S5750-1(config)#vlan 20
11-S5750-1(config-vlan)#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)#vlan 99
11-S5750-1(config-vlan)#interface gi 0/21
11-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/21)#switchport access vlan 99
```

查看交换机 S1 的 VLAN 表

VLAN Name	Status	Ports
1 VLAN0001	STATIC	Gi0/2, Gi0/3, 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, Gi0/22, Gi0/23 Gi0/24, Gi0/25, Gi0/26, Gi0/27 Gi0/28
10 VLAN0010	STATIC	Gi0/1
20 VLAN0020	STATIC	Gi0/11
99 VLAN0099	STATIC	Gi0/21

交换机 S2 的配置



```
11-S5750-2#conf
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
11-S5750-2(config)#vlan 99
11-S5750-2(config-vlan)#exit
11-S5750-2(config)#interface gi 0/21
11-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/21)#switchport access vlan 99
11-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/21)#exit
11-S5750-2(config)#vlan 99
11-S5750-2(config-vlan)#exit
11-S5750-2(config)#vlan 35
11-S5750-2(config-vlan)#exit
```

查看交换机 S2 的 VLAN 表

```
11-S5750-2(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, Gi0/15, 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	
99 VLAN0099	STATIC	Gi0/21

步骤 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，配置相应的参数并测试开启生成树协议，其中，指定生成树协议的类型为 RSTP

交换机 S1 的配置

```
11-S5750-1(config)#interface range gi 0/23-24
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)#spanning-tree mode rstp
11-S5750-1(config)#*Dec 22 05:58:31: %SPANTREE-6-PORTFASTCHG: Port GigabitEthernet 0/24 portfast state changed from edge to non-edge
*Dec 22 05:58:31: %SPANTREE-5-ROOTCHANGE: Root Changed: New Root Port is GigabitEthernet 0/24. New Root Mac Address is 5869.6c15.5510.
*Dec 22 05:58:31: %SPANTREE-6-PORTFASTCHG: Port GigabitEthernet 0/23 portfast state changed from edge to non-edge.
*Dec 22 05:58:31: %SPANTREE-5-ROOTCHANGE: Root Changed: New Root Port is GigabitEthernet 0/23. New Root Mac Address is 5869.6c15.5510.
*Dec 22 05:58:32: %SPANTREE-5-TOPOTRAP: Topology Change Trap.
*Dec 22 05:58:33: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/24 on MST0.
*Dec 22 05:58:33: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/23 on MST0.
*Dec 22 05:58:35: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/23 on MST0.
*Dec 22 05:58:52: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/23 on MST0.
```

查看交换机 S1 的生成树配置信息

```
11-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 : 5869.6c15.5512
Priority : 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:1m:44s
TopologyChanges : 1
DesignatedRoot : 32768.5869.6c15.5510
RootCost : 20000
RootPort : GigabitEthernet 0/23
```

交换机 S2 的配置

```
11-S5750-2(config)#interface range gi 0/23-24
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)#*Dec 23 11:30:27: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/24 on MST0.
*Dec 23 11:30:27: %SPANTREE-6-RX_INFBDPU: Received inferior BPDn on port GigabitEthernet 0/23 on MST0.
*Dec 23 11:30:27: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/23 on MST0.
*Dec 23 11:30:27: %SPANTREE-5-TOPOTRAP: Topology Change Trap for instance 0.
*Dec 23 11:30:28: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdn on port GigabitEthernet 0/23 on MST0.
*Dec 23 11:30:29: %SPANTREE-5-TOPOTRAP: Topology Change Trap for instance 0.

11-S5750-2(config)#spanning-tree mode rstp
11-S5750-2(config)#*Dec 23 11:30:46: %SPANTREE-5-TOPOTRAP: Topology Change Trap.
```



查看交换机 S2 的生成树配置信息

```
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:1m:48s
TopologyChanges : 3
DesignatedRoot : 32768.5869.6c15.5510
RootCost : 0
RootPort : 0
```

查看未拔线的交换机 S1 的端口 0/23 的状态

```
11-S5750-1(config)#show spanning-tree interface gi 0/23
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 : 4096.5869.6c15.5510
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 4096.5869.6c15.5510
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 23
PortForwardTransitions : 3
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : rootPort
```

查看未拔线的交换机 S1 的端口 0/24 的状态

```
11-S5750-1(config)#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 : discarding
PortPriority : 128
PortDesignatedRoot : 4096.5869.6c15.5510
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 4096.5869.6c15.5510
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 24
PortForwardTransitions : 3
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : alternatePort
```

对未拔线的交换机 S2 设置优先级为 4096，并验证交换机 S2 的优先级



```
11-S5750-2(config)#spanning-tree priority 4096
11-S5750-2(config)*Dec 23 11:33:47: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdu on port GigabitEthernet 0/23 on MST0.
*Dec 23 11:33:48: %SPANTREE-6-RCVDTCPDU: Received tc bpdu on port GigabitEthernet 0/23 on MST0.
```

```
11-S5750-2(config)#exit
11-S5750-2*Dec 23 11:33:51: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
11-S5750-2#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:3m:7s
TopologyChanges : 3
DesignatedRoot : 4096.5869.6c15.5510
RootCost : 0
RootPort : 0
```

交换机 S1 拔端口 0/23 的线，并查看生成树的配置信息

```
11-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 : 5869.6c15.5512
Priority: 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:0m:7s
TopologyChanges : 3
DesignatedRoot : 4096.5869.6c15.5510
RootCost : 20000
RootPort : GigabitEthernet 0/24
```

显示交换机 S1 端口 0/23 的状态

```
11-S5750-1(config)#show spanning-tree interface gi 0/23
no spanning tree info available for GigabitEthernet 0/23.
```

显示交换机 S1 端口 0/24 的状态

```
11-S5750-1(config)#sho 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 : 4096.5869.6c15.5510
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 4096.5869.6c15.5510
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 24
PortForwardTransitions : 4
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : rootPort
```



交换机 S2 拔端口 0/23 的线，并查看生成树的配置信息

```
11-S5750-2#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:0m:9s
TopologyChanges : 5
DesignatedRoot : 4096.5869.6c15.5510
RootCost : 0
RootPort : 0
```

显示交换机 S2 端口 0/24 的状态

```
11-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 : 4096.5869.6c15.5510
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 4096.5869.6c15.5510
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 24
PortForwardTransitions : 2
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : designatedPort
```

交换机 S1 拔端口 0/24 的线，并查看生成树的配置信息

```
11-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 : 5869.6c15.5512
Priority: 32768
TimeSinceTopologyChange : 0d:0h:0m:14s
TopologyChanges : 5
DesignatedRoot : 4096.5869.6c15.5510
RootCost : 20000
RootPort : GigabitEthernet 0/23
```

显示交换机 S1 端口 0/23 的状态



```
11-S5750-1(config)#show spanning-tree interface gi 0/23
```

```
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 : 4096.5869.6c15.5510
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 4096.5869.6c15.5510
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 23
PortForwardTransitions : 5
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : rootPort
```

交换机 S2 拔端口 0/24 的线，并查看生成树的配置信息

```
11-S5750-2#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:0m:4s
TopologyChanges : 7
DesignatedRoot : 4096.5869.6c15.5510
RootCost : 0
RootPort : 0
```

显示交换机 S2 端口 0/23 的状态

```
11-S5750-2#show spanning-tree interface gi 0/23
```

```
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 : 4096.5869.6c15.5510
PortDesignatedCost : 0
PortDesignatedBridge : 4096.5869.6c15.5510
PortDesignatedPortPriority : 128
PortDesignatedPort : 23
PortForwardTransitions : 5
PortAdminPathCost : 20000
PortOperPathCost : 20000
Inconsistent states : normal
PortRole : designatedPort
```

步骤 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

交换机 1 的配置：

创建 VLAN 10，将端口 0/1-10 划分到 VLAN 10 中



```
11-S5750-1(config)#vlan 10
11-S5750-1(config-vlan)#name sa*Dec 22 06:12:18: %LLDP-4-CREATEREM: Port GigabitEthernet 0/24 created one new neighbor, Chassis ID is 5869.6c15.5510, Port ID is Gi0/24.
```

```
11-S5750-1(config-vlan)#name sales
11-S5750-1(config-vlan)#exit
11-S5750-1(config)#interface gi 0/1-10
11-S5750-1(config-if-range)#switchport access vlan 10
11-S5750-1(config-if-range)#exit
```

创建 VLAN 20, 将端口 0/11-20 划分到 VLAN 20 中

```
11-S5750-1(config)#vlan 20
11-S5750-1(config-vlan)#name eng
11-S5750-1(config-vlan)#exit
11-S5750-1(config)#interface gi 0/11-20
11-S5750-1(config-if-range)#switchport access vlan 20
11-S5750-1(config-if-range)#exit
```

创建 VLAN 99, 将端口 0/21 划分到 VLAN 99 中

```
11-S5750-1(config)#vlan 99
11-S5750-1(config-vlan)#name manager
11-S5750-1(config-vlan)#exit
11-S5750-1(config)#interface gi 0/21
11-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/21)#switchport access vlan 99
11-S5750-1(config-if-GigabitEthernet 0/21)#exit
```

查看交换机 S1 的 VLAN

```
11-S5750-1(config)#show vlan
VLAN Name                Status    Ports
-----
 1 VLAN0001                STATIC    Gi0/22, Gi0/23, Gi0/24, Gi0/25
10 sales                    STATIC    Gi0/26, Gi0/27, Gi0/28
10 sales                    STATIC    Gi0/1, Gi0/2, Gi0/3, Gi0/4
10 sales                    STATIC    Gi0/5, Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8
20 eng                      STATIC    Gi0/9, Gi0/10, Gi0/23, Gi0/24
20 eng                      STATIC    Gi0/11, Gi0/12, Gi0/13, Gi0/14
20 eng                      STATIC    Gi0/15, Gi0/16, Gi0/17, Gi0/18
20 eng                      STATIC    Gi0/19, Gi0/20, Gi0/23, Gi0/24
99 manager                  STATIC    Gi0/21, Gi0/23, Gi0/24
```

交换机 S2 的配置:

创建 VLAN 99, 将端口 0/21 划分到 VLAN 99 中

```
11-S5750-2(config)#vlan 99
11-S5750-2(config-vlan)#name manager
11-S5750-2(config-vlan)#exit
11-S5750-2(config)#interface gi 0/21
11-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/21)#switchport access vlan 99
11-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/21)#exit
```

查看交换机 S2 的 VLAN

```
11-S5750-2(config)#show vlan
VLAN Name                Status    Ports
-----
 1 VLAN0001                STATIC    Gi0/1, Gi0/2, Gi0/3, Gi0/4
 1 VLAN0001                STATIC    Gi0/5, Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8
 1 VLAN0001                STATIC    Gi0/9, Gi0/10, Gi0/11, Gi0/12
 1 VLAN0001                STATIC    Gi0/13, Gi0/14, Gi0/15, Gi0/16
 1 VLAN0001                STATIC    Gi0/17, Gi0/18, Gi0/19, Gi0/20
 1 VLAN0001                STATIC    Gi0/22, Gi0/23, Gi0/24, Gi0/25
 1 VLAN0001                STATIC    Gi0/26, Gi0/27, Gi0/28
35 VLAN0035                STATIC    Gi0/23, Gi0/24
99 manager                  STATIC    Gi0/21, Gi0/23, Gi0/24
```

在同一 VLAN 内的 PC 可以相互 ping 通, 例如

在 VLAN99 内, 192.168.2.100 ping 192.168.2.99

```
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=128
来自 192.168.2.99 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.2.99 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 192.168.2.99 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128

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
```

在不同 VLAN 内的 PC 不能互通, 例如

192.168.2.100 (VLAN 99) ping 192.168.2.66 (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),
```

步骤 6: 对汇聚交换机 S2 进行配置, 实现不同 VLAN 的互访

在交换机 S2 上创建虚拟端口 VLAN 10, 配置虚拟端口的 IP 地址及子网掩码, 打开虚拟端口

```
11-S5750-2(config)#vlan 10  
11-S5750-2(config-vlan)#exit  
11-S5750-2(config)#int vlan 10  
11-S5750-2(config-if-VLAN 10)#*Dec 23 20:23:06: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface VLAN 10, changed state to up.  
11-S5750-2(config-if-VLAN 10)#ip address 192.168.2.33 255.255.255.224  
11-S5750-2(config-if-VLAN 10)#no shut  
11-S5750-2(config-if-VLAN 10)#exit  
..
```

创建虚拟端口 VLAN 20, 配置虚拟端口的 IP 地址及子网掩码, 打开虚拟端口

```
11-S5750-2(config)#vlan 20  
11-S5750-2(config-vlan)#exit  
11-S5750-2(config)#int vlan 20  
11-S5750-2(config-if-VLAN 20)#*Dec 23 20:23:43: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface VLAN 20, changed state to up.  
11-S5750-2(config-if-VLAN 20)#ip address 192.168.2.65 255.255.255.224  
11-S5750-2(config-if-VLAN 20)#no shut  
11-S5750-2(config-if-VLAN 20)#exit
```

创建虚拟端口 VLAN 35, 配置虚拟端口的 IP 地址及子网掩码, 打开虚拟端口

```
11-S5750-2(config)#int vlan 35  
11-S5750-2(config-if-VLAN 35)#ip*Dec 23 20:24:14: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface VLAN 35, changed state to up.  
  
% Incomplete command.  
11-S5750-2(config-if-VLAN 35)#ip address 192.168.2.129 255.255.255.224  
11-S5750-2(config-if-VLAN 35)#no shut  
11-S5750-2(config-if-VLAN 35)#exit
```

创建虚拟端口 VLAN 99, 配置虚拟端口的 IP 地址及子网掩码, 打开虚拟端口

```
11-S5750-2(config)#int vlan 99  
11-S5750-2(config-if-VLAN 99)#ip*Dec 23 20:24:49: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface VLAN 99, changed state to up.  
  
% Incomplete command.  
11-S5750-2(config-if-VLAN 99)#ip address 192.168.2.97 255.255.255.224  
11-S5750-2(config-if-VLAN 99)#no shut  
11-S5750-2(config-if-VLAN 99)#exit
```

查看交换机 S2 的 VLAN

```
11-S5750-2(config)#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 VLAN0001	STATIC	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, Gi0/15, Gi0/16, Gi0/17 Gi0/18, Gi0/19, Gi0/20, Gi0/22 Gi0/23, Gi0/24, Gi0/25, Gi0/26 Gi0/27, Gi0/28
10 VLAN0010	STATIC	Gi0/23, Gi0/24
20 VLAN0020	STATIC	Gi0/23, Gi0/24
35 VLAN0035	STATIC	Gi0/1, Gi0/23, Gi0/24
99 VLAN0099	STATIC	Gi0/21, Gi0/23, Gi0/24

```
11-S5750-2(config)#
```

所有 PC 之间可以相互 ping 通, 例如:

```
192.168.2.34 ping 192.168.2.99
```



```
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 = 0ms, 平均 = 0ms
```

```
192.168.2.34 ping 192.168.2.66
```

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

```
正在 Ping 192.168.2.66 具有 32 字节的数据:  
来自 192.168.2.66 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127  
来自 192.168.2.66 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127  
来自 192.168.2.66 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=127  
来自 192.168.2.66 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=127  
  
192.168.2.66 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
```

```
192.168.2.66 ping 192.168.2.34
```

```
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<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  
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 = 1ms, 平均 = 0ms
```

```
192.168.2.66 ping 192.168.2.99
```

```
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
```

```
192.168.2.99 ping 192.168.2.34
```

```
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 192.168.2.99 的回复: 无法访问目标主机。  
来自 192.168.2.99 的回复: 无法访问目标主机。  
来自 192.168.2.99 的回复: 无法访问目标主机。  
来自 192.168.2.99 的回复: 无法访问目标主机。  
  
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),
```

```
192.168.2.99 ping 192.168.2.66
```



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

正在 Ping 192.168.2.66 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.2.99 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.2.99 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.2.99 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.2.99 的回复: 无法访问目标主机。

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

步骤 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

交换机 S2 配置 RIPv2 路由协议，申明本设备的直连网段

```
11-S5750-2(config)#router rip
11-S5750-2(config-router)#version 2
11-S5750-2(config-router)#network 192.168.2.128 255.255.255.224
11-S5750-2(config-router)#network 192.168.2.96 255.255.255.224
11-S5750-2(config-router)#network 192.168.2.32 255.255.255.224
11-S5750-2(config-router)#network 192.168.2.64 255.255.255.224
11-S5750-2(config-router)#
```

路由器 R1 配置 RIPv2 路由协议，同时，关闭路由信息的自动汇总功能

```
11-RSR20-1#con
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
11-RSR20-1(config)#router rip
11-RSR20-1(config-router)#version 2
11-RSR20-1(config-router)#no auto-summary
11-RSR20-1(config-router)#network 202.101.1.0 255.255.255.0
11-RSR20-1(config-router)#network 192.168.2.128 255.255.255.224
11-RSR20-1(config-router)#exit
```

查看路由 R1 的路由表

```
11-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    192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/0
C    192.168.2.1/32 is local host.
C    202.101.1.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C    202.101.1.2/32 is local host.
```

路由器 R2 配置 RIPv2 路由协议，同时，关闭路由信息的自动汇总功能

```
11-RSR20-2#con
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
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 172.16.0.0 255.255.0.0
11-RSR20-2(config-router)#network 202.101.1.0 255.255.255.0
11-RSR20-2(config-router)#exit
```

查看路由 R2 的路由表



```
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 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 0/0
C 172.16.11.2/32 is local host.
R 192.168.2.32/27 [120/3] via 172.16.7.2, 00:00:47, GigabitEthernet 0/0
R 192.168.2.128/27 [120/2] via 172.16.7.2, 00:00:47, GigabitEthernet 0/0
C 202.101.1.0/24 is directly connected, Serial 2/0
C 202.101.1.1/32 is local host.
```

R1 内部主机能够访问 R2 连接校园网的网口地址

```
C:\Users\D502>ping 172.16.11.2

正在 Ping 172.16.11.2 具有 32 字节的数据:
来自 172.16.11.2 的回复: 字节=32 时间=20ms TTL=64
来自 172.16.11.2 的回复: 字节=32 时间=4ms TTL=64
来自 172.16.11.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=64
来自 172.16.11.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=64

172.16.11.2 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 = 1ms, 最长 = 20ms, 平均 = 6ms
```

步骤 8: 配置 R2 的 NAT，使内部主机能够访问外部互联网

```
11-RSR20-2(config)#int gi0/1
11-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ip nat inside
11-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/1)#ex
11-RSR20-2(config)#int gi0/0
11-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/0)#ip nat outside
11-RSR20-2(config-if-GigabitEthernet 0/0)#ex
11-RSR20-2(config)#router rip
11-RSR20-2(config-router)#default-information originate
11-RSR20-2(config-router)#ex
```

配置静态转换

```
11-RSR20-2(config)#ip nat inside source static 192.168.2.34 172.16.11.21
11-RSR20-2(config)#ip nat inside source static 192.168.2.66 172.16.11.22
11-RSR20-2(config)#ip nat inside source static 192.168.2.99 172.16.11.23
11-RSR20-2(config)#ip nat inside source static 192.168.2.100 172.16.11.24
```

内部主机能够访问外部互联网

```
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=19ms 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=5ms 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 = 3ms, 最长 = 19ms, 平均 = 7ms
```