

武汉大学国家网络安全学院

本科生实验报告

《计算机网络实践》 综合测试实验

专 业 名 称 ： 网络空间安全
课 程 名 称 ： 计算机网络实践
指 导 教 师 ： 林海教授
学 号 ： 2021302181070
姓 名 ： 李申选

二〇二四年六月

目录

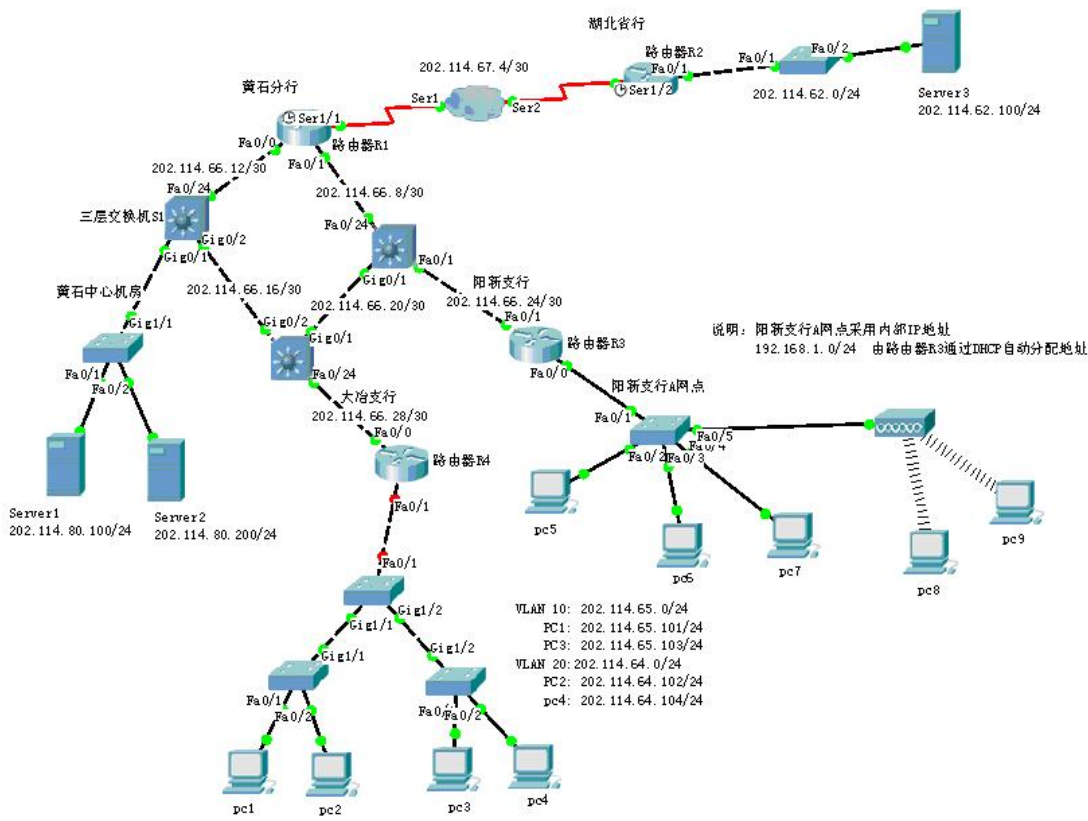
一、实验目的	3
二、实验内容	3
三、实验原理	4
四、实验环境	7
五、实验过程	8
1. 实验拓扑图:	8
2. 主干网络设计（湖北省行到黄石分行）	8
3. 骨干网络设计（黄石内部各系统间）	12
4. 主干网和骨干网互通	15
5. 大冶支行网络设计	16
6. 黄石中心机房网络设计	19
7. 阳新支行网络设计	21
六、实验结果	23
（一） 实验验证结果	23
1. 主干网络设计验证	23
2. 骨干网络设计验证	23
3. 主干网和骨干网互通验证	23
4. 大冶支行网络设计验证	24
5. 黄石中心机房网络设计验证	24
6. 阳新支行网络设计验证	26
（二） 配置清单	27
1. 路由器 R1 的配置清单	27
2. 路由器 R3 的配置清单	29
3. 路由器 R4 的配置清单	30
4. 三层交换机 S1 的配置清单	32

一、实验目的

在虚拟网络环境中，根据给定的网络拓扑结构，实现整个网络的规划，并按照网络通信需求，使用相关通信协议进行配置，以使网络中的主机能够正常进行通信。整个配置过程包括了网络规划、协议配置和通信验证等多个方面，通过这一过程可以全面综合应用所学知识，巩固对于网络通信实质的理解，并掌握实现整个网络通信的方法流程。

二、实验内容

配置一个连接黄石分行和湖北省行的网络，其中黄石分行中又分为阳新支行和大冶支行(均需要配置)。其网络拓朴如下图所示：



配置出的网络需满足实验要求:

- (1) 黄石分行与湖北省行之间采用静态路由协议。
- (2) 黄石分行内部的路由协议采用动态路由协议 RIP；除边界路由器 R1 中可设置静态路由外，其他路由器和三层交换机不能配置静态路由。
- (3) 大冶支行内部包括两个 VLAN：VLAN 10 和 VLAN 20
VLAN 10: 202.114.65.0 /24
VLAN 20: 202.114.64.0/24
大冶支行中的 PC1 和 PC3 属于 VLAN10; PC2 和 PC4 属于 VLAN20。VLAN 10 和 VLAN 20 之间通过路由器 R4 单臂路由。
- (4) 阳新支行 A 网点的计算机全部采用内部私有地址：192.168.1.0 /24；并通过路由器 R3 中的 DHCP 服务为 A 网点计算机自动分配 IP 地址。
- (5) 只允许大冶支行 202.114.64.0 网络中的计算机访问黄石中心机房 Server1 上的 FTP 服务。禁止大冶支行 202.114.65.0 网络中的计算机访问黄石中心机房 Server2 上的 Web 服务（端口 80），其他的计算机都可以访问。

三、实验原理

1. 静态路由

静态路由是一种固定的路由方式，主要是通过手动指定网络管理员定义的静态路由表来确定网络数据包的转发路径。在静态路由中，路由器使用一个静态路由表来确定如何转发数据包。这个路由表中包含了目的地址及其对应的下一跳路由器地址。当一个数据包到达一个路由器时，路由器会通过查找静态路由表，来判断如何将数据包转发到下一个路由器。

2. 动态路由 RIP

RIP（Routing Information Protocol）即路由信息协议，是一种基于距离向量的动态路由协议。它用于在局域网和广域网之间实现路由选择，并能够自适应地调整网络中路由器的转发表，以便在拓扑结构、带宽或者其他网络条件发生变化

时，能够自动更新网络拓扑信息并重新计算路径。RIP 协议会在路由器之间周期性地交换路由信息，以确定最佳路径，从而将数据包传输到目标地址。

RIP 协议可以通过跳数（hop count）来度量路径的距离，每经过一个路由器，距离就会加 1。RIP 协议将最大跳数设置为 15，超过这个跳数的路径将被视为无效，以避免出现环路。同时，RIP 还支持 VLSM（Variable Length Subnet Masks）可变子网掩码，可以实现更精细的路由匹配。

3. 路由重发布

路由重发布（Route Redistribution）是将一个路由协议的路由信息在另一个路由协议的转发表中进行重新分发的过程，以便于实现不同路由协议之间的互通。在网络中，不同路由协议之间的相互连接可能导致一些问题，例如当网络中同时使用静态路由和动态路由时，两种路由协议可能无法相互识别，并不能保证网络通信的完整性。在这种情况下，路由重发布就可以很好地解决这个问题。通过路由重发布，可以将一个路由协议中的路由信息分发到其他路由协议中，并加入到它们的路由表中，从而使得不同的路由协议之间能够相互识别、协同工作，提高网络的可用性和灵活性。

4. 单臂路由

单臂路由（One-arm routing）是一种网络设计技术，也称为单臂集线器（One-arm hub）或单臂网桥（One-arm bridge），它可以让一个网络设备同时充当路由器和交换机的角色，从而实现网络流量的转发和控制。

单臂路由通常用于负载均衡、防火墙、网络流量监测等场景下。在单臂路由网络中，交换机和路由器之间只有一根物理链路，称为“单臂”，这个单臂被视为网络流量的入口和出口。路由器会将进入该单臂的所有数据包进行检查和处理，并根据特定的规则决定转发到哪个端口。因此，在单臂路由中，交换机只负责数据链路层的转发，而路由器则负责网络层的控制。

5. 网络地址转换（NAT）

网络地址转换（Network Address Translation, NAT）是一种用于将内部网络中的私有 IP 地址映射到公共 IP 地址上的技术，以实现内部网络与 Internet 之间的通信。NAT 是一种在网络层（OSI 模型中的第三层）上操作的技术，它通过修改数据包的源 IP 地址和目标 IP 地址来实现内部私有地址与公共地址之间的转换。

NAT 将网络划分为内部网络(inside)和外部网络(outside)两部分。局域网主机利用 NAT 访问网络时是将局域网内部的本地地址转换为了全局地址(互联网合法 IP 地址)后转发数据包。

NAT 分为两种类型: NAT(网络地址转换)和 NAPT(网络地址端口转换)。NAT 是实现转换后一个本地 IP 地址对应一个全局地址。NAPT 是实现转换后多个本地 IP 地址对应一个全局 IP 地址。目前网络中由于公网 IP 地址紧缺,而局域网主机数较多,因此一般使用动态的 NAPT 实现局域网多台主机共用一个或少数几个公网 IP 访问互联网。

6. 动态主机配置协议（DHCP）

动态主机配置协议（Dynamic Host Configuration Protocol, 简称 DHCP）是一种自动为计算机分配 IP 地址、子网掩码、默认网关和其他网络参数的协议，用于简化 TCP/IP 网络配置。

DHCP 协议定义了一种客户端/服务器模型。服务器通常在网络中的一个中心位置运行，而客户端则可以是任何连接到该网络的设备，如计算机、手机、路由器等。当一个新设备加入到网络时，它会通过 DHCP 协议向 DHCP 服务器发送广播消息以请求分配 IP 地址等信息。DHCP 服务器接收到请求后，根据其自身的配置和可用的 IP 地址池，为设备分配一个可用的 IP 地址，并将其他相关网络配置信息一同传递到设备上。

DHCP 的优点在于大大简化了网络管理。使用 DHCP，网络管理员不需要手动配置每个设备的 IP 地址和其他网络参数，而只需要在 DHCP 服务器上进行一次设置即可。这样可以大大减少了网络维护和管理的工作量，并且可以使网络配

置更加灵活和自动化。此外，DHCP 还支持动态 IP 地址分配，每次设备连接网络时都会自动获得一个新的可用 IP 地址，这有助于更好地利用 IPv4 地址空间。

7. 访问控制（ACL）

访问控制（Access Control，简称 ACL）是一种用于控制系统、应用程序或网络上资源和服务的访问权限的安全机制，用于保护计算机系统和网络免受未经授权的访问和攻击。

ACL 通常使用一组规则列表来指定允许或拒绝哪些用户、系统或应用程序对特定资源或服务的访问。这些规则可以基于多个条件进行筛选，如 IP 地址、用户名、时间、日期和文件类型等。例如，一个网络管理员可以使用 ACL 来限制特定 IP 地址范围或特定用户对某个文件夹的访问权限。

在网络中，ACL 通常应用于路由器、交换机、防火墙等设备上，以控制网络流量的访问权限和流向。网络管理员可以使用 ACL 来限制特定 IP 地址或网络对某些资源的访问，也可以通过 ACL 来实现端口映射、负载均衡、数据包过滤等功能。

8. 帧中继（FrameRelay）

帧中继（FrameRelay）是一种用于连接计算机系统的面向分组的通信方法。它主要用在公共或专用网上的局域网互联以及广域网连接。大多数公共电信局都提供帧中继服务，把它作为建立高性能的虚拟广域连接的一种途径。

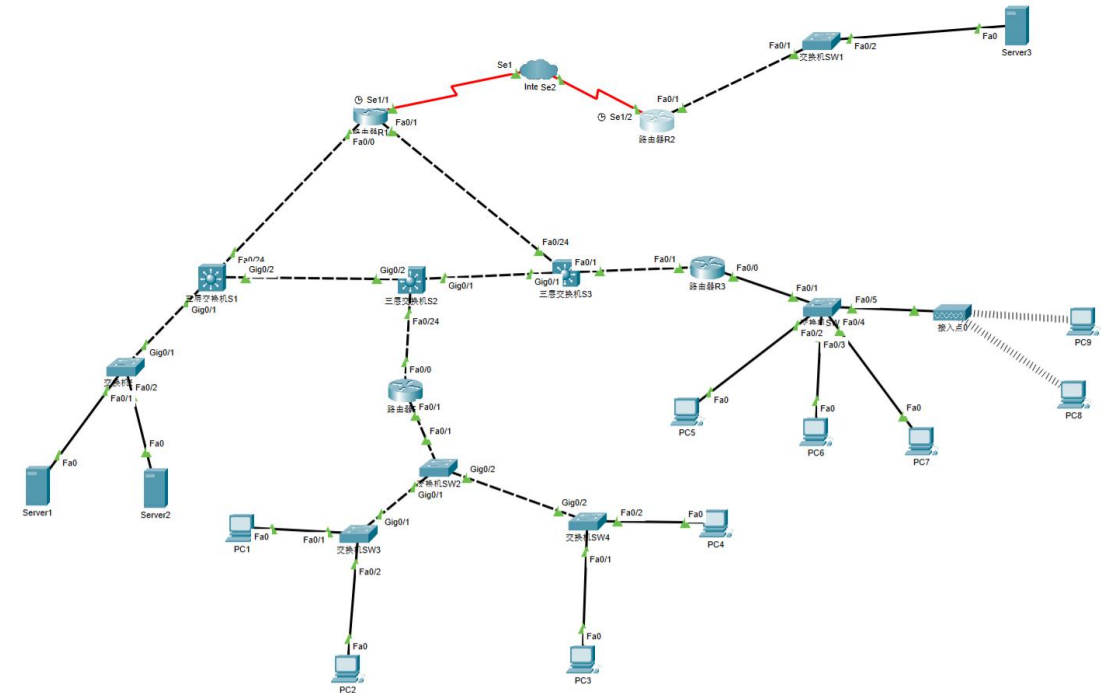
四、实验环境

- 本地系统： Windows 11
- 软件以及版本： Cisco Packet Tracer 8.2.2

五、实验过程

1. 实验拓扑图:

根据实验目标中的网络拓扑，进行网络部署和线缆连接如下所示：



2. 主干网络设计（湖北省行到黄石分行）

要求：黄石分行与湖北省行之间采用静态路由协议。

涉及：静态路由、帧中继

拓扑结构:



注意：路由器使用串行 DCE 线与 Internet 相连

设备		型号	模块
由	R1	2621XM	NM-4A/S

	R2	2621XM	NM-4A/S
服务器	Server3	Server-PT	无
交换机	SW1	2960-24TT	无
广域网仿真	Internet	Cloud-PT_Empty	无

(1) 帧中继配置:

R1:

```
Router(config)#int s1/1
Router(config-if)#encapsulation frame-relay
Router(config-if)#frame-relay interface-dlci 101
Router(config-if)#frame-relay lmi-type ansi
Router(config-if)#e
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial1/1, changed state to up
xit
```

R2:

```
Router(config)#int s1/2
Router(config-if)#encapsulation frame-relay
Router(config-if)#frame-relay interface-dlci 201
Router(config-if)#frame-relay lmi-type ansi
Router(config-if)#exit
```

Internet:

在对应端口设置相应的 DLCI 并设置中继接口类型为 ANSI，在帧中继中连接

帧中继: Serial1

端口状态

LMI

ANSI

开

DLCI

名称

添加

移除

DLCI	名称
101	101

帧中继: Serial2

端口状态

LMI

ANSI

开

DLCI

名称

添加

移除

DLCI	名称
201	201

帧中继

Serial1

101

<->

Serial1

101

端口

子链接

端口

子链接

	从端口	子链接	到端口	子链接
1	Serial1	101	Serial2	201

(2) 静态路由设置

路由器 R1:

Serial1/1

端口状态

双工模式

时钟速率

全双工

2000000

开

IP配置

IPv4 地址

202.114.67.6

子网掩码

255.255.255.252

Tx环限制

10

静态路由

网络

掩码

下一跳

添加

网络地址

202.114.62.0/24 via 202.114.67.5

路由器 R2:

FastEthernet0/1	
端口状态	<input checked="" type="checkbox"/> 开
带宽	<input type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="checkbox"/> 自动
双工模式	<input type="radio"/> 半双工 <input checked="" type="radio"/> 全双工 <input checked="" type="checkbox"/> 自动
MAC地址	00D0.BC43.9602
IP配置	
IPv4 地址	202.114.62.254
子网掩码	255.255.255.0

Serial1/2	
端口状态	<input checked="" type="checkbox"/> 开
双工模式	<input type="radio"/> 全双工
时钟速率	2000000
IP配置	
IPv4 地址	202.114.67.5
子网掩码	255.255.255.252
Tx环限制	10

静态路由	
网络	
掩码	
下一跳	
添加	
网络地址	
202.114.66.0/24 via 202.114.67.6	

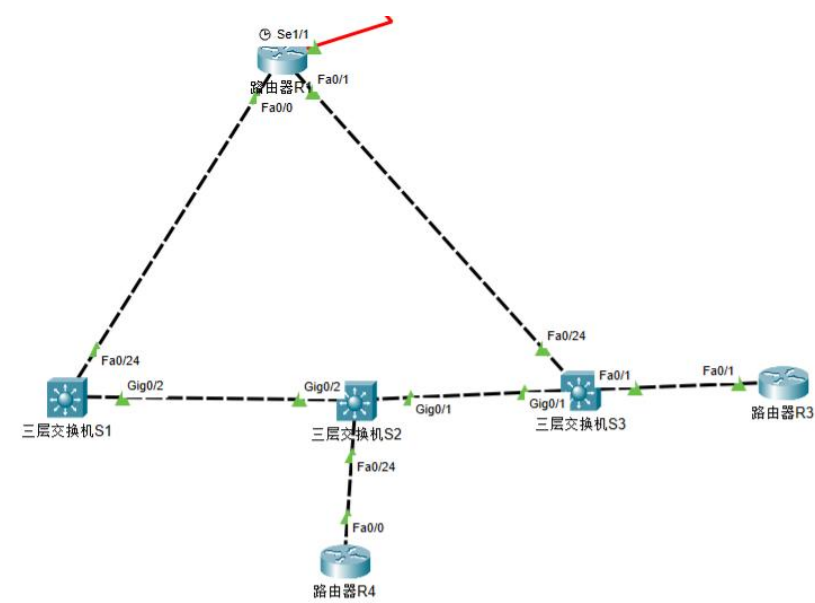
Server3:

网关/DNS IPv4	
<input type="radio"/> DHCP	
<input checked="" type="radio"/> 静态	
默认网关	202.114.62.254
DNS服务器	
IP配置	
<input type="radio"/> DHCP	
<input checked="" type="radio"/> 静态	
IPv4 地址	202.114.62.100
子网掩码	255.255.255.0

至此，主干网络配置完毕，可使用 R1 ping Server3 验证是否成功，结果见下一

部分

3. 骨干网络设计（黄石内部各系统间）



设备		型号	模块
路由器	R1	2621XM	NM-4A/S
	R3	1841	无
	R4	1841	无
交换机	S1	3560-24PS	无
	S2	3560-24PS	无
	S3	3560-24PS	无

要求：黄石分行内部的路由协议采用动态路由协议 **RIP**；除边界路由器 **R1** 中可设置静态路由外，其他路由器和三层交换机不能配置静态路由。

涉及：RIP 动态路由

(1) IP 配置

设备	端口	IP	子网掩码
R1	Fa0/0	202.114.66.13	255.255.255.252
	Fa0/1	202.114.66.9	255.255.255.252
S1	Fa0/24	202..114.66.14	255.255.255.252
	Gig0/2	202.114.66.18	255.255.255.252
S2	Gig0/1	202.114.66.21	255.255.255.252
	Gig0/2	202.114.66.17	255.255.255.252
	Fa0/24	202.114.66.29	255.255.255.252
S3	Gig0/1	202.114.66.22	255.255.255.252
	Fa0/1	202.114.66.25	255.255.255.252
	Fa0/24	202.114.66.10	255.255.255.252
R3	Fa0/1	202.114.66.26	255.255.255.252
R4	Fa0/0	202.114.66.30	255.255.255.252

R1:

```
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 202.114.66.13 255.255.255.0
Router(config-if)#ip address 202.114.66.13 255.255.255.252
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet0/1
Router(config-if)#ip address 202.114.66.9 255.255.255.252
Router(config-if)#ip address 202.114.66.9 255.255.255.252
Router(config-if)#
```

S1:

```
Switch(config)#interface FastEthernet0/24
Switch(config-if)#no switchport
Switch(config-if)#ip address 202.114.66.14 255.255.255.252
Switch(config-if)#exit

Switch(config)#interface GigabitEthernet0/2
Switch(config-if)#no switchport
Switch(config-if)#ip address 202.114.66.18 255.255.255.252
Switch(config-if)#exit
```

S2:

```
Switch(config)#interface GigabitEthernet0/1
Switch(config-if)#no switchport 弄
Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface GigabitEthernet0/1
Switch(config-if)#ip address 202.114.66.21 255.255.255.0
Switch(config-if)#ip address 202.114.66.21 255.255.255.252
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface GigabitEthernet0/2
Switch(config-if)#no switchport
Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up

Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface GigabitEthernet0/2
Switch(config-if)#ip address 202.114.66.17 255.255.255.252
Switch(config-if)#ip address 202.114.66.17 255.255.255.252
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/24
Switch(config-if)#no switchport
Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to up

Switch(config-if)#
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/24
Switch(config-if)#ip address 202.114.66.29 255.255.255.252
```

S3:

```

Switch(config)#interface GigabitEthernet0/1
Switch(config-if)#no switchport
Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

Switch(config-if)#ip address 202.114.66.22 255.255.255.252
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)#ip address 202.114.66.25 255.255.255.252
Switch(config-if)#
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Switch(config-if)#no switchport
Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

Switch(config-if)#ip address 202.114.66.25 255.255.255.252
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface FastEthernet0/24
Switch(config-if)#no switchport
Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to up

Switch(config-if)#ip address 202.114.66.10 255.255.255.252
Switch(config-if)#exit

```

R3:

```

Router(config)#interface FastEthernet0/1
Router(config-if)#ip address 202.114.66.26 255.255.255.252
Router(config-if)#exit

```

R4:

```

Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 202.114.66.30 255.255.255.252
Router(config-if)#exit

```

(2) RIP 动态路由

每个设备声明自己的直连网段，即 202.114.66.0，命令如下：

```

Router(config)#route rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#no auto-summary
Router(config-router)#network 202.114.66.0
Router(config-router)#end

```

至此，黄石的内部骨干网之间通过 rip 动态路由协议学习路由，互相可访问，可使用 R4 ping R1 验证是否成功，结果见下一部分

4. 主干网和骨干网互通

涉及：路由协议重发布

上述部分分别实现了两个不同的网络，但是他们使不同的路由协议，报文无法通过边界路由器进行转发，这一部分将实现两个网络的互通

首先补充 R2 的静态路由，添加黄石骨干网的各个网段

```
Router#
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
Router(config)#ip route 202.114.66.12 255.255.255.252 202.114.67.6
Router(config)#ip route 202.114.66.8 255.255.255.252 202.114.67.6
Router(config)#ip route 202.114.66.16 255.255.255.252 202.114.67.6
Router(config)#ip route 202.114.66.20 255.255.255.252 202.114.67.6
Router(config)#ip route 202.114.66.24 255.255.255.252 202.114.67.6
Router(config)#ip route 202.114.66.28 255.255.255.252 202.114.67.6
```

其次在边界路由器 R1 中添加如下命令

```
router rip
version 2
redistribute static metric 2
network 202.114.66.0
no auto-summary
```

至此，就实现了两个网络的互通，虽然路由表中并没有另一网络的路由信息，但数据在经过边界路由器时会转换为对应协议的报文，从而进行通信，可使用 R4 ping Server3 验证是否成功，结果见下一部分

5. 大冶支行网络设计

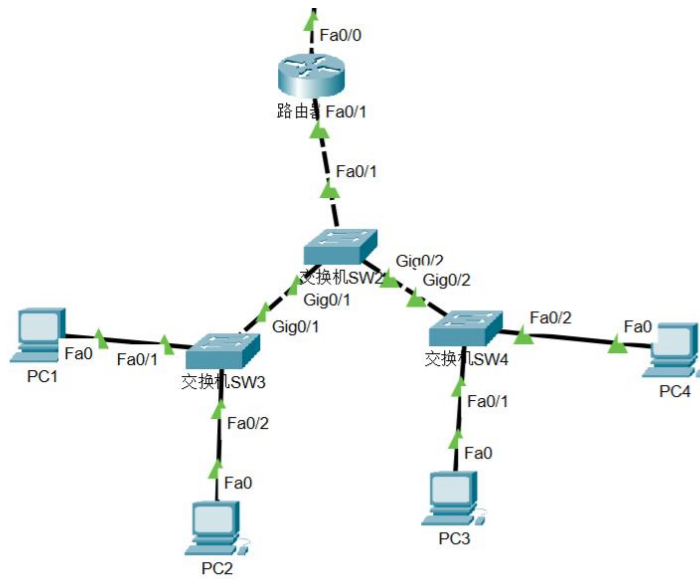
要求：大冶支行内部包括两个 VLAN：VLAN 10 和 VLAN 20

VLAN 10: 202.114.65.0 /24

VLAN 20: 202.114.64.0/24

大冶支行中的 PC1 和 PC3 属于 VLAN10; PC2 和 PC4 属于 VLAN20。VLAN 10 和 VLAN 20 之间通过路由器 R4 单臂路由。

涉及：VLAN、单臂路由



首先在交换机 SW3、SW4 中声明 VLAN，并设置对应端口模式，连接 SW2 的端口为 trunk 模式，其余为对应 PC 的 VLAN access 模式

声明 VLAN：

VLAN配置	
VLAN号	1
VLAN名称	default
<div> <div>添加</div> <div>移除</div> </div>	
VLAN号	VLAN名称
1	default
10	VLAN0010
20	VLAN0020

SW3:

```

interface FastEthernet0/1
  switchport access vlan 10
!
interface FastEthernet0/2
  switchport access vlan 20
!

interface GigabitEthernet0/1
  switchport mode trunk
!
  
```

SW4:

```

interface FastEthernet0/1
  switchport access vlan 10
!
interface FastEthernet0/2
  switchport access vlan 20
!
  
```

```
interface GigabitEthernet0/2
 switchport mode trunk
!
```

其次在 SW2 中声明 VLAN，将 SW2 的各个端口都设为 trunk 模式

```
interface FastEthernet0/1
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/1
 switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/2
 switchport mode trunk
!
```

然后在路由器 R4 的对应端口设置虚拟子接口，分属不同的 vlan，从而实现不同 vlan 之间的通信

```
interface FastEthernet0/1
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet0/1.1
 description vlan 10
 encapsulation dot1Q 10
 ip address 202.114.65.254 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/1.2
 description vlan 20
 encapsulation dot1Q 20
 ip address 202.114.64.254 255.255.255.0
!
```

最后给各个 PC 配置 IP 和网关

设备	IP	网关
PC1	202.114.65.101	202.114.65.254
PC2	202.114.64.102	202.114.64.254
PC3	202.114.65.103	202.114.65.254
PC4	202.114.64.104	202.114.64.254

补充：增加 R2 的静态路由

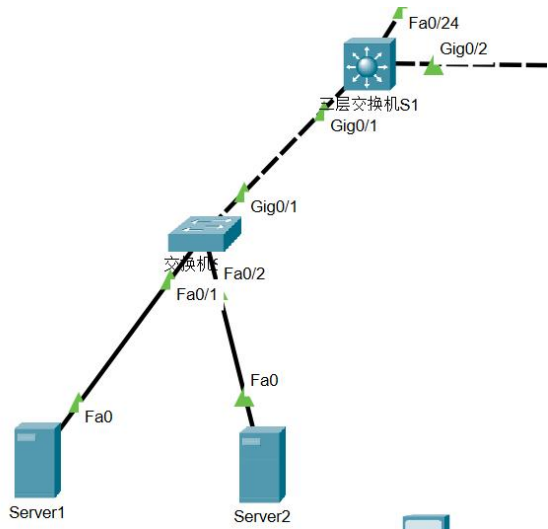
```
Router(config)#
Router(config)#ip route 202.114.64.0 255.255.255.0 202.114.67.6
Router(config)#ip route 202.114.65.0 255.255.255.0 202.114.67.6
```

至此，不仅使同一 VLAN 内的主机实现通信（PC1 ping PC3），也使不同 VLAN 之间的 PC 可以通信（PC1 ping PC2），该子网下的主机也可以与外部网络通信（PC1 ping Server3）结果见下一部分

6. 黄石中心机房网络设计

要求：只允许大冶支行 202.114.64.0 网络中的计算机访问黄石中心机房 Server1 上的 FTP 服务。禁止大冶支行 202.114.65.0 网络中的计算机访问黄石中心机房 Server2 上的 Web 服务（端口 80），其他的计算机都可以访问。

涉及：ACL 访问控制列表



配置服务器的 IP 和网关

设备	IP	网关
Server1	202.114.80.100	202.114.80.254
Server2	202.114.80.200	

此处我们将三层交换机 S1 的 G0/1 端口当作访问流量的 out 口，在此配置 ACL，以过滤筛选所有的访问流量

配置端口 IP：

GigabitEthernet0/1

端口状态

☒ 开

带宽

☐ 1000 Mbps ☐ 100 Mbps ☐ 10 Mbps ☒ 自动

双工模式

☐ 半双工 ☒ 全双工 ☒ 自动

MAC地址

0009.7C28.3419

IP配置

IPv4 地址

202.114.80.254

子网掩码

255.255.255.0

Tx环限制

10

配置 RIP 协议

RIP路由 (v2)

网络

添加

网络地址
202.114.66.0
202.114.80.0

由于限制源 IP 和访问服务，此处使用扩展 ACL，具体设置如下：

```
Switch(config)#ip access-list extended 120
Switch(config-ext-nacl)#permit tcp 202.114.64.0 0.0.0.255 host 202.114.80.100 eq ftp
Switch(config-ext-nacl)#deny tcp any host 202.114.80.100 eq ftp
Switch(config-ext-nacl)#deny tcp 202.114.65.0 0.0.0.255 host 202.114.80.200 eq www
Switch(config-ext-nacl)#permit ip any any
Switch(config-ext-nacl)#exit

Switch(config)#interface GigabitEthernet0/1
Switch(config-if)#ip access-group 120 out
Switch(config-if)#end
```

补充：Server1 上的 ftp 服务用户密码如下

Server1

物理的 配置 服务 桌面 编程 属性

FTP

服务 ☒ 开 ☐ 关

用户设置

用户名 密码

☐ 写 ☐ 读 ☐ 删除 ☐ 重命名 ☐ 列表

	用户名	密码	许可
1	cisco	cisco	RWDNL

添加

保存

移除

湖北省行路由器 R2 添加静态路由：

```
Router(config)#
Router(config)#ip route 202.114.80.0 255.255.255.0 202.114.67.6
```

至此，黄石中心机房网络设计完毕，参照要求进行验证：

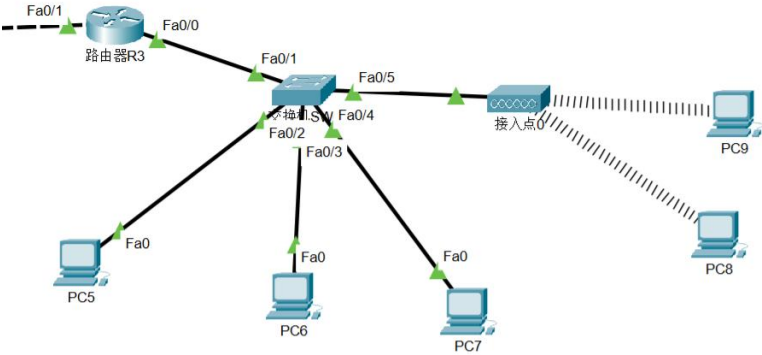
- 只允许大冶支行 202.114.64.0 网络中的计算机访问黄石中心机房 Server1 上的 FTP 服务
 - PC1 访问 Serve1 上的 FTP 服务
 - PC2 访问 Serve1 上的 FTP 服务
- 禁止大冶支行 202.114.65.0 网络中的计算机访问黄石中心机房 Server2 上的 Web 服务（端口 80），其他的计算机都可以访问
 - PC1 访问 Server2 Web 服务
 - PC2 访问 Server2 Web 服务

结果见下一部分

7. 阳新支行网络设计

要求：阳新支行 A 网点的计算机全部采用内部私有地址：192.168.1.0 /24；并通过路由器 R3 中的 DHCP 服务为 A 网点计算机自动分配 IP 地址。

涉及：DHCP、NAT 转换、AP 无线接入



AP 无线接入

设备	模块
接入点 0（AC-PT）	无
PC8	WMP300N（移除原有快速以太网模块）
PC9	

R3 端口 IP 设置

FastEthernet0/0	
端口状态	<input checked="" type="checkbox"/> 开
带宽	<input type="radio"/> 100 Mbps <input type="radio"/> 10 Mbps <input checked="" type="checkbox"/> 自动
双工模式	<input type="radio"/> 半双工 <input checked="" type="radio"/> 全双工 <input checked="" type="checkbox"/> 自动
MAC地址	0002.4ABC.E901
<div>IP配置</div> <div> <div>IPv4 地址</div> <div>192.168.1.254</div> </div> <div> <div>子网掩码</div> <div>255.255.255.0</div> </div>	
Tx环限制	10

DHCP:

```
ip dhcp pool yangxin
 network 192.168.1.0 255.255.255.0
 default-router 192.168.1.254
```

注意: Service dhcp 开启 DHCP 服务

NAT 配置:

```
interface FastEthernet0/0
 ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
 ip nat inside
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet0/1
 ip address 202.114.66.26 255.255.255.252
 ip nat outside
 duplex auto
 speed auto
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
router rip
 version 2
 network 202.114.66.0
 no auto-summary
!
ip nat pool yangxin 202.114.66.26 202.114.66.26 netmask 255.255.255.0
ip nat inside source list 10 pool yangxin overload
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
access-list 10 permit 192.168.1.0 0.0.0.255
!
```

至此, 阳新支行网络设计完成, 验证如下:

➤ 内部可以访问外部网络

■ PC5 ping Server 3

➤ 外部不能访问内部网络

■ Server3 ping PC5

结果见下一部分

六、实验结果

（一）实验验证结果

1. 主干网络设计验证

R1 ping Server3

```
Router#ping 202.114.62.100
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 202.114.62.100, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/16/20 ms
```

2. 骨干网络设计验证

R4 ping R1

```
Router#ping 202.114.66.13
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 202.114.66.13, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms
```

3. 主干网和骨干网互通验证

R4 ping Server3

```
Router#ping 202.114.62.100
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 202.114.62.100, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/12/34 ms
```


4. 大冶支行网络设计验证

PC1 ping PC3:

```
C:\>ping 202.114.65.103

Pinging 202.114.65.103 with 32 bytes of data:

Reply from 202.114.65.103: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 202.114.65.103: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 202.114.65.103: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 202.114.65.103: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 202.114.65.103:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

PC1 ping PC2:

```
C:\>ping 202.114.64.102

Pinging 202.114.64.102 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 202.114.64.102: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 202.114.64.102: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 202.114.64.102: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 202.114.64.102:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

PC1 ping Server3:

```
C:\>ping 202.114.62.100

Pinging 202.114.62.100 with 32 bytes of data:

Reply from 202.114.62.100: bytes=32 time=2ms TTL=123
Reply from 202.114.62.100: bytes=32 time=2ms TTL=123
Reply from 202.114.62.100: bytes=32 time=2ms TTL=123
Reply from 202.114.62.100: bytes=32 time=2ms TTL=123

Ping statistics for 202.114.62.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

5. 黄石中心机房网络设计验证

PC1 访问 Serve1 上的 FTP 服务


```
C:\>ftp 202.114.80.100
Trying to connect...202.114.80.100

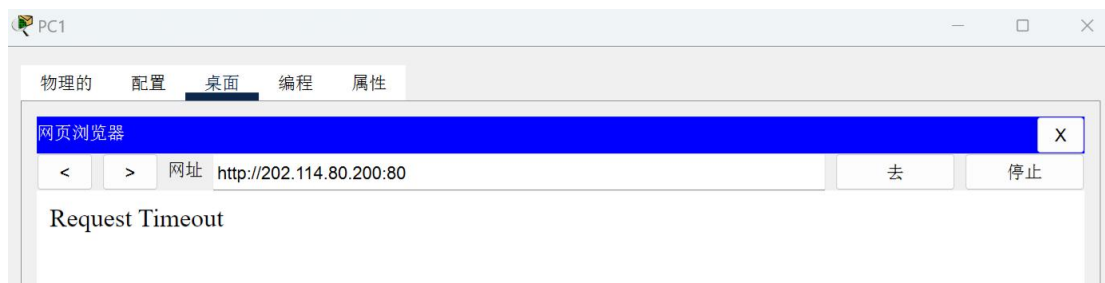
%Error opening ftp://202.114.80.100/ (Timed out)
.

(Disconnecting from ftp server)
```

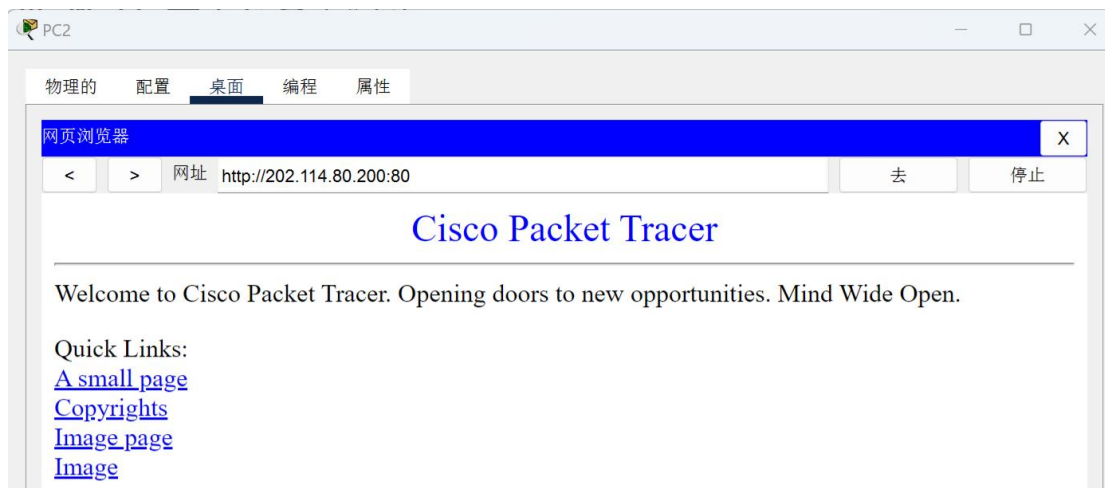
PC2 访问 Serve1 上的 FTP 服务

```
C:\>ftp 202.114.80.100
Trying to connect...202.114.80.100
Connected to 202.114.80.100
220- Welcome to PT Ftp server
Username:cisco
331- Username ok, need password
Password:
230- Logged in
(passive mode On)
ftp>ls
Invalid or non supported command.
ftp>?
?
cd
delete
dir
get
help
passive
put
pwd
quit
rename
ftp>dir
Listing /ftp directory from 202.114.80.100:
0 : asa842-k8.bin 5571584
1 : asa923-k8.bin 30468096
2 : c1841-advipservicesk9-mz.124-15.T1.bin 33591768
3 : c1841-ipbase-mz.123-14.T7.bin 13832032
4 : c1841-ipbasek9-mz.124-12.bin 16599160
5 : c1900-universalk9-mz.SPA.155-3.M4a.bin 33591768
6 : c2600-advipservicesk9-mz.124-15.T1.bin 33591768
7 : c2600-i-mz.122-28.bin 5571584
```

PC1 访问 Server2 Web 服务:



PC2 访问 Server2 Web 服务:



6. 阳新支行网络设计验证

PC5 ping Server 3

```
C:\>ping 202.114.62.100

Pinging 202.114.62.100 with 32 bytes of data:

Reply from 202.114.62.100: bytes=32 time=2ms TTL=124
Reply from 202.114.62.100: bytes=32 time=24ms TTL=124
Reply from 202.114.62.100: bytes=32 time=10ms TTL=124
Reply from 202.114.62.100: bytes=32 time=3ms TTL=124

Ping statistics for 202.114.62.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 24ms, Average = 9ms
```

Server 3 ping PC5

```
C:\>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 202.114.62.254: Destination host unreachable.
Request timed out.
Reply from 202.114.62.254: Destination host unreachable.
Reply from 202.114.62.254: Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

（二）配置清单

1. 路由器 R1 的配置清单

```
Router#show running
Building configuration...

Current configuration : 1036 bytes
!
version 12.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Router
!
!
!
!
!
!
!
no ip cef
no ipv6 cef
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
```

```

.
interface FastEthernet0/0
 ip address 202.114.66.13 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet0/1
 ip address 202.114.66.9 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface Serial1/0
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown
!
interface Serial1/1
 ip address 202.114.67.6 255.255.255.252
 encapsulation frame-relay
 frame-relay interface-dlci 101
 frame-relay lmi-type ansi
 clock rate 2000000
!
interface Serial1/2
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown
!
interface Serial1/3
 no ip address
 clock rate 2000000
 shutdown
!
router rip
 version 2
 redistribute static metric 2
 network 202.114.66.0
 no auto-summary
!
ip classless
ip route 202.114.62.0 255.255.255.0 202.114.67.5
!
ip flow-export version 9

!
!
!
!
!
!
!
line con 0
!
line aux 0
!
line vty 0 4
 login
!
!
!
end

```

2. 路由器 R3 的配置清单

```
Router#show running
Building configuration...

Current configuration : 930 bytes
!
version 12.4
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Router
!
!
!
!
!
ip dhcp pool yangxin
network 192.168.1.0 255.255.255.0
default-router 192.168.1.254
!
!
!
ip cef
no ipv6 cef
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
spanning-tree mode pvst
.
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.1.254 255.255.255.0
ip nat inside
duplex auto
speed auto
!
interface FastEthernet0/1
ip address 202.114.66.26 255.255.255.252
ip nat outside
duplex auto
speed auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router rip
version 2
network 202.114.66.0
no auto-summary
!
ip nat pool yangxin 202.114.66.26 202.114.66.26 netmask 255.255.255.0
ip nat inside source list 10 pool yangxin overload
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
access-list 10 permit 192.168.1.0 0.0.0.255
.
```

```
!  
!  
!  
!  
!  
!  
line con 0  
!  
line aux 0  
!  
line vty 0 4  
  login  
!  
!  
!  
end
```

3. 路由器 R4 的配置清单

```
Router#show running  
Building configuration...  
  
Current configuration : 899 bytes  
!  
version 12.4  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname Router  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
ip cef  
no ipv6 cef  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
spanning-tree mode pvst  
!  
!  
!  
!  
!
```

```
interface FastEthernet0/0
 ip address 202.114.66.30 255.255.255.252
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet0/1
 no ip address
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet0/1.1
 description vlan 10
 encapsulation dot1Q 10
 ip address 202.114.65.254 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/1.2
 description vlan 20
 encapsulation dot1Q 20
 ip address 202.114.64.254 255.255.255.0
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
!
router rip
 version 2
 network 202.114.64.0
 network 202.114.65.0
 network 202.114.66.0
 no auto-summary
!
ip classless
!
ip flow-export version 9

!
!
!
!
!
!
!
!
!
line con 0
!
line aux 0
!
line vty 0 4
 login
!
!
!
end
```

4. 三层交换机 S1 的配置清单

[illegible]


```
:
interface FastEthernet0/2
!
interface FastEthernet0/3
!
interface FastEthernet0/4
!
interface FastEthernet0/5
!
interface FastEthernet0/6
!
interface FastEthernet0/7
!
interface FastEthernet0/8
!
interface FastEthernet0/9
!
interface FastEthernet0/10
!
interface FastEthernet0/11
!
interface FastEthernet0/12
!
interface FastEthernet0/13
!
interface FastEthernet0/14
!
interface FastEthernet0/15
!
interface FastEthernet0/16
!
interface FastEthernet0/17
!
interface FastEthernet0/18
!
interface FastEthernet0/19
!
interface FastEthernet0/20
!
interface FastEthernet0/21
!
interface FastEthernet0/22
.
```

```

interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
no switchport
ip address 202.114.66.14 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
no switchport
ip address 202.114.80.254 255.255.255.0
ip access-group 120 out
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/2
no switchport
ip address 202.114.66.18 255.255.255.252
duplex auto
speed auto
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
router rip
version 2
redistribute static metric 2
network 202.114.66.0
network 202.114.80.0
no auto-summary
!
ip classless
!
ip flow-export version 9
!
!
access-list 120 permit tcp 202.114.64.0 0.0.0.255 host 202.114.80.100 eq ftp
access-list 120 deny tcp any host 202.114.80.100 eq ftp
access-list 120 deny tcp 202.114.65.0 0.0.0.255 host 202.114.80.200 eq www
access-list 120 permit ip any any
!
!
!
!
!
!
line con 0
!
line aux 0
!
line vty 0 4
login
!
!
!
!
end

```

七、实验心得

本次实验是计算机网络综合实验，实验内容几乎涵盖了整个计算机网络实践课程的所有知识点，例如访问控制、单臂路由、无线网络连接、动态路由配置、静态路由配置等，整个实验综合性较强。

实验工具使用的是 `cisco packet tracer`，与我们之前实验课上使用的锐捷设备不同。在锐捷设备平台上，我们只有一种连接线可用，平台也会封装协议以避免错误的线路连接。而在使用 `Packet Tracer` 时，需要我们自己选择正确的线路类型进行连接。此外，在某些配置命令上，例如 `VLAN trunk` 的配置，`Packet Tracer` 要求先封装 `802.1Q` 协议，而在锐捷三层交换机上配置时则不需要。

通过本次实验，我学习了在 `packet tracer` 上配置路由器、交换机、`pc`、`server` 等，以及配置静态路由及动态路由协议 `rip`，单臂路由及 `dhcp` 协议，`acl` 访问控制表等，收益良多！最后，感谢吴老师这个学期带领我们完成计算机网络实验这门课，我不仅对计算机网络的知识应用到实践中有了更深的理解，也尝试自己动手制作网线，切切实实感受到计算机网络影响我们生活的方方面面！