

实验三 路由与网络规划

(一) 基本概念回顾

一、路由

1、路由基础

- 路由的概念和功能
- 路由表的组成部分

组成部分	描述	作用
目标网络	数据包的目的地址	指明数据包要发往的网络
子网掩码	用于确定网络地址范围	区分网络部分和主机部分
下一跳地址	数据转发的下一个路由器地址	指明数据包的下一个转发点
出接口	数据包发送的物理接口	确定数据包从哪个接口发出
管理距离	路由来源的可信度数值	选择最优路由路径
度量值	到达目标网络的成本	计算最佳路由路径

- 静态路由与动态路由的区别

2、路由协议

内部网关协议（IGP）

常见的内部网关协议包括RIP（路由信息协议）和OSPF（开放最短路径优先）。这些协议主要用于自治系统内部的路由信息交换和路径计算。IGP协议的选择需要考虑网络规模、复杂度和性能要求等因素。

- RIP协议
- OSPF协议

外部网关协议（EGP）

外部网关协议主要是BGP（边界网关协议），用于自治系统之间的路由信息交换。BGP协议具有强大的路由策略控制能力，能够处理互联网规模的路由表，是当前互联网的核心路由协议。在大型网络和ISP环境中，BGP的正确配置和优化至关重要。

3、路由配置

- 基本路由配置步骤
- 路由策略设置
- 路由故障排除方法

二、网络规划

网络规划是指根据组织机构的需求，设计和实施网络架构的过程。它包括网络拓扑设计、IP地址分配、带宽规划和安全策略制定等关键环节。合理的网络规划可以确保网络的可扩展性、可靠性和高效性。

- 网络需求分析
- 拓扑结构设计
- IP地址规划
- 安全策略制定

（二） 实验内容

一、路由协议实验

1、静态路由协议

2、动态路由协议

在本实验中，我们将配置和测试RIP和OSPF两种动态路由协议。通过对比这两种协议的工作原理、配置方法和性能特点，加深对动态路由协议的理解。实验过程将包括基本配置、路由表验证和故障排除等环节。

RIP协议

OSPF协议

二、网络规划实验

实验一 静态路由协议配置

实验原理图见实验三

实验二 动态路由协议配置

1、OSPF协议配置

目的：掌握OSPF协议的配置方法，查看OSPF协议的工作机制；

关键操作

查看R0上的路由表命令

```
R1#show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
D - EIGRP, EX - EIGRP external, 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, E - EGP  
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area  
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

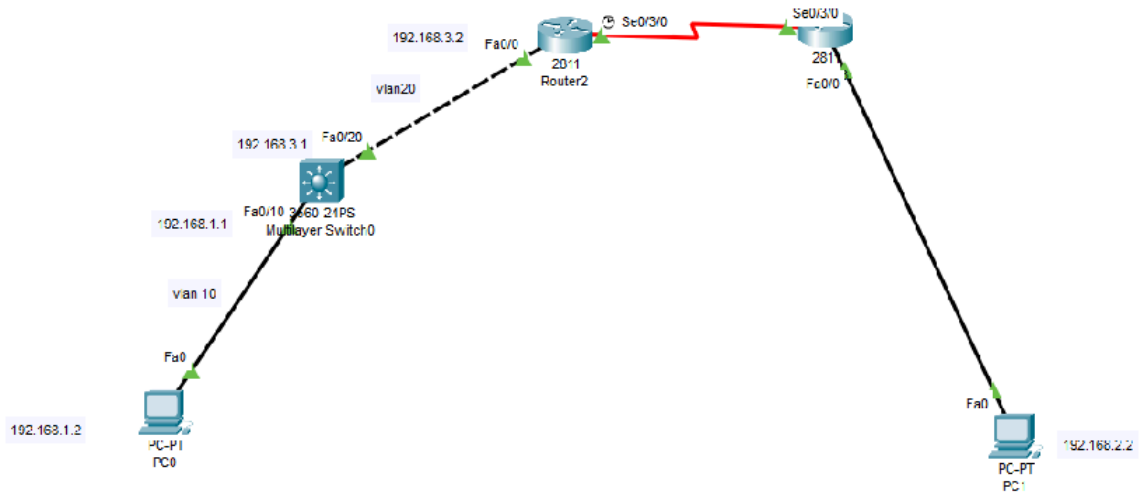
```
C 10.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/1  
S 192.168.0.0/24 [1/0] via 10.0.0.2  
S 192.168.1.0/24 [1/0] via 10.0.0.2  
C 192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0  
S 192.168.40.0/24 [1/0] via 10.0.0.2
```

已知条件：

- 1) 在本实验中的三层交换机上划分Vlan10和Vlan20，其中Vlan10用于连接校园网主机，Vlan20用于连接路由器R1；
- 2) 路由器之间通过串口电缆连接，DCE端接R1，配置时钟频率为64000；
- 3) 连接主机与交换机，路由器与路由器，路由器与PC终端；

实验要求：

- 1) 分别在三层交换机与路由器R1、R2上配置ospf路由协议；
- 2) 将PC1、PC2主机默认网关分别设置为与直连网络设备接口IP地址；
- 3) 用Tracert命令验证PC0-PC1的路由并截图；



2、RIP协议配置

掌握RIP协议的配置方法；查看动态路由RIP的工作机制；

1) 三台路由器R0，R1，R2分别连接三个不同的子网。两台PC主机PC1、PC2分别位于router2与router0子网下，R0与R2通过一块串行接口卡相连，R0与R1，R1与R2通过以太网互联

2) 通过工具软件模拟网络连接状态，并观察得出结论

提问：

.1配置完各网络设备与主机的IP地址后，PC1数据包能不能发送到PC2，为什么？

.2 观察各个路由器的路由表，分析要使得PC1与PC2联通，路由应如何配置

.3 PC1的数据包要发送到PC2，那么使用RIP协议会选择哪条路由，为什么

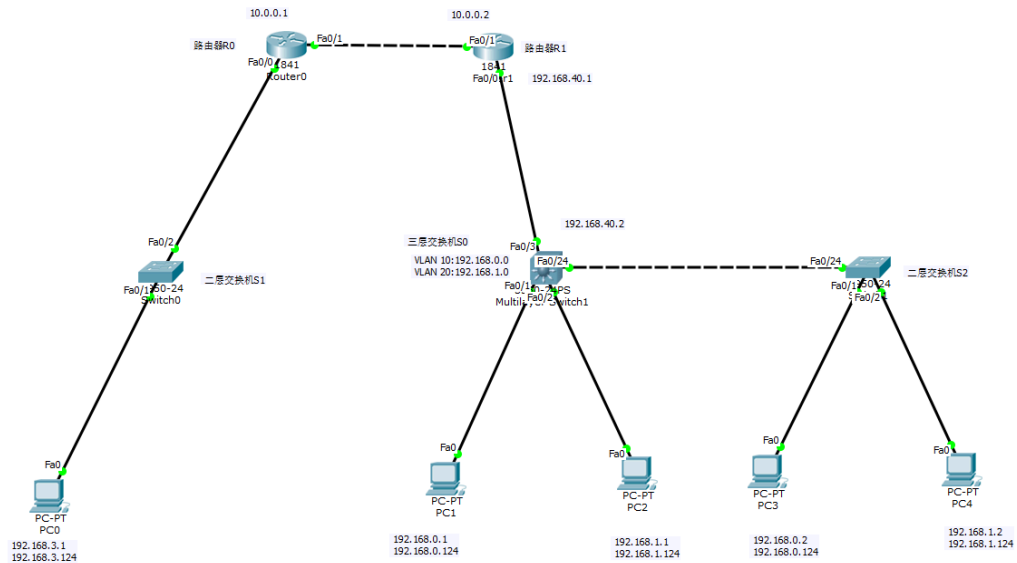
实验三 网络动态规划

根据应用场景 给出网络规划（包含网络设备，拓扑图等）

应用场景如下图所示：

1、骨干网络为R0、R1；三层交换机S0、二层交换机S1、S2；

2、个人主机5台，PC0-PC4；



- 路由器R0上的静态路由

```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip route 192.168.40.0 255.255.255.0 10.0.0.2
Router(config)#ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 10.0.0.2
Router(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.2
Router(config)#

```

- 查看路由器R1上的路由表命令

R1#sh ip route

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, 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, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

```

C 10.0.0.0/8 is directly connected, FastEthernet0/1
S 192.168.0.0/24 [1/0] via 192.168.40.2

```

```
S 192.168.1.0/24 [1/0] via 192.168.40.2
S 192.168.3.0/24 [1/0] via 10.0.0.1
C 192.168.40.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
```

- 打开三层交换机端口时并为端口赋IP值后需转换模式

```
enable          # 进入特权模式
configure terminal # 进入全局配置模式
interface <端口号> # 例如：进入 GigabitEthernet0/1 端口
no switchport   # 关闭二层交换功能，转为三层路由端口
ip address <IP地址> <子网掩码> # 例如：配置 IP 为 192.168.1.1/24
no shutdown     # 开启端口（若端口状态为关闭，需手动激活）
show ip interface brief # 查看端口 IP 配置及状态
```

- 三层交换机配置过程

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vl 10
Switch(config-vlan)#vl 20
Switch(config-vlan)#int f0/1
Switch(config-if)#sw ac vl 10
Switch(config-if)#e
Switch(config)#int f0/2
Switch(config-if)#sw ac vl 20
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, chan
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, chan
```

- 三层交换机端口配置图

Port	Link	VLAN	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
FastEthernet0/1	Up	10	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE01
FastEthernet0/2	Up	20	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE02
FastEthernet0/3	Up	1	192.168.40.2/24	<not set>	0000.0CD7.AE03
FastEthernet0/4	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE04
FastEthernet0/5	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE05
FastEthernet0/6	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE06
FastEthernet0/7	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE07
FastEthernet0/8	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE08
FastEthernet0/9	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE09
FastEthernet0/10	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE0A
FastEthernet0/11	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE0B
FastEthernet0/12	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE0C
FastEthernet0/13	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE0D
FastEthernet0/14	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE0E
FastEthernet0/15	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE0F
FastEthernet0/16	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE10
FastEthernet0/17	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE11
FastEthernet0/18	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE12
FastEthernet0/19	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE13
FastEthernet0/20	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE14
FastEthernet0/21	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE15
FastEthernet0/22	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE16
FastEthernet0/23	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE17
FastEthernet0/24	Up	--	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE18
GigabitEthernet0/1	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE19
GigabitEthernet0/2	Down	1	<not set>	<not set>	0000.0CD7.AE1A
Vlan1	Down	1	<not set>	<not set>	0090.2172.38C6
Vlan10	Up	10	192.168.0.124/24	<not set>	0090.2172.38C6
Vlan20	Up	20	192.168.1.124/24	<not set>	0090.2172.38C6
Hostname: Switch					
Physical Location: Intercity, Home City, Corporate Office, Main Wiring Closet					

- 查看三层交换机路由表命令

Switch#show ip route

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, 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, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

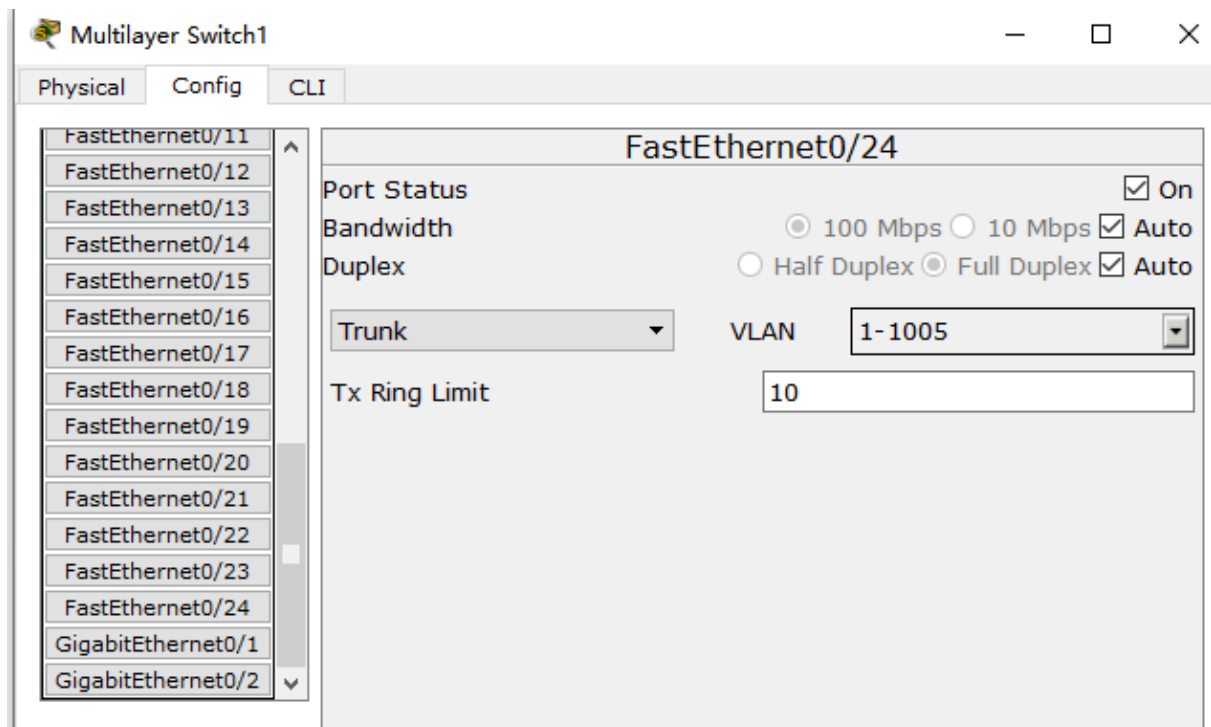
Gateway of last resort is not set

```

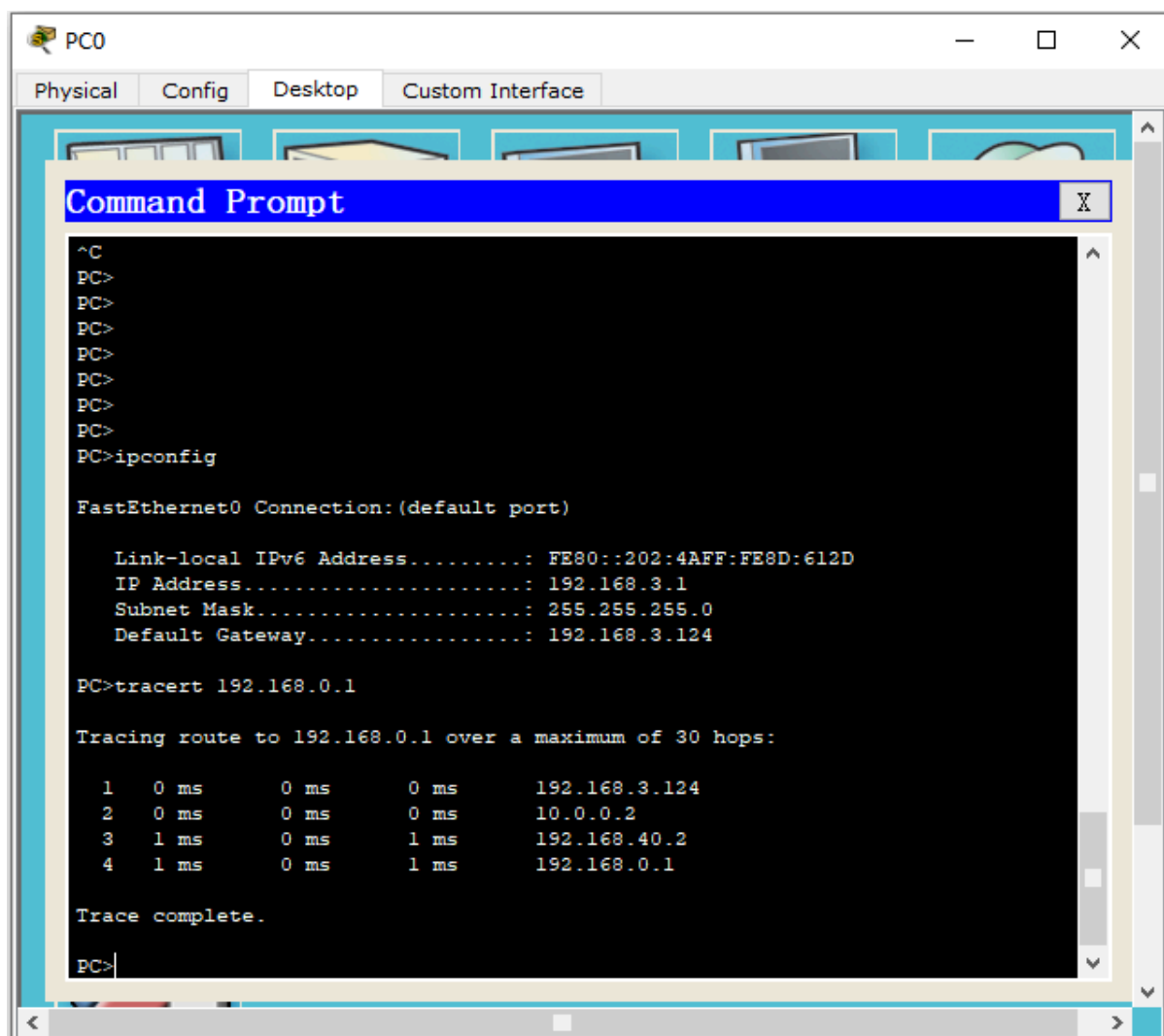
S   10.0.0.0/8 [1/0] via 192.168.40.1
C   192.168.0.0/24 is directly connected, Vlan10
C   192.168.1.0/24 is directly connected, Vlan20
S   192.168.3.0/24 [1/0] via 192.168.40.1
C   192.168.40.0/24 is directly connected, FastEthernet0/3

```

- 其中三层交换机与路由器连接端口工作方式配置如图所示：



- 查看PC0的IP地址与验证与PC3的连通性命令如下图所示：



路由器防止解析超时的命令如下：

```
Switch(config)#no ip domain-look
```

实验1、3要求：

1. 给出PC0到PC1,PC1与PC3,PC2与PC4的连通性测试；
2. 分别在PC0和PC3上使用tracert命令测试到对方的连通性；
3. 分别在PC0和PC4上使用tracert命令测试到对方的连通性；
4. 配置路由器和三层交换机的静态路由，使整个网络连通
5. 以RIP方式配置路由器R0与R1，使整个网络连通并给出路由表；
6. 以OSPF方式配置路由器，使整个网络连通并给出路由表。

