

# 实验4：互联网组网与路由器配置

## 实验4：互联网组网与路由器配置

实验要求

实验环境

实验内容

实体环境下互联网组网与路由器配置

仿真环境下的互联网组网与路由器配置

静态路由

动态路由

实验心得

## 实验要求

### 1. 实体环境下互联网组网与路由器配置

在实体环境下完成互联网组网与路由器配置，要求如下：（1）在机房实验室环境下，通过将局域网划分为不同子网，用多IP主机作为路由器，组建互联网。（2）在命令行方式下，按照静态路由方式，配置路由器和主机，测试互联网的连通性。

### 2. 仿真环境下的互联网组网与路由器配置

在仿真环境下完成互联网组网与路由器配置，要求如下：（1）学习路由器的配置方法和配置命令。（2）参考实体实验，组建由多个路由器组成的互联网。物理网络可以由集线器、交换机构成。（3）按照静态路由方式配置路由器和主机，测试互联网的连通性。（4）利用动态路由方式配置路由器和主机，测试互联网的连通性。（5）在仿真环境的“模拟”方式中观察数据包在互联网中的传递过程，并进行分析。

## 实验环境

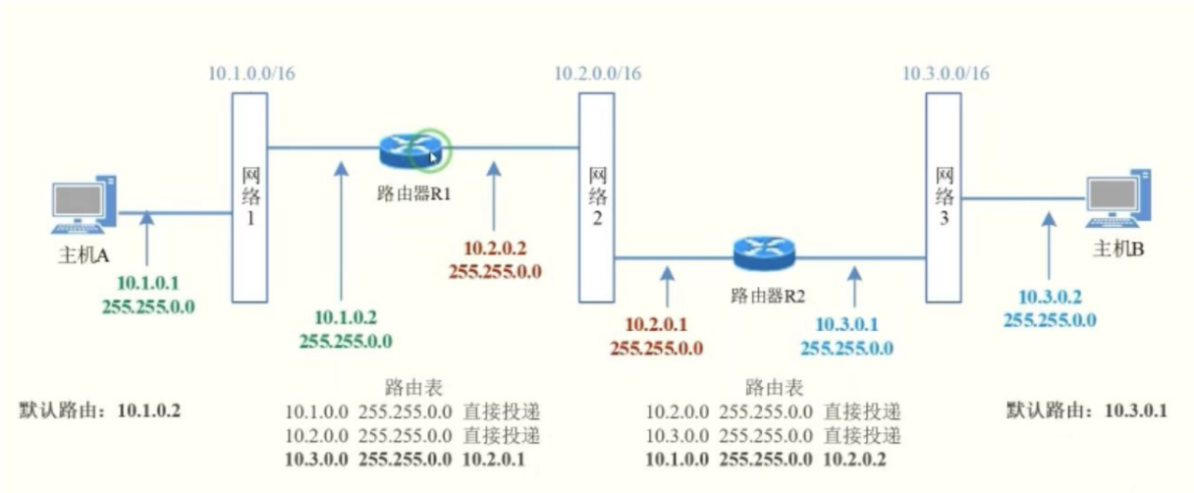
操作系统：Windows10

软件版本：Cisco Packet Tracer\_820\_windows\_64bits

## 实验内容

### 实体环境下互联网组网与路由器配置

网络结构如下：



为避免同一机房中实验主机的IP发生混淆，本实验使用IP地址与路由表如下：

设备	IP地址	子网掩码
主机A	192.101.0.1	255.255.0.0
主机B	192.103.0.2	255.255.0.0
路由器R1	192.101.0.2	255.255.0.0
路由器R1	192.102.0.2	255.255.0.0
路由器R2	192.102.0.1	255.255.0.0
路由器R2	192.103.0.1	255.255.0.0

R1路由表：

目标地址	子网掩码	下一跳
192.101.0.0	255.255.0.0	直接投递
192.102.0.0	255.255.0.0	直接投递
192.103.0.0	255.255.0.0	192.102.0.1

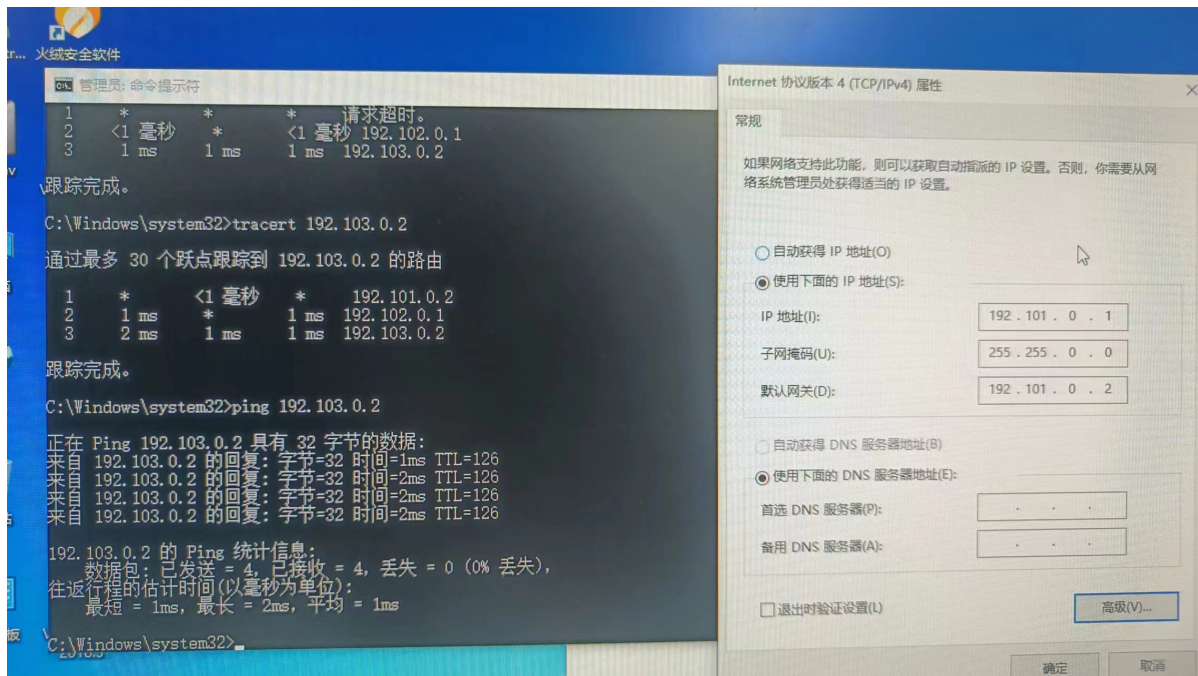
R2路由表：

目标地址	子网掩码	下一跳
192.101.0.0	255.255.0.0	192.102.0.2
192.102.0.0	255.255.0.0	直接投递
192.103.0.0	255.255.0.0	直接投递

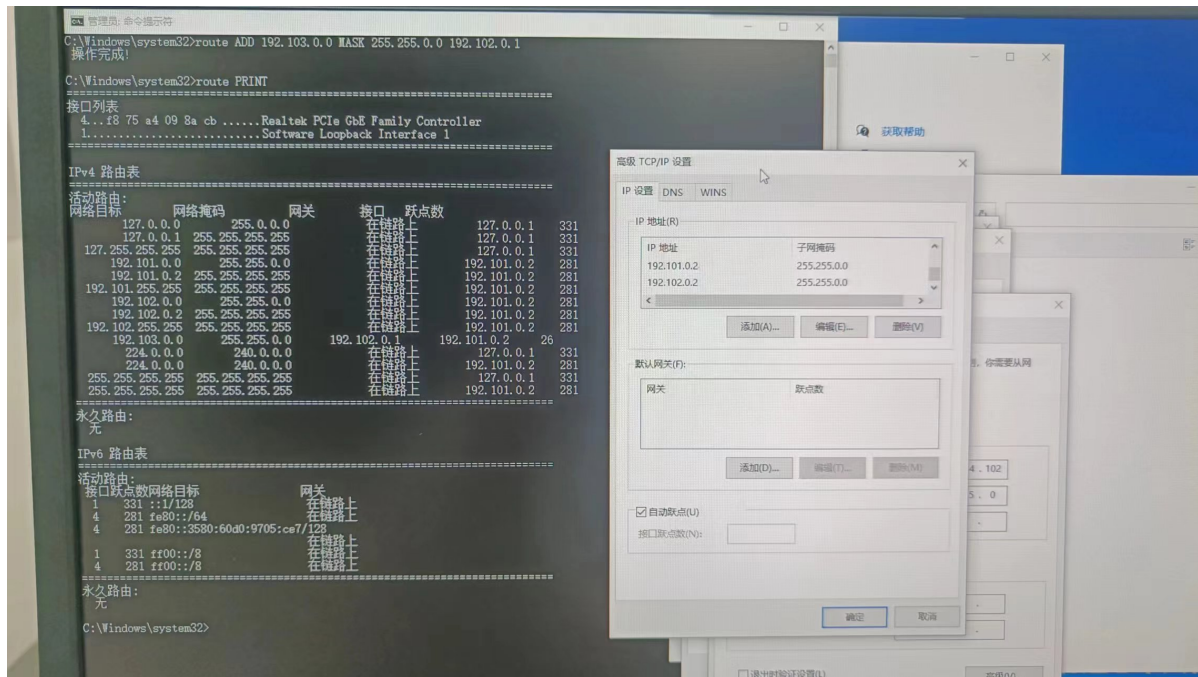
对四台主机分别进行配置后，为路由器主机添加路由表项，启动路由器主机的route and remote access服务，关闭两台主机的防火墙。分别使用ping命令与tracert命令：

结果如下：

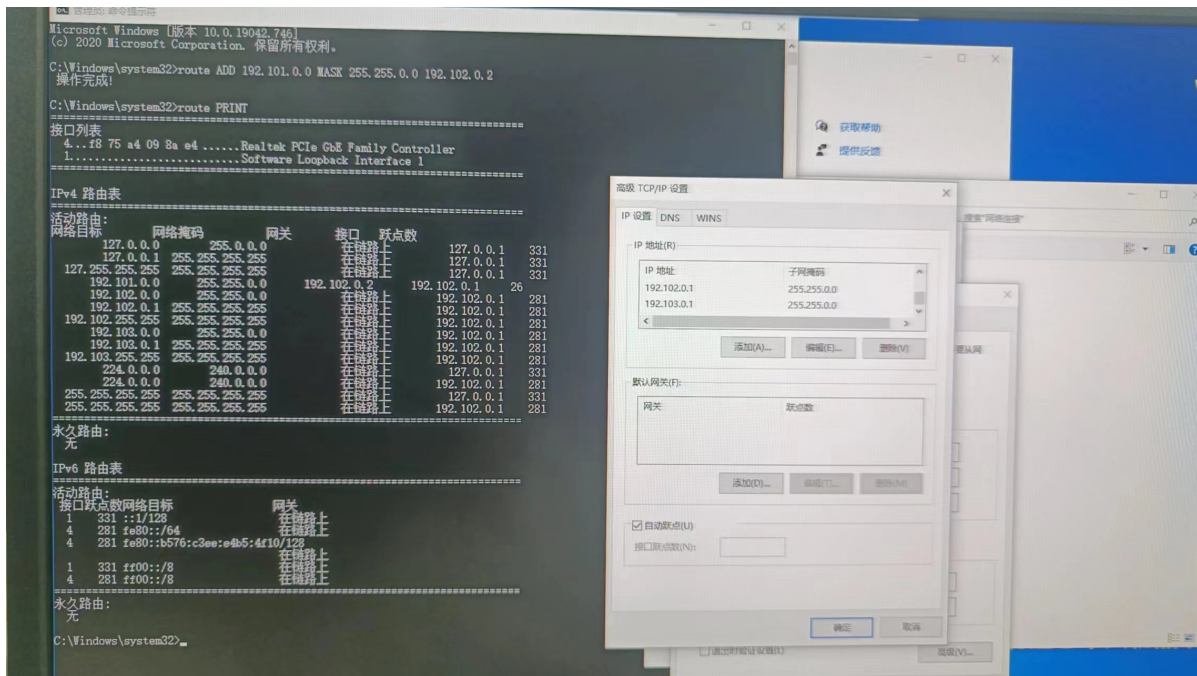
主机A：



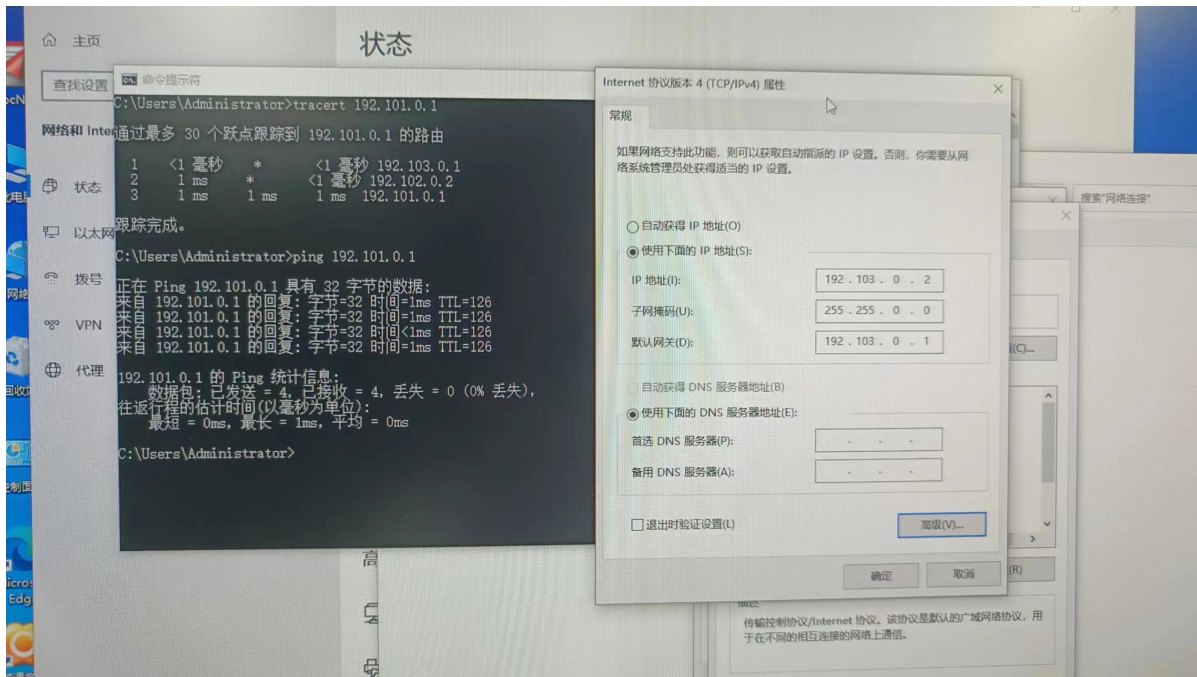
路由器R1:



路由器R2:



主机B:



试验成功。

命令投递过程如下:

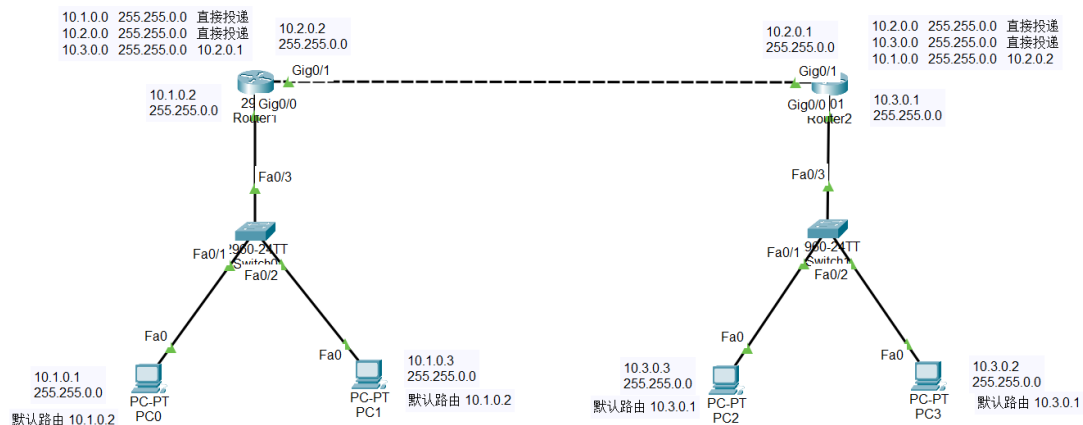
1. 主机A向主机B发送ping命令;
2. 数据包投递到路由器R1;
3. 路由器R1查询自身路由表项, 将目的IP地址与子网掩码相与后得出网络号, 查询到对应表项后, 选择下一跳地址与接口;
4. 路由器R2收到数据包后, 查询自身路由表项后, 选择直接投递, 投递给主机B;
5. 主机B收到数据包后, 将回复数据包返回给路由器R2;
6. 路由器R2收到数据包后, 查询自身路由表项, 将目的IP地址与子网掩码相与后得出网络号, 查询到对应表项后, 选择下一跳地址与接口;
7. 路由器R1收到数据包后, 查询自身路由表项后, 选择直接投递, 投递给主机A;
8. 主机A收到回复, 一次数据包传输回复完毕。



# 仿真环境下的互联网组网与路由器配置

## 静态路由

最终网络结构如下图：



为两台路由器配置接口Gig0/0和Gig0/1的IP地址：

Router1

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#interface Gig0/0
Router(config-if)#ip address 10.1.0.2 255.255.0.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
router(config)##interface Gig0/1
Router(config-if)#ip address 10.2.0.2 255.255.0.0
Router(config-if)#no shutdown
```

Router2

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#interface Gig0/0
Router(config-if)#ip address 10.3.0.1 255.255.0.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
router(config)##interface Gig0/1
Router(config-if)#ip address 10.2.0.1 255.255.0.0
Router(config-if)#no shutdown
```

接下来配置路由器的静态路由：

```
Router(config)#ip route 10.3.0.0 255.255.0.0 10.2.0.1
```

```
Router(config)#ip route 10.1.0.0 255.255.0.0 10.2.0.2
```

配置完成后，使用命令 `show ip route` 查看路由表：

Router1

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```
Router>enable
Router#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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

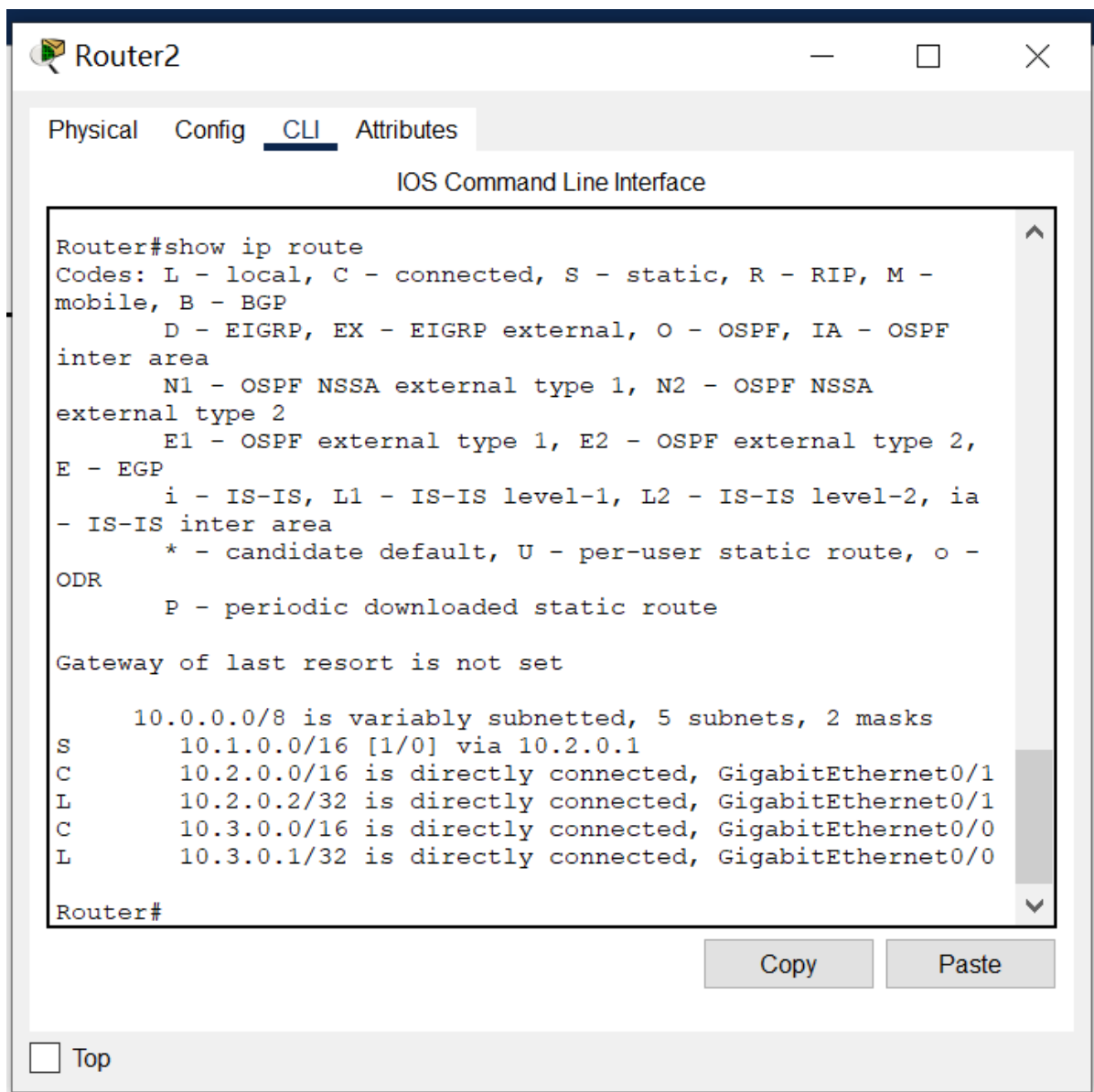
Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
C       10.1.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       10.1.0.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       10.2.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       10.2.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
S       10.3.0.0/16 [1/0] via 10.2.0.2

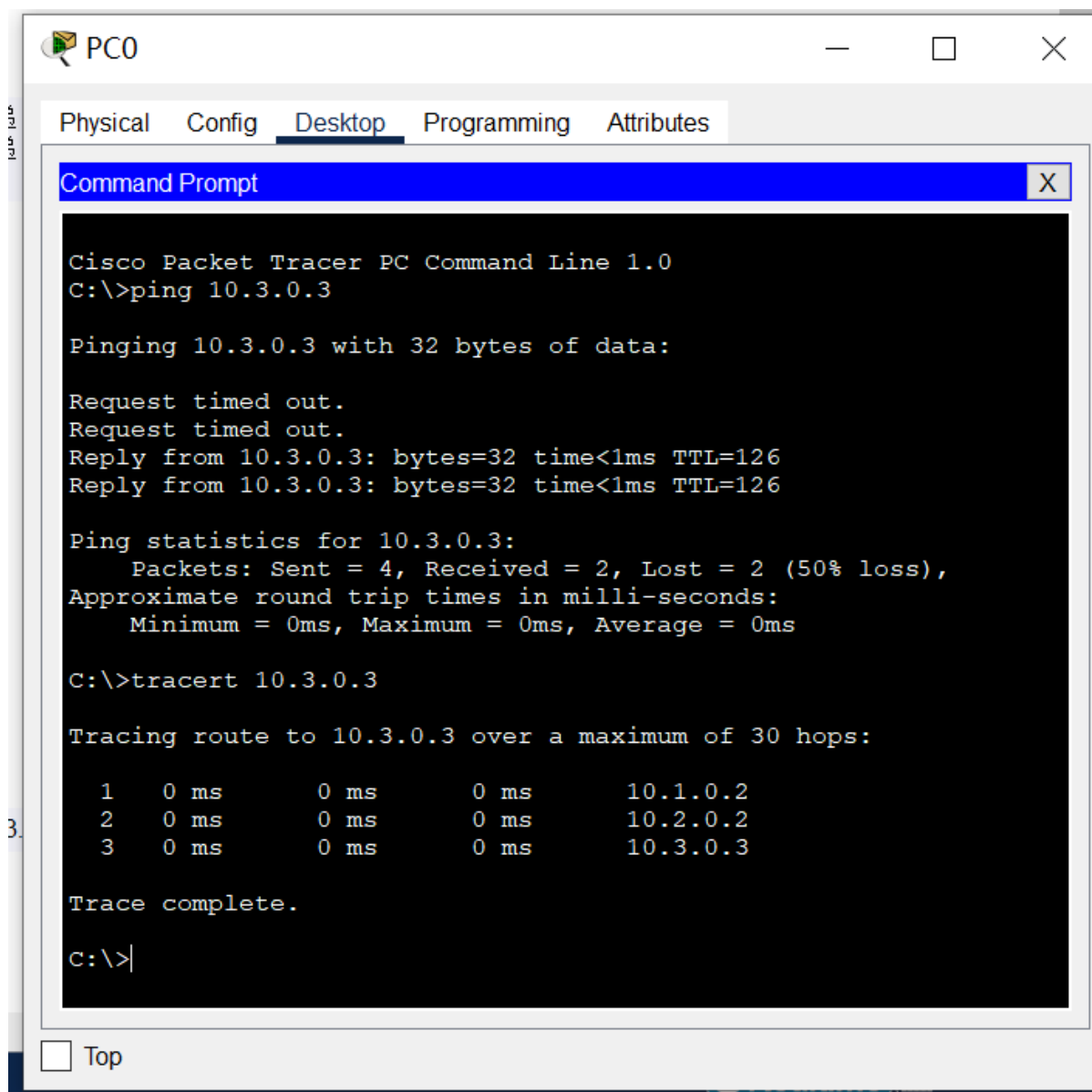
Router#
```

Copy Paste

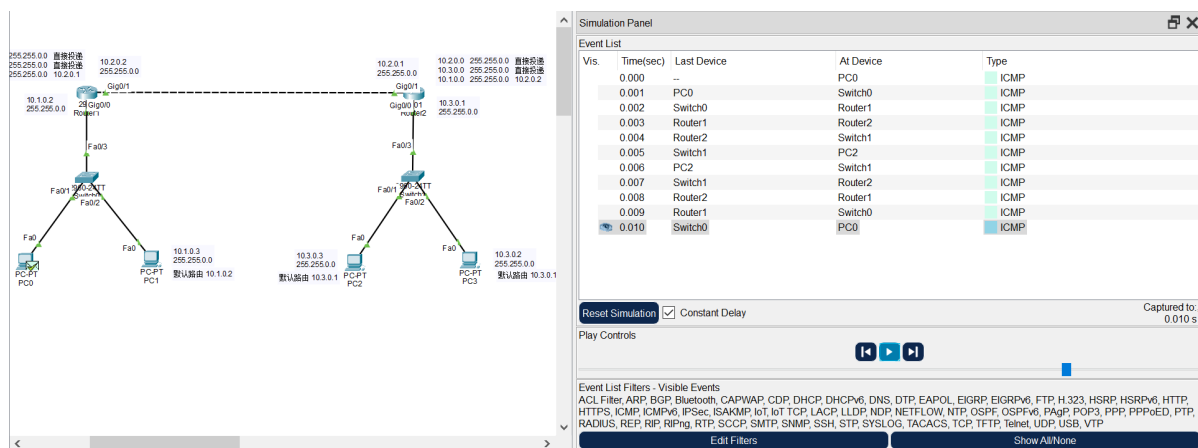
☐ Top



此时，测试网络连通性，使用主机PC0向目的主机PC2发送ping命令和tracert命令：



仿真模拟结果如下：

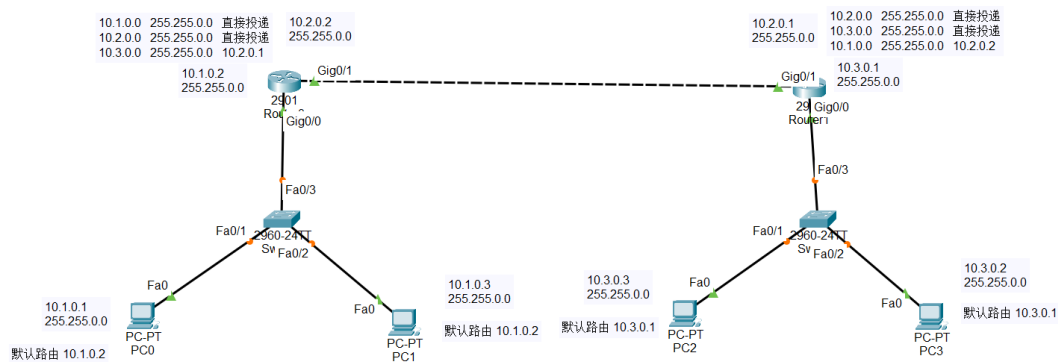


数据包顺利从源主机发送到目的主机中，完成一次ping命令。

## 动态路由

最终网络结构如下图所示：





网络结构和配置端口IP地址过程与静态路由相同，但我们使用配置RIP的方式使其获取路由：

router1:

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#network 10.1.0.0
Router(config-router)#network 10.2.0.0
```

router2:

```
Router>enable
Router#config terminal
Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#network 10.2.0.0
Router(config-router)#network 10.3.0.0
```

查看路由表:

## IOS Command Line Interface

```
Router#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, 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

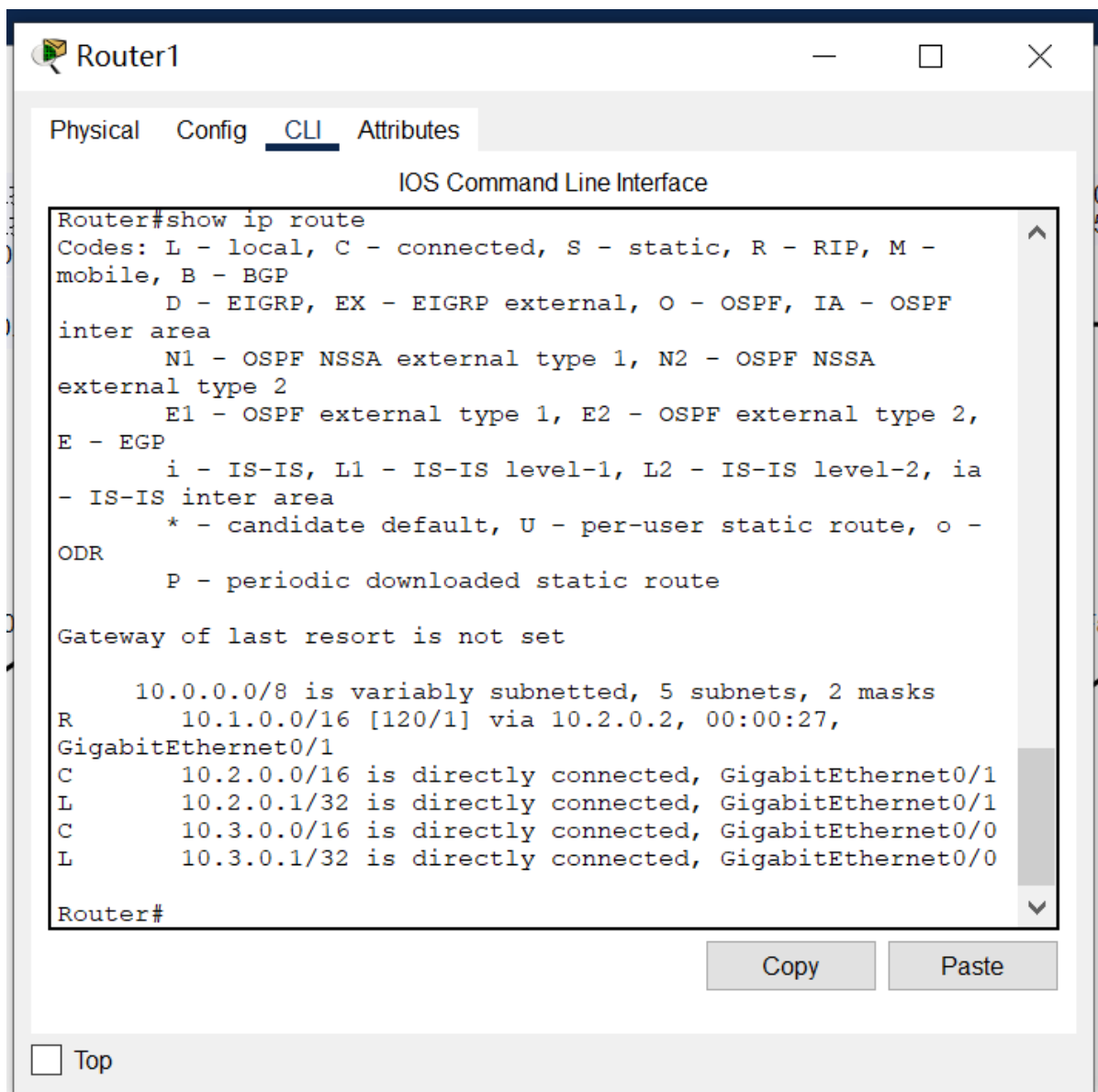
Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
C       10.1.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       10.1.0.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       10.2.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       10.2.0.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
R       10.3.0.0/16 [120/1] via 10.2.0.1, 00:00:26,
GigabitEthernet0/1

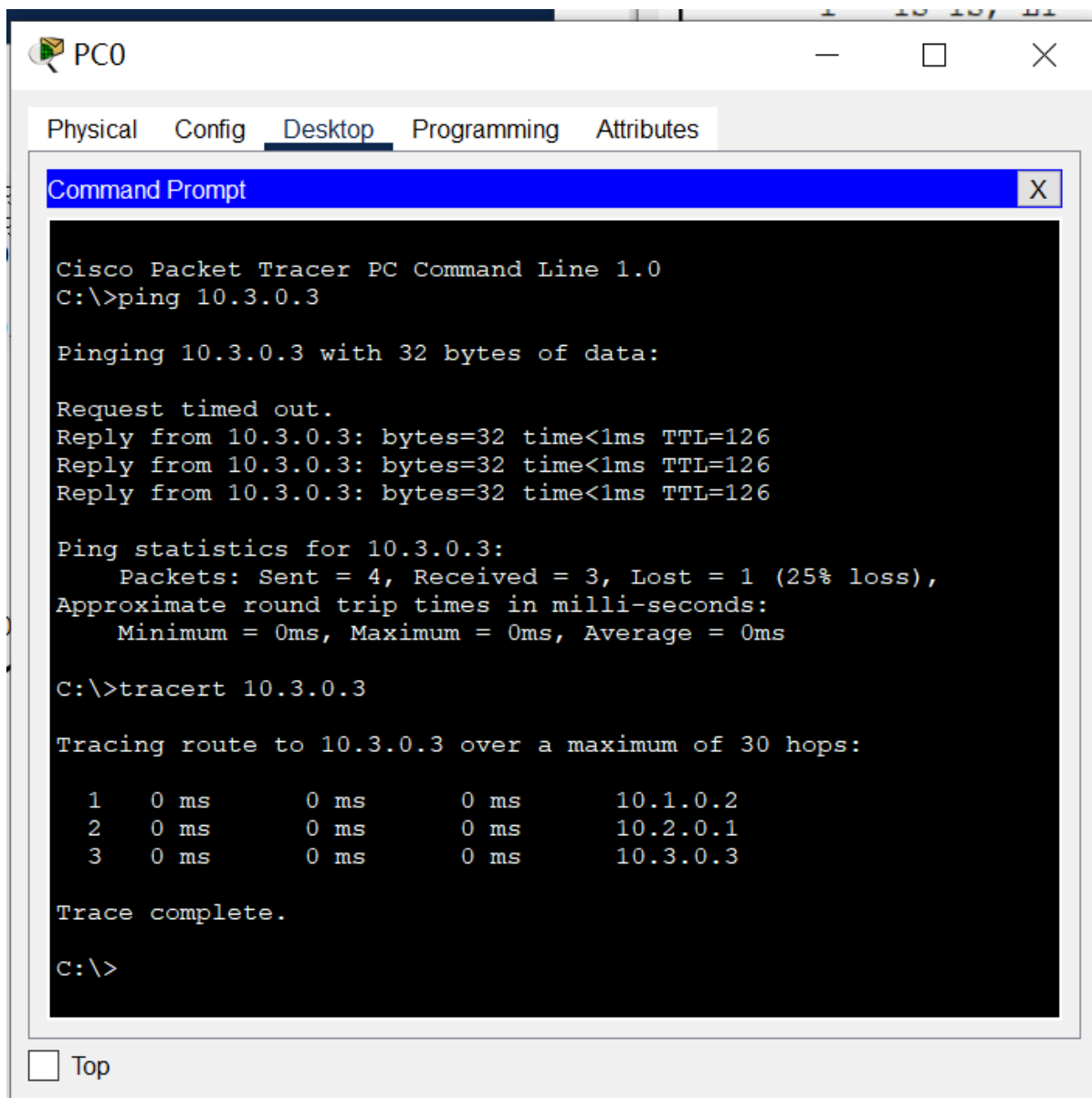
Router#
```

Copy

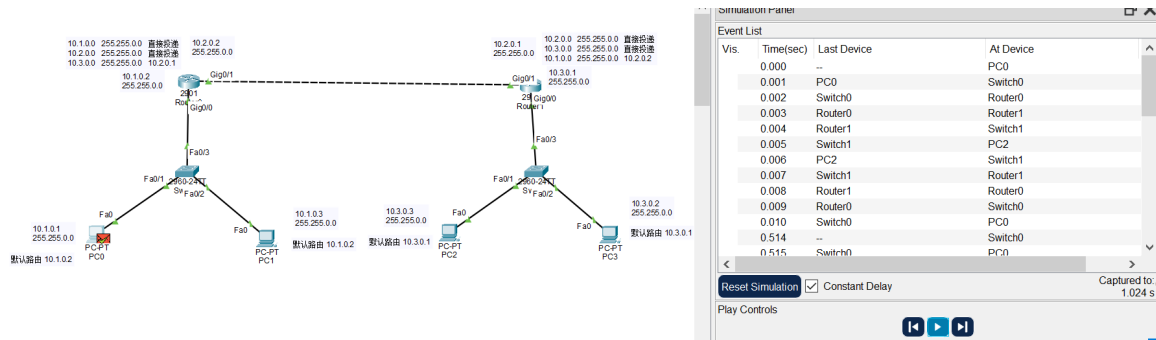
Paste



此时，验证网络连通性，结果如下：



仿真模式结果如下：



数据包正确送达。

在实验过程中，观察数据包中的目的MAC与源MAC地址，目的IP与源IP地址的变化：

PDU Information at Device: Router1

OSI Model

Inbound PDU Details

Outbound PDU Details

At Device: Router1

Source: PC0

Destination: 10.3.0.3

In Layers

Layer7

Layer6

Layer5

Layer4

Layer 3: IP Header Src. IP: 10.1.0.1, Dest. IP: 10.3.0.3 ICMP Message Type: 8

Layer 2: Ethernet II Header 0090.0C1D.1A79 >> 0001.9608.D601

Layer 1: Port GigabitEthernet0/0

Out Layers

Layer7

Layer6

Layer5

Layer4

Layer 3: IP Header Src. IP: 10.1.0.1, Dest. IP: 10.3.0.3 ICMP Message Type: 8

Layer 2: Ethernet II Header 0001.9608.D602 >> 000B.BE08.9402

Layer 1: Port(s): GigabitEthernet0/1

1. The next-hop IP address is in the adjacency table. The device sets the frame's destination MAC address to the one found in the table.

2. The device encapsulates the PDU into an Ethernet frame.

Challenge Me

<< Previous Layer

Next Layer >>

以上图为例，可知在数据包传输过程中目的IP与源IP地址是不变的，但目的MAC与源MAC地址地址会随着数据包发送与接收变化为各个主机与路由器接口的MAC地址。

## 实验心得

通过本次实验配置仿真环境，理解了不同的网络拓扑，培养了对网络结构和拓扑的直观理解。实践动态路由协议RIP，进一步加深了对RIP协议的理解。