

南 开 大 学

网络技术与应用课程实验报告

实验四：互联网组网与路由器配置



专 业_____信息安全_____

学 号_____2113662_____

姓 名_____张丛_____

班 级 _____信息安全一班_____

一、实验目的

1. 实体环境下互联网组网与路由器配置：

(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：

(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。

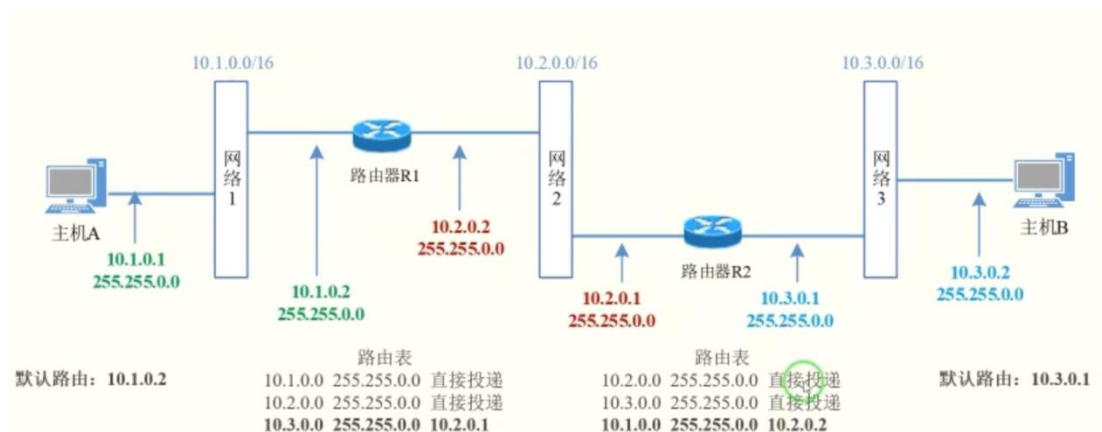
(4) 利用动态路由方式配置路由器和主机，测试互联网的连通性。

(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。

二、实验过程

1. 实体环境下互联网组网与路由器配置：

实验使用了四台主机，其中两台双 IP 主机充当路由器：



在实体环境下的 ip 分配为：

主机 A：148.1.0.1

路由器 R1：148.1.0.2 和 148.2.0.2

路由器 R2：148.2.0.1 和 148.3.0.1

主机 B：148.3.0.2

实验过程如下：

- 关闭防火墙，开启 Routing and Remote Access 服务。
- 给四台主机配置 ip。

路由器 R1 和主机 B 的 ip 如下两图：



☐ 自动获得 IP 地址(O)
☒ 使用下面的 IP 地址(S):

IP 地址(I):
 子网掩码(U):
 默认网关(D):

在这一步也要设置好主机 A 和 B 的默认网关。

其中，主机 A 的默认网关为 148.1.0.2，主机 B 的默认网关为 148.3.0.1。

- 配置路由器 R1 和 R2 的路由表

在 R1 的终端执行命令：

route ADD 148.3.0.0 MASK 255.255.0.0 148.2.0.1

查看路由表（**route PRINT**）：

148.2.0.2	255.255.255.255	在链路上	148.1.0.2	281
148.2.255.255	255.255.255.255			
148.3.0.0	255.255.0.0	148.2.0.1	148.1.0.2	26
192.168.177.0	255.255.255.0	在链路上	192.168.177.1	291
		在链路上	192.168.177.1	291

在 R2 的终端执行命令：

route ADD 148.1.0.0 MASK 255.255.0.0 148.2.0.2

查看路由表：

148.1.0.0	255.255.0.0	148.2.0.2	148.2.0.1	26
148.2.0.0	255.255.0.0	在链路上	148.2.0.1	281
148.2.0.1	255.255.255.255	在链路上	148.2.0.1	281

于是，对于非直接投递的 ip，路由表配置成功。

- 验证连通性。

在主机 A 的终端运行命令：

ping 148.3.0.2

```
C:\Users\Administrator>ping 148.3.0.2

正在 Ping 148.3.0.2 具有 32 字节的数据:
来自 148.3.0.2 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=126
来自 148.3.0.2 的回复: 字节=32 时间=7ms TTL=126
来自 148.3.0.2 的回复: 字节=32 时间=7ms TTL=126
来自 148.3.0.2 的回复: 字节=32 时间=7ms TTL=126

148.3.0.2 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 = 7ms, 平均 = 5ms
```

在主机 A 的终端运行命令：

tracert 148.3.0.2

```
C:\Users\Administrator>tracert 148.3.0.2

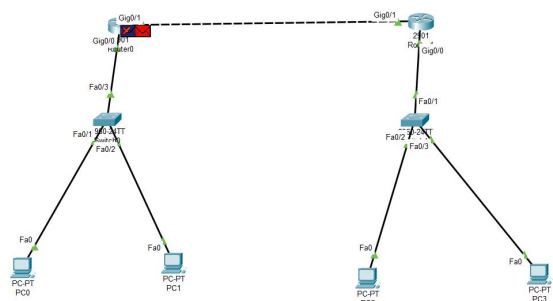
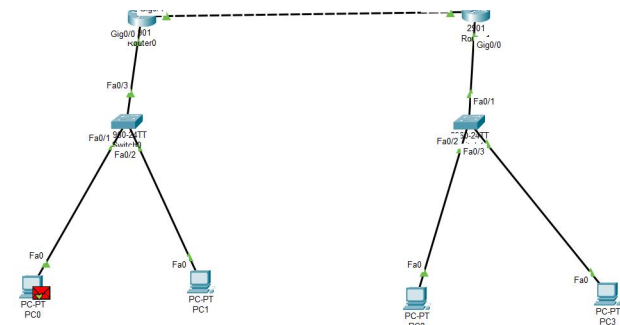
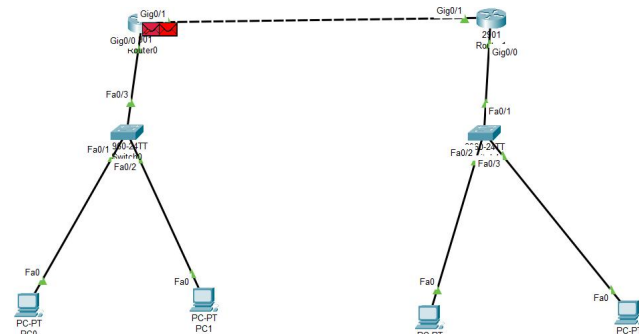
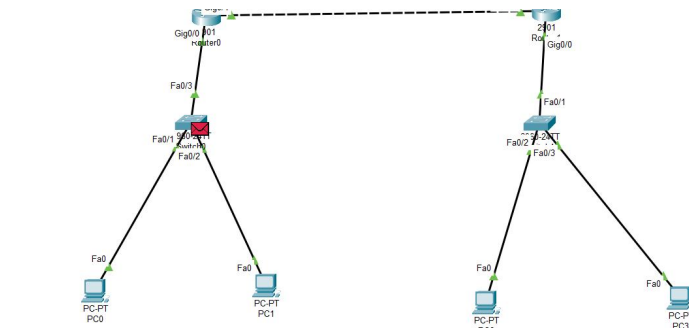
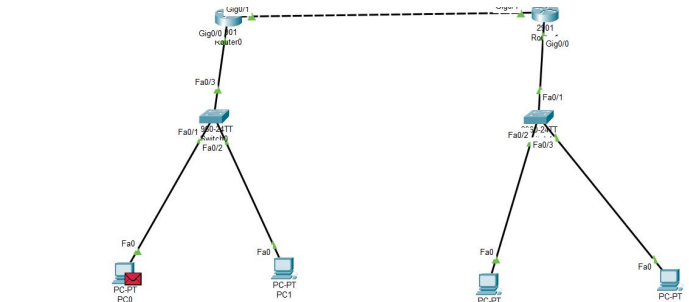
通过最多 30 个跃点跟踪到 148.3.0.2 的路由

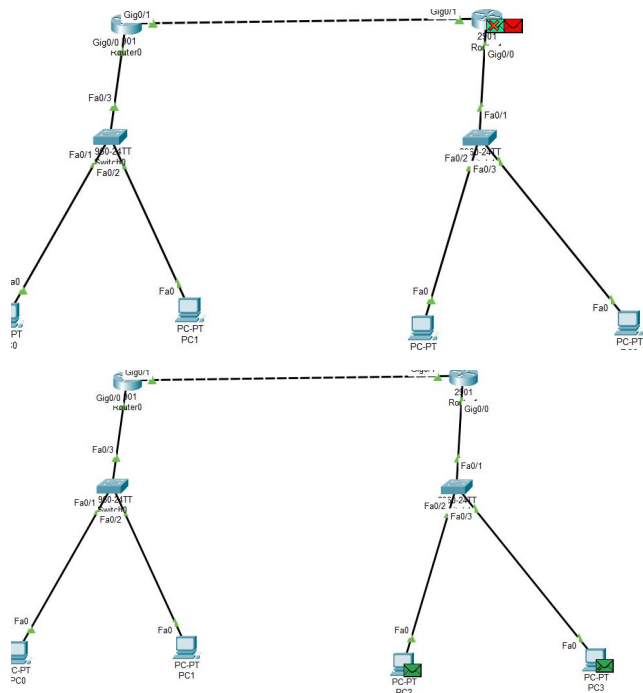
  1          2 ms          *          1 ms  38 [148.1.0.2]
  2          4 ms          *          4 ms  148.2.0.1
  3          6 ms          6 ms       7 ms  148.3.0.2

Modi跟踪完成。
```

可见，两台主机已经通过两台路由连通。

仿真模拟：





过程分析:

PC0 发送数据后，交换机收到数据包时将目的 MAC 信息提取出来，与自身的 MAC 地址表比较；未找到对应项，则进行广播，转发会在路由器结束。

此时交换机在提取目的 MAC 信息后，找到对应项，则按 MAC 表进行转发。

到达路由器后，路由器接收数据包首先提取数据包头的目的 MAC 信息，与自身 MAC 表比较，之后按照路由表进行转发，成功到达 PC2。

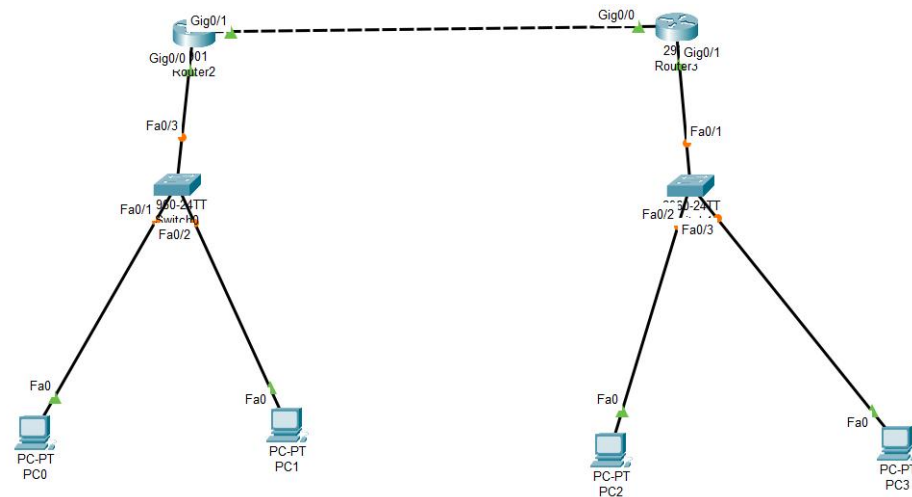
数据包到达 PC2 后，需要返回到 PC0，因此首先到达交换机，并进行 ARP 协议广播过程；

广播过程结束后，数据包按序转发至 PC0 处。

2. 仿真环境下的互联网组网与路由器配置：

静态路由方式配置路由器和主机

网络拓扑如图：



ip 分配：

PC0: 10.1.0.1

PC1: 10.1.0.3

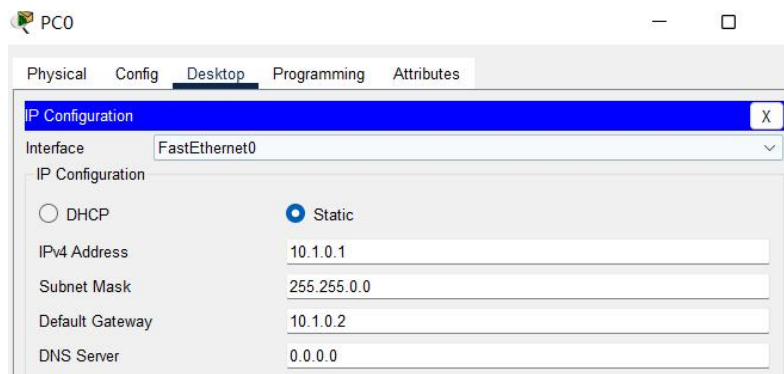
PC2: 10.3.0.3

PC3: 10.3.0.2

路由器 1（左）： 10.1.0.2 和 10.2.0.2

路由器 2（右）： 10.2.0.1 和 10.3.0.1

对主机分配 ip:



对路由分配 ip:

```
Router>enable
Router#
Router#
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#
Router(config)#
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)#
Router(config-if)#
```

分配完毕后，配置路由器路由表：

路由器Router1的路由表		
要到达的网络前缀	网络掩码	下一路由器
10.1.0.0	255.255.0.0	直接投递
10.2.0.0	255.255.0.0	直接投递
10.3.0.0	255.255.0.0	10.2.0.1

路由器Router2的路由表		
要到达的网络前缀	网络掩码	下一路由器
10.2.0.0	255.255.0.0	直接投递
10.3.0.0	255.255.0.0	直接投递
10.1.0.0	255.255.0.0	10.2.0.2

路由表的具体配置方式：

```

Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#ip route 10.3.0.0 255.255.0.0 10.2.0.1
Router(config)#

```

查看路由表：

```

Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

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

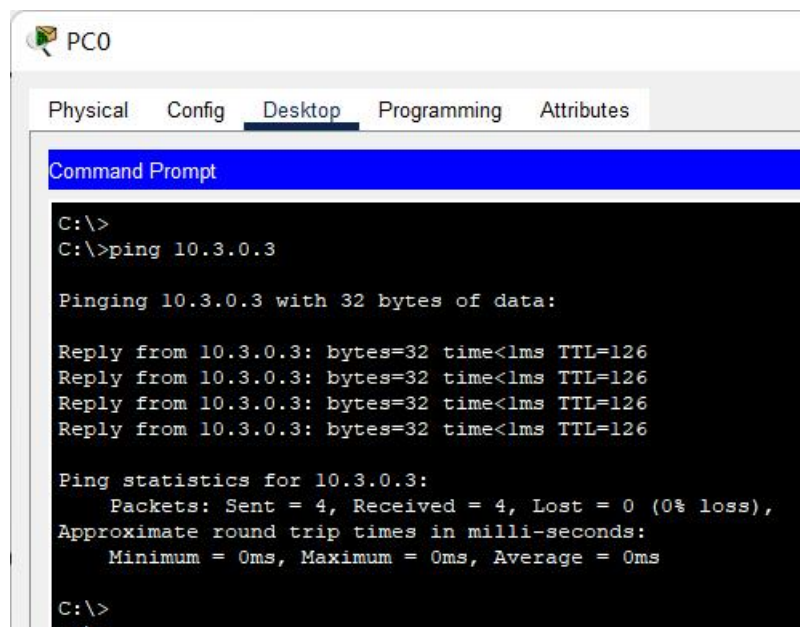
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
C       10.1.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       10.1.0.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       10.2.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       10.2.0.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1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

Router#

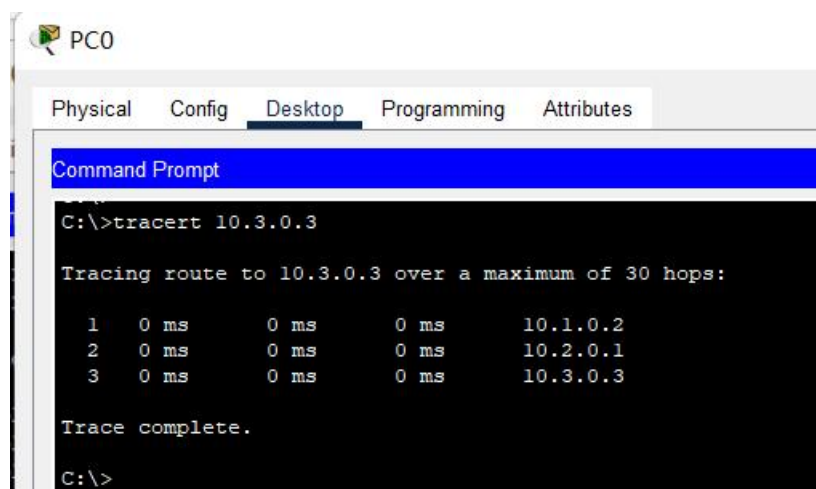
```

对两个路由器配置完成后，进行连通性测试：

主机 0 (10.1.0.1) ping 主机 2 (10.3.0.3)：



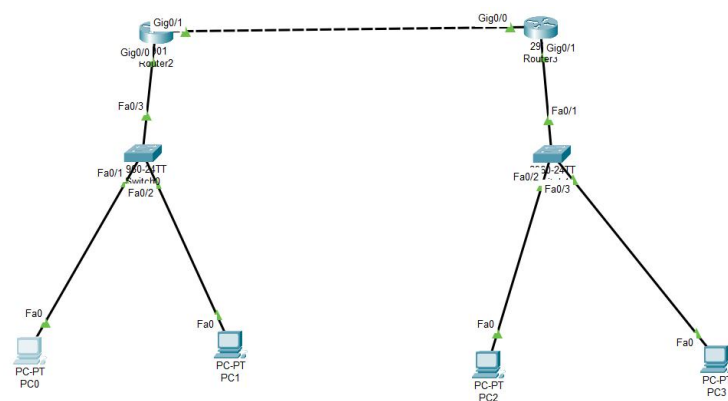
主机 0 tracert 主机 2:



从 tracert 的结果来看，两个路由器成功按我们设置的路由表进行了路由转发。

动态路由方式配置路由器和主机

网络拓扑如下：



其中的主机和路由器的 ip 均和静态配置实验的一致，ip 的配置方法也一样，故不再赘述。

RIP 动态配置路由：

```
Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
Router(config)#route rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#network 10.1.0.0
Router(config-router)#network 10.2.0.0
Router(config-router)#
Router(config-router)#exit
Router(config)#
Router(config)#
```

上面的语句表示，路由器 1 和网络 10.1.0.0 相连，和网络 10.2.0.0 相连。

动态配置后查看路由表：

```
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#
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

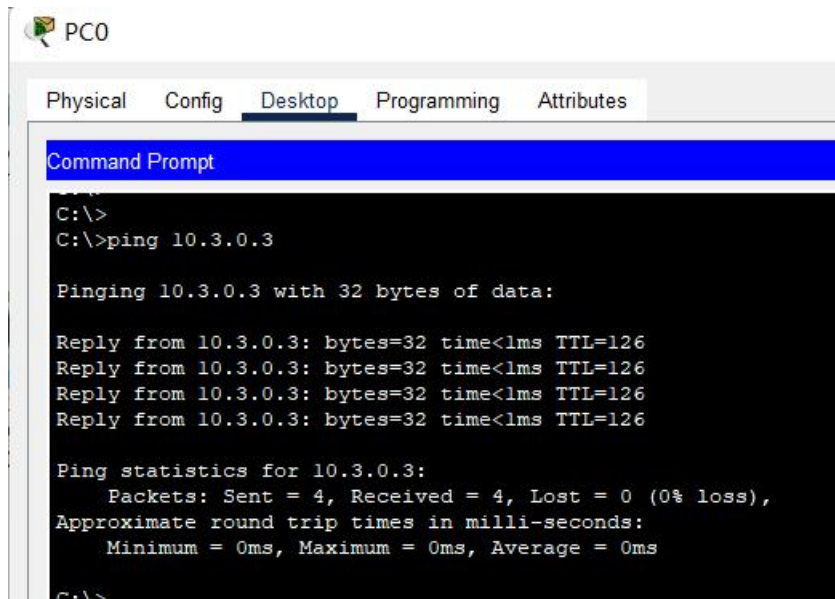
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 2 masks
C       10.1.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       10.1.0.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C       10.2.0.0/16 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       10.2.0.2/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
R       10.3.0.0/16 [120/1] via 10.2.0.1, 00:00:25, GigabitEthernet0/1

Router#
```

可以看到最后一行就是动态配置的路由。

对两个路由器配置完成后，进行连通性测试：

主机 0 (10.1.0.1) ping 主机 2 (10.3.0.3)：



PC0

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
C:\>
C:\>ping 10.3.0.3

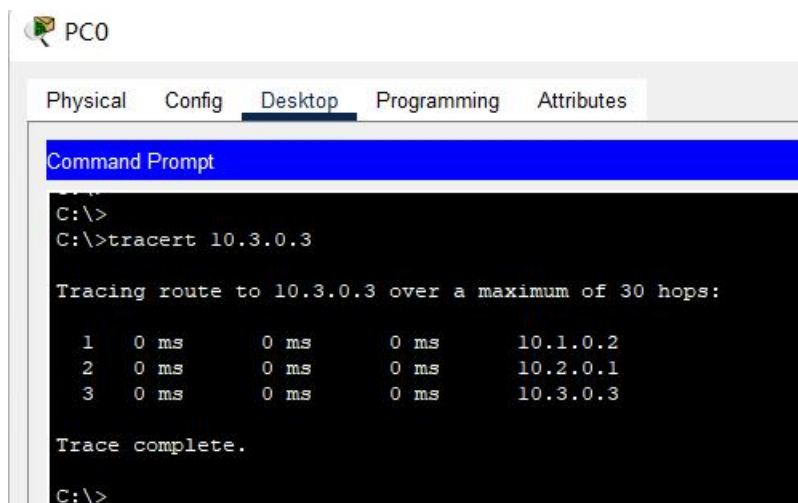
Pinging 10.3.0.3 with 32 bytes of data:

Reply from 10.3.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.3.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.3.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=126
Reply from 10.3.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=126

Ping statistics for 10.3.0.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

tracert:



PC0

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
C:\>
C:\>tracert 10.3.0.3

Tracing route to 10.3.0.3 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms    0 ms    0 ms    10.1.0.2
  2  0 ms    0 ms    0 ms    10.2.0.1
  3  0 ms    0 ms    0 ms    10.3.0.3

Trace complete.

C:\>
```

可见，动态配置的路由成功进行了路由转发。

仿真模拟同静态。

三、总结与思考

实验遇到的问题：

仿真模拟很顺利，在实体环境下遇到过的问题是，在配置好 ip

和路由后，很可能无法 ping 通另一台主机，甚至是同一网络下的主机。

一方面是部分主机的防火墙的无法关闭，找不到关闭的权限。
另一方面，现在想来，也很有可能是在 ip 分配时，虽然设置好了，但没有确定应用，导致一种误会。。

实验总结：

感觉懂了。