

计算机网络实验1

18324034 林天皓

实验1 ping

- C:\> ping www.sohu.com
- C:\> ping 118.228.148.143
- C:\> ping www.sysu.edu.cn -t
- C:\> ping -r 6 -l 200 172.18.187.254
- C:\> ping -s 4 -l 200 172.18.187.254

实验1：尝试上述命令，记下显示的结果，并进一步分析结果

```
> ping www.sohu.com

正在 Ping fgzyd.a.sohu.com [2409:8c00:3001::5] 具有 32 字节的数据:
来自 2409:8c00:3001::5 的回复: 时间=71ms
来自 2409:8c00:3001::5 的回复: 时间=69ms
来自 2409:8c00:3001::5 的回复: 时间=69ms
来自 2409:8c00:3001::5 的回复: 时间=69ms

2409:8c00:3001::5 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 = 69ms, 最长 = 71ms, 平均 = 69ms
```

通过ping www.sohu.com，我们的网络查找到ipv6的CDN地址[2409:8c00:3001::5]，可连通

2.

```
> ping 118.228.148.143

正在 Ping 118.228.148.143 具有 32 字节的数据:
请求超时。
请求超时。
请求超时。
请求超时。

118.228.148.143 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),
```

直接ping ip地址，由于请求超时未能连通

3.

```
> ping www.sysu.edu.cn -t

正在 Ping pisces-1.sysu.edu.cn [2001:250:3002:10::8] 具有 32 字节的数据:
来自 2001:250:3002:10::8 的回复: 时间=2ms
来自 2001:250:3002:10::8 的回复: 时间=1ms
来自 2001:250:3002:10::8 的回复: 时间=3ms
来自 2001:250:3002:10::8 的回复: 时间=1ms
来自 2001:250:3002:10::8 的回复: 时间=1ms
来自 2001:250:3002:10::8 的回复: 时间=1ms

2001:250:3002:10::8 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 6, 已接收 = 6, 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 = 3ms, 平均 = 1ms
Control-C
```

通过指定-t参数，使得ping命令不会自动结束，需要手动结束程序

4.

```
> ping -r 6 -l 200 172.18.187.254

正在 Ping 172.18.187.254 具有 200 字节的数据:
来自 172.18.187.254 的回复: 字节=200 时间=1ms TTL=255
    路由: 172.18.187.254
来自 172.18.187.254 的回复: 字节=200 时间=1ms TTL=255
    路由: 172.18.187.254
来自 172.18.187.254 的回复: 字节=200 时间=1ms TTL=255
    路由: 172.18.187.254
来自 172.18.187.254 的回复: 字节=200 时间=1ms TTL=255
    路由: 172.18.187.254

172.18.187.254 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 = 1ms, 平均 = 1ms
```

通过指定-r 6参数指定第六个跃点路由

-l 200指令发送缓冲区大小为200

5.

```
> ping -s 4 -l 200 172.18.187.254

正在 Ping 172.18.187.254 具有 200 字节的数据:
来自 172.18.187.254 的回复: 字节=200 时间<1ms TTL=255
    时间戳: 172.18.198.254 : 35697330 →
                172.18.198.217 : 35698020
来自 172.18.187.254 的回复: 字节=200 时间=1ms TTL=255
    时间戳: 172.18.198.254 : 35698340 →
                172.18.198.217 : 35699030
5. 来自 172.18.187.254 的回复: 字节=200 时间=6ms TTL=255
    时间戳: 172.18.198.254 : 35699350 →
                172.18.198.217 : 35700041
来自 172.18.187.254 的回复: 字节=200 时间=1ms TTL=255
    时间戳: 172.18.198.254 : 35700360 →
                172.18.198.217 : 35701044

172.18.187.254 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 = 6ms, 平均 = 2ms
```

通过-s 4参数指定查看经过第四个跃点路由的时间戳

-l 200指令发送缓冲区大小为200

项目2 tracert

C:\>tracert www.sina.com

C:\>tracert 172.16.0.88 -d

实验2：请尝试多种参数用法，并记录和分析结果

1.

```
> tracert www.sina.com
```

通过最多 30 个跃点跟踪

到 spool.grid.sinaedge.com [2409:8c34:2000:2::17:73] 的路由:

1	25 ms	4 ms	1 ms	2001:250:3002:4b9d::1
2	<1 毫秒	<1 毫秒	<1 毫秒	fd44:10b9::ff01
3	<1 毫秒	<1 毫秒	<1 毫秒	fd44:1020::ff01
4	1 ms	1 ms	1 ms	fd04:110::ff01
5	6 ms	2 ms	2 ms	fd00:110::ff02
6	3 ms	6 ms	5 ms	cernet2.net [2001:da8:a2:102::1]
7	1 ms	1 ms	1 ms	cernet2.net [2001:da8:a2:11::1]
8	3 ms	7 ms	*	2001:da8:2:104::1
9	13 ms	12 ms	12 ms	2001:da8:2:17::2
10	37 ms	30 ms	28 ms	2001:da8:2:2b::1
11	33 ms	35 ms	32 ms	2001:da8:2:13::1
12	*	*	51 ms	2001:da8:2:703::2
13	49 ms	48 ms	48 ms	2409:8080:0:3:2e1:283:1:0
14	48 ms	*	54 ms	2409:8080:0:1:204:2e1:1:0
15	49 ms	49 ms	49 ms	2409:8080:1:2:204:204:0:1
16	84 ms	83 ms	84 ms	2409:8080:1:2:204:1002:1:1
17	83 ms	83 ms	83 ms	2409:8080:1:2:1002:1072:0:1
18	85 ms	85 ms	85 ms	2409:8034:0:264::1
19	86 ms	86 ms	89 ms	2409:8034:3002:105::1
20	82 ms	82 ms	82 ms	2409:8034:3012:501::1
21	86 ms	86 ms	86 ms	2409:8c34:2000:2::17:73

跟踪完成。

tracert命令通过设置网络数据包中的TTL值，使得网络包在某个路由中被丢弃并返回一个数据包，据此检测网络包在连通过程中经过的路由。

由图中可见本地ip地址经过20次跳转到达目标地址，同时显示了到达每一个路由的地址的ip和延时

项目3 ipconfig


```
> ipconfig
```

Windows IP 配置

以太网适配器 以太网 2:

```
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :  
IPv6 地址 . . . . . : 2001:250:3002:4460::  
IPv6 地址 . . . . . : 2001:250:3002:4b9d:65d8:d47f:79c1:cd57  
临时 IPv6 地址 . . . . . : 2001:250:3002:4b9d:30b8:e4c:4ae3:ae04  
临时 IPv6 地址 . . . . . : 2001:250:3002:4b9d:dc5c:14f7:ba4a:a8de  
临时 IPv6 地址 . . . . . : 2001:250:3002:4b9d:ec78:375d:8202:fb1d  
临时 IPv6 地址 . . . . . : 2001:250:3002:4b9d:f0cb:cb19:3a1:c694  
本地链接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::65d8:d47f:79c1:cd57%5  
IPv4 地址 . . . . . : 172.18.1.1  
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.192  
默认网关 . . . . . : fe80::5ee8:83ff:fec4:ece9%5  
172.18.1.1
```

以太网适配器 VMware Network Adapter VMnet1:

```
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :  
本地链接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::89d4:9dce:2bfe:6052%14  
IPv4 地址 . . . . . : 192.168.199.1  
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0  
默认网关 . . . . . :
```

以太网适配器 VMware Network Adapter VMnet8:

```
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :  
本地链接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::3165:1010:bedb:db21%4  
IPv4 地址 . . . . . : 192.168.12.1  
子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0  
默认网关 . . . . . :
```

ipconfig显示各个网卡的ip地址默认网关，子网掩码等信息

```
> ipconfig /all

Windows IP 配置

    主机名 . . . . . : DESKTOP-CCVBI4S
    主 DNS 后缀 . . . . . :
    节点类型 . . . . . : 混合
    IP 路由已启用 . . . . . : 否
    WINS 代理已启用 . . . . . : 否

以太网适配器 以太网 2:

    连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
    描述. . . . . : Realtek PCIe GbE Family Controller
    物理地址. . . . . : BC-EE-7B-99-7B-25
    DHCP 已启用 . . . . . : 否
    自动配置已启用. . . . . : 是
    IPv6 地址 . . . . . : 2001:250:3002:4460:: (首选)
    IPv6 地址 . . . . . : 2001:250:3002:4b9d:65d8:d47f:79c1:cd57(首选)
    临时 IPv6 地址. . . . . : 2001:250:3002:4b9d:30b8:e4c:4ae3:ae04(受到抨击)
    临时 IPv6 地址. . . . . : 2001:250:3002:4b9d:dc5c:14f7:ba4a:a8de(受到抨击)
    临时 IPv6 地址. . . . . : 2001:250:3002:4b9d:ec78:375d:8202:fb1d(首选)
    临时 IPv6 地址. . . . . : 2001:250:3002:4b9d:f0cb:cb19:3a1:c694(受到抨击)
    本地链接 IPv6 地址. . . . . : fe80::65d8:d47f:79c1:cd57%5(首选)
    IPv4 地址 . . . . . : 172.18. (首选)
    子网掩码 . . . . . : 255.255.255.192
    默认网关. . . . . : fe80::5ee8:83ff:fec4:ece9%5
                        172.18.
    DHCPv6 IAID . . . . . : 180153979
    DHCPv6 客户端 DUID . . . . . : 00-01-00-01-27-CA-2A-06-BC-EE-7B-99-7B-25
    DNS 服务器 . . . . . : 10.8.8.8
                        10.8.4.4
    TCPIP 上的 NetBIOS . . . . . : 已启用
```

ipconfig \all 额外显示了描述，物理地址，dns，以及一些其他配置信息

实验4 netstat

```
> netstat -an

活动连接

    协议 本地地址          外部地址          状态
    TCP  0.0.0.0:21        0.0.0.0:0         LISTENING
    TCP  0.0.0.0:135       0.0.0.0:0         LISTENING
    TCP  0.0.0.0:443       0.0.0.0:0         LISTENING
    TCP  0.0.0.0:445       0.0.0.0:0         LISTENING
    TCP  0.0.0.0:903       0.0.0.0:0         LISTENING
    TCP  0.0.0.0:913       0.0.0.0:0         LISTENING
    TCP  0.0.0.0:3389      0.0.0.0:0         LISTENING
    TCP  0.0.0.0:5040      0.0.0.0:0         LISTENING
    TCP  0.0.0.0:5357      0.0.0.0:0         LISTENING
    TCP  0.0.0.0:8680      0.0.0.0:0         LISTENING
    TCP  0.0.0.0:10808     0.0.0.0:0         LISTENING
    TCP  0.0.0.0:10809     0.0.0.0:0         LISTENING
    TCP  0.0.0.0:10810     0.0.0.0:0         LISTENING
    TCP  0.0.0.0:15100     0.0.0.0:0         LISTENING
```

netstat -an可以显示所有活动TCP链接以及计算机监听的TCP和UDP端口，此处可见21号ssh端口处于正在监听的状态。

```
> netstat -e -s
接口统计

                                接收的              发送的

字节                        3986616776          4046441007
单播数据包                  45182010            49997820
非单播数据包                5178446             172420
丢弃                        5136                0
错误                        0                  0
未知协议                    0

IPv4 统计信息

接收的数据包                = 8139739
接收的标头错误              = 0
接收的地址错误              = 36023
转发的数据报                = 0
接收的未知协议              = 0
丢弃的接收数据包            = 117242
传送的接收数据包            = 8346820
输出请求                    = 12602426
路由丢弃                    = 0
丢弃的输出数据包            = 62
输出数据包无路由            = 5
需要重新组合                = 38
重新组合成功                = 10
重新组合失败                = 0
数据报分段成功              = 0
数据报分段失败              = 0
分段已创建                  = 0
```

netstat -e -s

显示计算机通过各个网络协议发送和接收数据包的数量，错误，转发等等信息。

实验5 netstat检查端口开放状态

```
C:\Users\Avarpow>netstat -ano -p tcp | find "3389" >nul 2>nul && echo 3389端口已开启 || echo 3389未开启
3389端口已开启
```

这条命令通过查看所有的tcp端口情况，通过管道输入find命令查找3389端口,并把输出重定向到nul中（即不显示输出），如果find 有返回，则打印3389端口已开启，否则打印3389端口未开启。

图中为打印3389端口已开启

实验6 arp命令

```
> arp -a

接口: 192.168.12.1 --- 0x4
Internet 地址      物理地址      类型
192.168.12.128     00-0c-29-34-55-01 动态
192.168.12.255     ff-ff-ff-ff-ff-ff 静态
224.0.0.5          01-00-5e-00-00-05 静态
224.0.0.22         01-00-5e-00-00-16 静态
224.0.0.251        01-00-5e-00-00-fb 静态
224.0.0.252        01-00-5e-00-00-fc 静态
232.117.104.125    01-00-5e-2f-68-7d 静态
```

```
> arp -a -N 192.168.12.1

接口: 192.168.12.1 --- 0x4
Internet 地址          物理地址          类型
192.168.12.128         00-0c-29-34-55-01 动态
192.168.12.255         ff-ff-ff-ff-ff-ff 静态
224.0.0.5              01-00-5e-00-00-05 静态
224.0.0.22             01-00-5e-00-00-16 静态
224.0.0.251            01-00-5e-00-00-fb 静态
224.0.0.252            01-00-5e-00-00-fc 静态
```

以上两项为查询当前缓存的arp表

```
Avarpow@DESKTOP-CCVBI4S C:\Windows\system32
arp -s 192.168.66.66 00-AA-00-4F-2A-9C 192.168.12.1
```

通过windows管理员权限添加arp表

```
> arp -a

接口: 192.168.12.1 --- 0x4
Internet 地址          物理地址          类型
192.168.12.128         00-0c-29-34-55-01 动态
192.168.12.255         ff-ff-ff-ff-ff-ff 静态
192.168.66.66          00-aa-00-4f-2a-9c 静态
224.0.0.5              01-00-5e-00-00-05 静态
224.0.0.22             01-00-5e-00-00-16 静态
```

再次查询，已经能查询到我们手动添加的arp表项目

实验7 route命令

```
> route print

=====
接口列表
5... bc ee 7b 99 7b 25 .....Realtek PCIe GbE Family Controller
14... 00 50 56 c0 00 01 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1
4... 00 50 56 c0 00 08 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8
1.....Software Loopback Interface 1
=====

IPv4 路由表
=====
活动路由:
网络目标      网络掩码      网关      接口      跃点数
0.0.0.0        0.0.0.0      172.18.198.254  172.18.198.217  281
127.0.0.0      255.0.0.0      在链路上      127.0.0.1  331
127.0.0.1      255.255.255.255 在链路上      127.0.0.1  331
127.255.255.255 255.255.255.255 在链路上      127.0.0.1  331
```

route print命令可以查看现在的网络接口和代号，以及路由表


```
> route print 192.*
=====
接口列表
 5...bc ee 7b 99 7b 25 .....Realtek PCIe GbE Family Controller
14...00 50 56 c0 00 01 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet1
 4...00 50 56 c0 00 08 .....VMware Virtual Ethernet Adapter for VMnet8
 1.....Software Loopback Interface 1
=====

IPv4 路由表
=====
活动路由:
网络目标      网络掩码      网关      接口      跃点数
192.168.12.0    255.255.255.0    在链路上    192.168.12.1    291
192.168.12.1    255.255.255.255    在链路上    192.168.12.1    291
192.168.12.255  255.255.255.255    在链路上    192.168.12.1    291
192.168.199.0   255.255.255.0     在链路上    192.168.199.1   291
192.168.199.1   255.255.255.255    在链路上    192.168.199.1   291
192.168.199.255 255.255.255.255    在链路上    192.168.199.1   291
=====
永久路由:
无
```

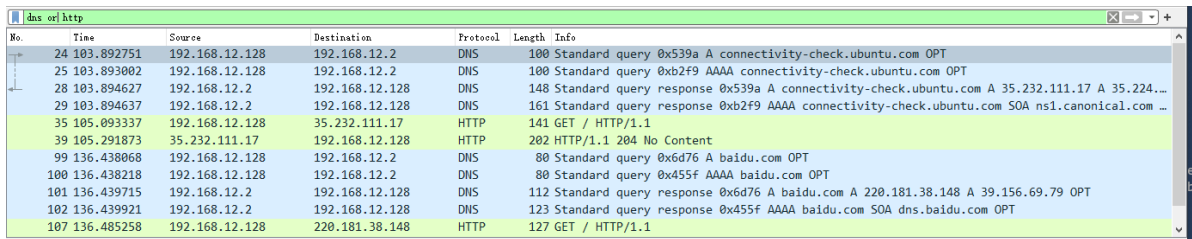
route print 192.* 查看192.开始的路由项目

实验9 使用wireshark捕获数据包

本次使用wireshark捕获虚拟机上的数据包。

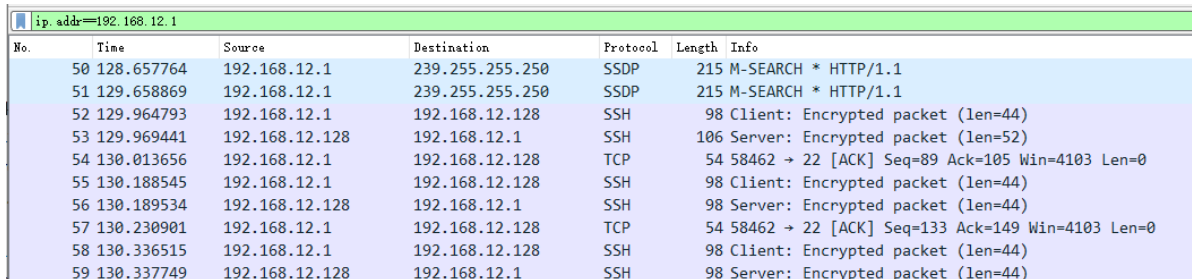
首先在虚拟机上执行curl baidu.com

过滤模式1 选择协议为http 或者 dns协议



分析：通过dns协议获取baidu.com域名的A解析和AAAA解析，以及对35.232.111.17这个ip发起的get http请求。

过滤模式2 选择ip地址为192.168.12.1的地址



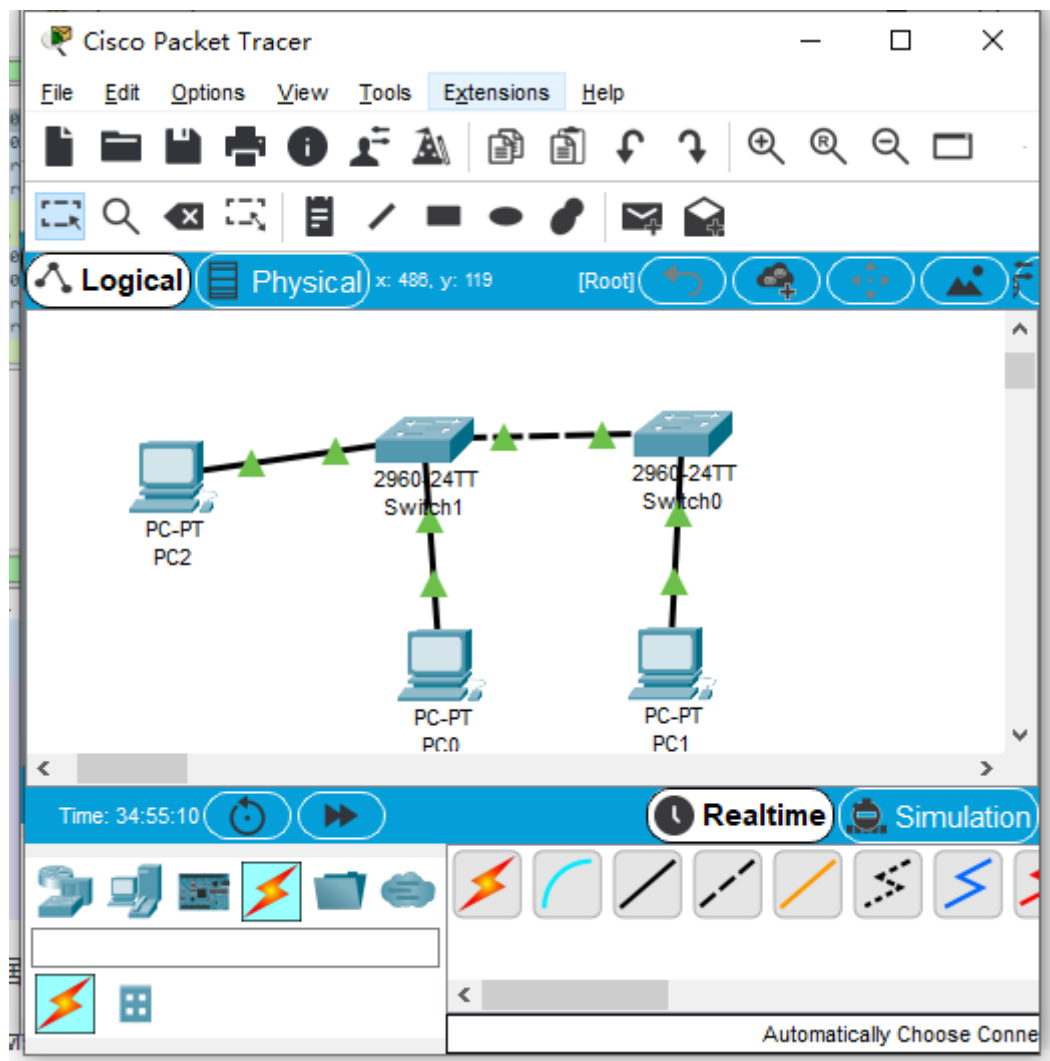
过滤模式2 筛选出源地址或者目的地地址为192.168.12.1的数据包

分析：经过筛选可以发现其中有ssh类型的协议和ssdp协议的网络包

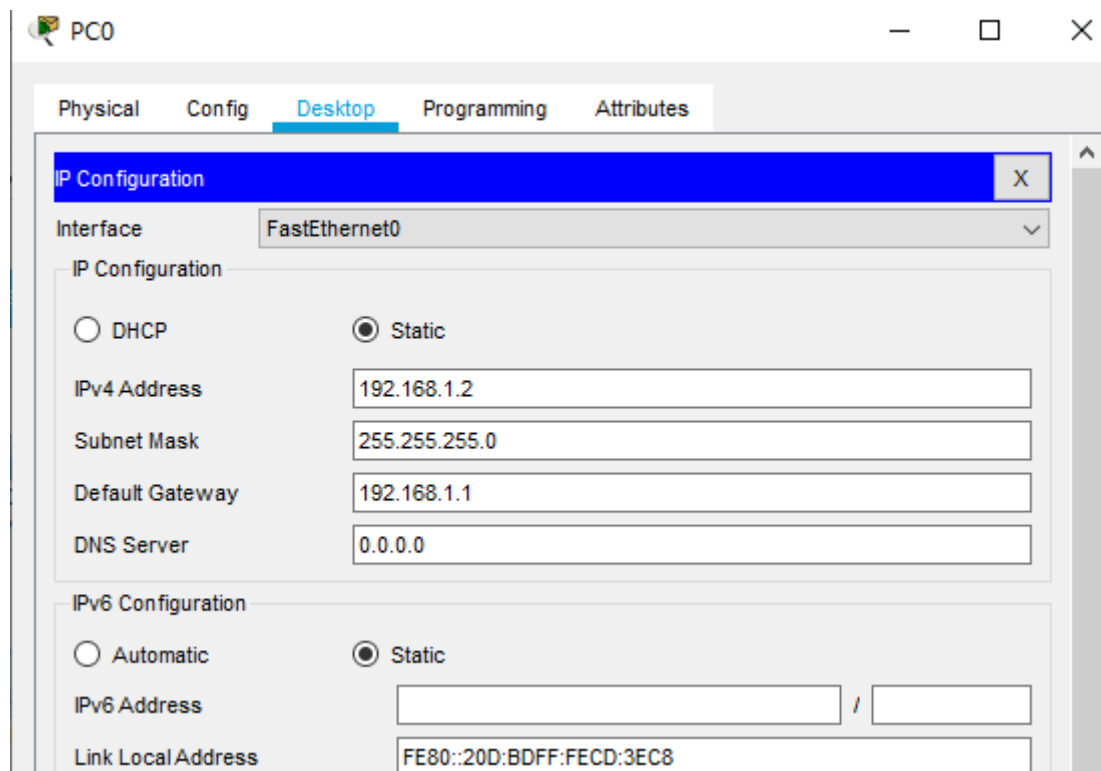
实验10 网络模拟软件Packer Tracer

Packer Tracer是Cisco 公司针对其CCNA 认证开发的一个用来设计、配置和故障排除网络的模拟软件

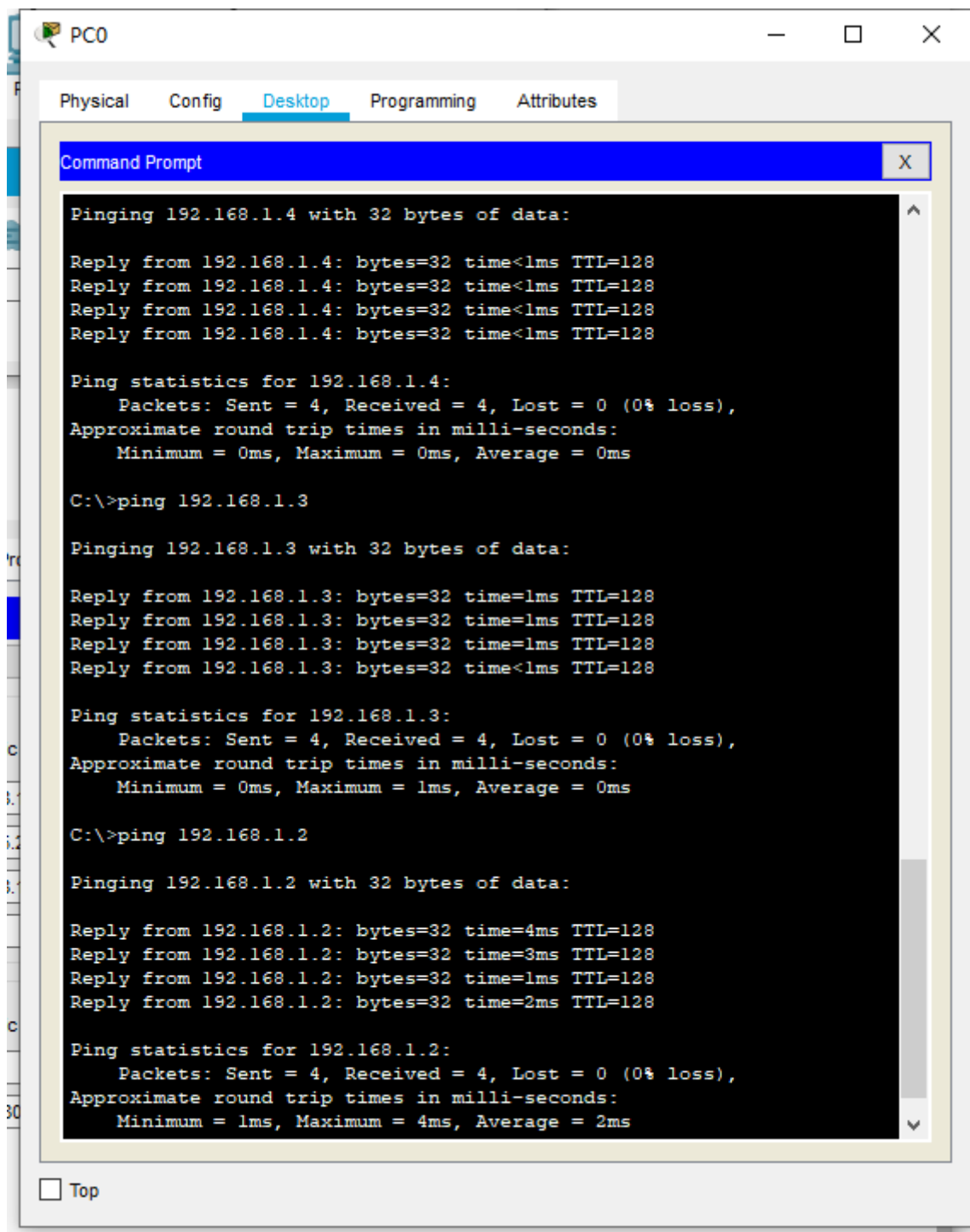
首先在实时模式下测试



搭建简易网络模拟，配置机器ip



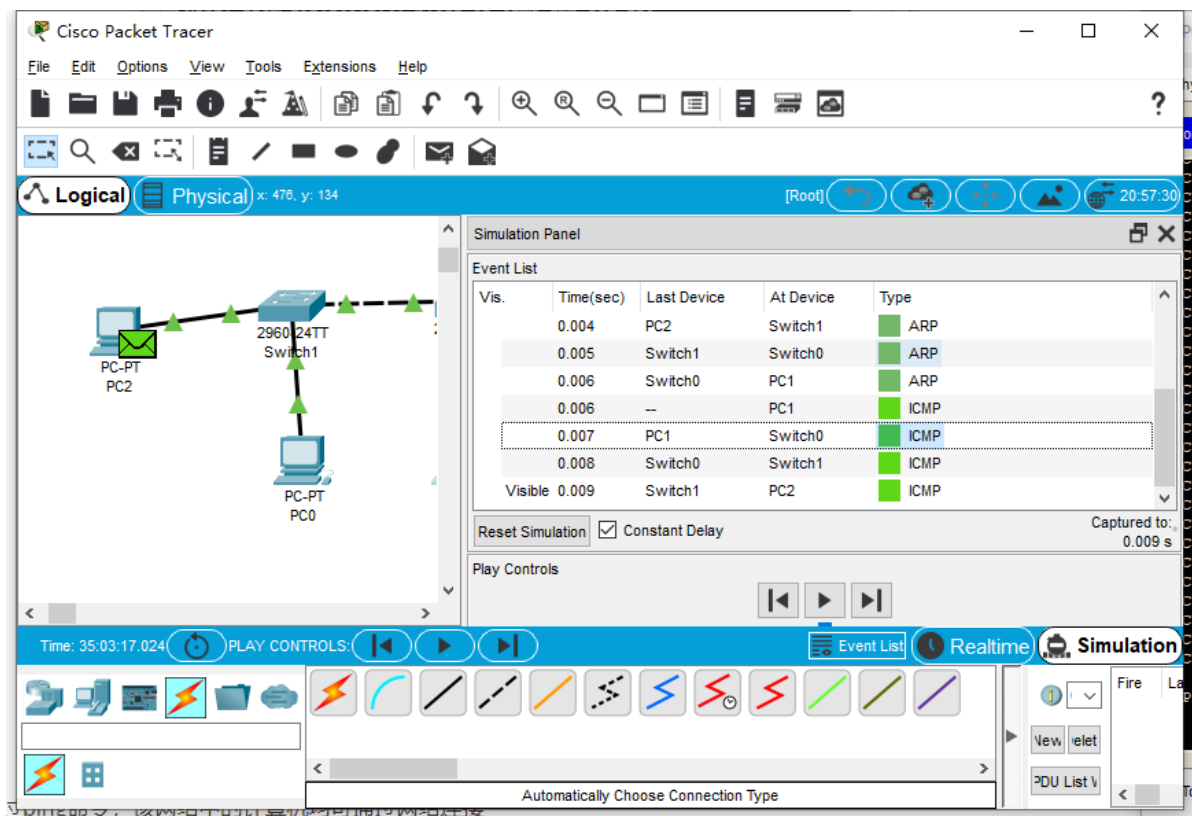
对其中三台机器分别配置。测试ping命令



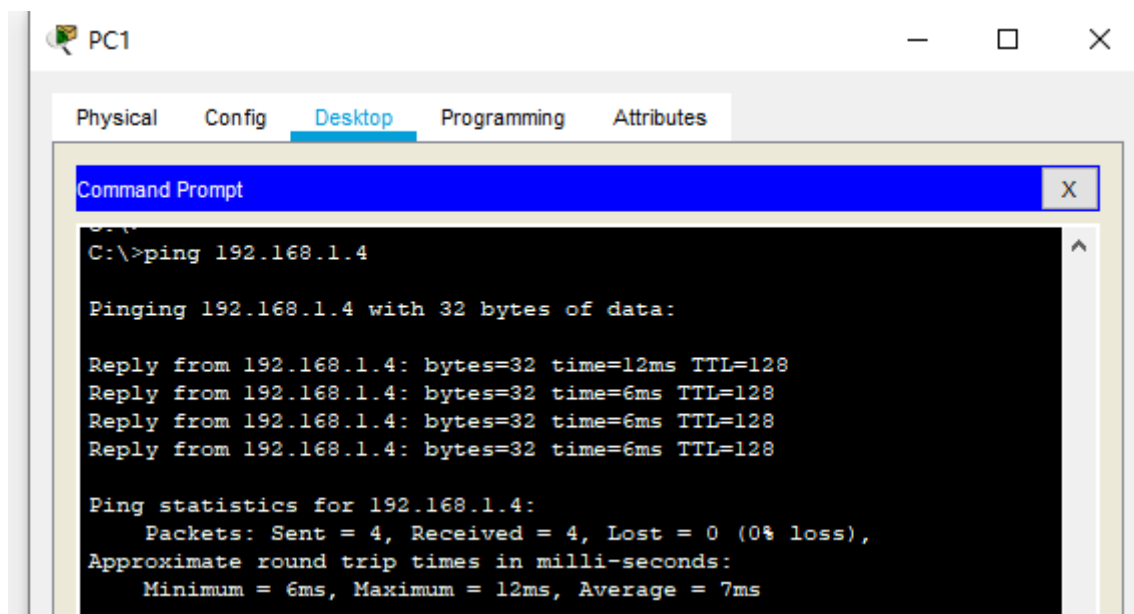
通过ping命令，该网络中的计算机均可通过网络连接

接下来通过仿真模式测试

打开仿真模式，并在PC0中的命令行中输入ping 192.168.1.4



通过点击下一步可以单步查看网络中的数据包流动。在右侧的仿真控制面板中可以查看各种网络数据包的层次结构和内容。通过逐步查看ping命令中的数据包情况，可以发现，一个ping命令包括通过arp包获取目标ip的mac地址，icmp协议执行ping等，由于第一次ping需要获取目标ip机器的mac地址，所以延时略长。



实验11：练习

通过Web访问RCMS



通过d502网络实验室访问RCMS，点击可通过telnet 访问RCMS

通过Telnet访问网络设备

```
10/03/2021 16:34.22 /home/mobaxterm telnet 172.16.8.5
Trying 172.16.8.5...
Connected to 172.16.8.5.
Escape character is '^]'.

TEXT
User Access Verification

Password:

RCMS-8>?
Exec commands:
<1-99>          Session number to resume
disable         Turn off privileged commands
disconnect      Disconnect an existing network connection
enable          Turn on privileged commands
exit            Exit from the EXEC
help            Description of the interactive help system
more            print logging infor in flash
ping            Send echo messages
show            Show running system information
start-terminal-service Start terminal service
telnet          Open a telnet connection
traceroute      Trace route to destination

RCMS-8>enable 14

Password:
RCMS-8#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RCMS-8(config)#
```

通过telnet访问RCMS，打开配置

```

10/03/2021 17:34.32 /home/mobaxterm telnet 172.16.8.5
Trying 172.16.8.5...
Connected to 172.16.8.5.
Escape character is '^]'.

TEXT
User Access Verification

Password:

RCMS-8>enable 14

Password:
RCMS-8#
RCMS-8#
RCMS-8#exec clear.txt
executing script file clear.txt .....
executing done
RCMS-8#!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
RCMS-8#!The device is 8-S5750-1
RCMS-8#!port 2001
RCMS-8#!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
RCMS-8#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RCMS-8(config)#line tty 1
RCMS-8(config-line)#no login local
RCMS-8(config-line)#no login
RCMS-8(config-line)#end
RCMS-8#clear line tty 1
RCMS-8#telnet 172.16.8.5 2001
Trying 172.16.8.5, 2001...

```

上图为通过RCMS清空配置文件（节选）

练习第6章实例6-1（p169）

```

8-S5750-2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
8-S5750-2(config)#show vlan
VLAN Name                Status    Ports
-----
  1 VLAN0001              STATIC    Gi0/1, Gi0/2, Gi0/3, Gi0/4
                                   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, Gi0/21
                                   Gi0/22, Gi0/23, Gi0/24, Gi0/25
                                   Gi0/26, Gi0/27, Gi0/28
 10 test10                STATIC    Gi0/5
 20 test20                STATIC

8-S5750-2(config)#interface gigabitethernet 0/15
8-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/15)#switchport access vlan 20
8-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/15)#interface gigabitethernet 0/24
8-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/24)#switchport access vlan 20
8-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/24)#show vlan
VLAN Name                Status    Ports
-----
  1 VLAN0001              STATIC    Gi0/1, Gi0/2, Gi0/3, Gi0/4
                                   Gi0/6, Gi0/7, Gi0/8, Gi0/9
                                   Gi0/10, Gi0/11, Gi0/12, Gi0/13
                                   Gi0/14, Gi0/16, Gi0/17, Gi0/18
                                   Gi0/19, Gi0/20, Gi0/21, Gi0/22
                                   Gi0/23, Gi0/25, Gi0/26, Gi0/27
                                   Gi0/28
 10 test10                STATIC    Gi0/5
 20 test20                STATIC    Gi0/15, Gi0/24
8-S5750-2(config-if-GigabitEthernet 0/24)#

```

通过配置交换机上的vlan，设置如上，5号网口位于vlan 10，15和24号网口位于vlan 20

