

南京大学本科生实验报告

课程名称：计算机网络 任课教师：田臣

学院	计算机科学与技术系	学号	221220085
姓名	时昌军	Email	221220085@smail.nju.edu.cn

一、实验名称

Respond to ARP

二、实验目的

响应分配给路由器上接口的地址的 ARP（地址解析协议）请求。

三、实验内容&结果

Task1: 准备

Task2: 处理ARP请求

[1] 原理

收到报文后，判断是否为ARP请求。对于每个 ARP 请求，应确定 ARP 报头中的字段（IP 地址目标）是否是分配给路由器上某个接口的 IP 地址。如果目标 IP 地址是分配给路由器接口的 IP 地址，则应创建并发送适当的 ARP 回复。如果您在路由器中接收的数据包不是 ARP 请求，则应暂时忽略它（丢弃它）。在以后的练习中，您将在路由器中处理更多传入的数据包类型。

[2] 核心代码

```
1  #从传入数据包（如果存在）获取 ARP 标头
2  arp=packet.get_header(Arp)
3  #判断是否为空
4  if arp is None:
5      return
6  #判断是否为ARP请求
7  if arp.operation==1:
8      #遍历 interfaces，如果Arp包的目的IP地址即 targetprotoaddr 和接口的IP地址即
      ipaddr 一样，则用 create_ip_arp_reply(senderhwaddr, targethwaddr,
      senderprotoaddr, targetprotoaddr)构建一个数据包
9      for iface in self.net.interfaces():
10         if iface.ipaddr==arp.targetprotoaddr:
11
12         arp_reply=create_ip_arp_reply(iface.ethaddr,arp.senderhwaddr,iface.ipaddr,ar
            p.senderprotoaddr )
            self.net.send_packet(ifaceName,arp_reply)
```

[3] 测试结果图

```
enarior.srpy myrouter.py
23:54:21 2024/04/08 INFO Starting test scenario testcases/myrouter1_testscenario.srpy

Results for test scenario ARP request: 6 passed, 0 failed, 0 pending

Passed:
1 ARP request for 192.168.1.1 should arrive on router-eth0
2 Router should send ARP response for 192.168.1.1 on router-eth0
3 An ICMP echo request for 10.10.12.34 should arrive on router-eth0, but it should be dropped (router should only handle ARP requests at this point)
4 ARP request for 10.10.1.2 should arrive on router-eth1, but the router should not respond.
5 ARP request for 10.10.0.1 should arrive on on router-eth1
6 Router should send ARP response for 10.10.0.1 on router-eth1

All tests passed!
```

[4] 部署

```
$ sudo python start_mininet.py
```

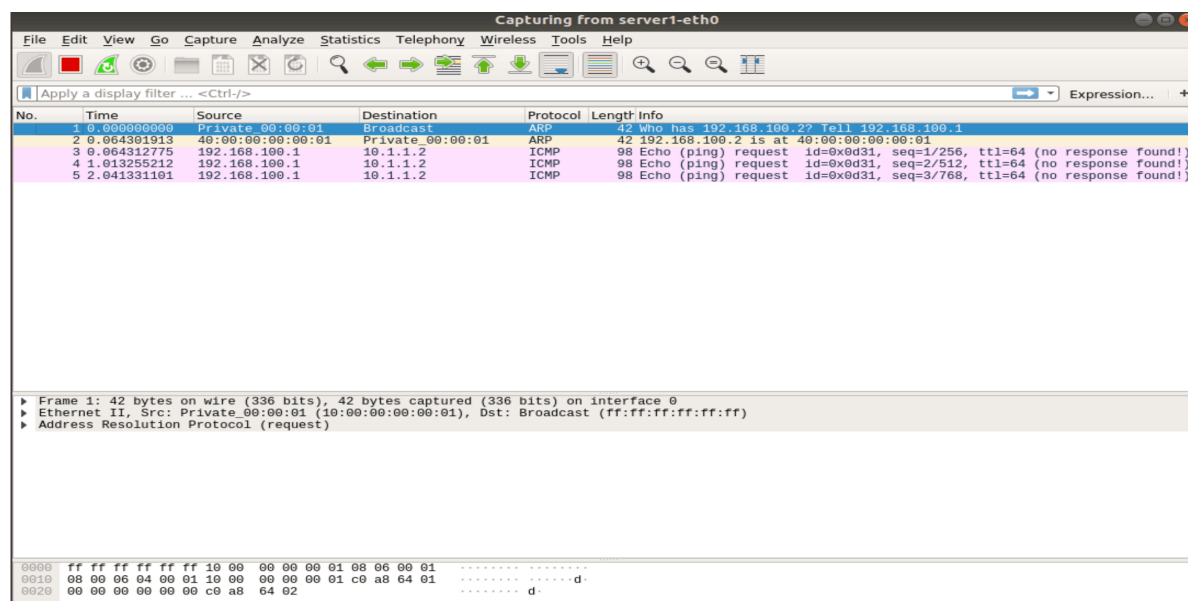
```
mininet> xterm server1
```

```
server1# wireshark -k &
```

```
mininet> xterm router
```

```
(syenv) router# swyard lab_3/myrouter.py
```

```
server1# ping -c3 10.1.1.2
```



路由器最初收到一个针对它自己的 IP 地址的 ARP 请求并对此进行正确响应，可以看到第一行的 ARP 请求数据包中，目标 MAC 地址全为 1（即广播 MAC 地址），因为这是请求的地址；第二行是我们的路由器的 ARP 回复时，现在 ARP 包头中的所有地址都已填写，且源地址和目标地址已有效交换。后三行是路由器收到的三个 ICMP 回显请求。由于我们的路由器尚未编程以响应 ping 请求，因此不会发生其他任何事情。

Task3: 缓存的ARP表

[1] ARP表的构造

```
1 self.arp_table={}
2 ...
3 self.arp_table[arp.senderprotoaddr]=(arp.senderhwaddr,time.time())
4 for ip,(mac,timestamp) in self.arp_table.items():
5     print(ip,":",mac)
6 print(" ")
```

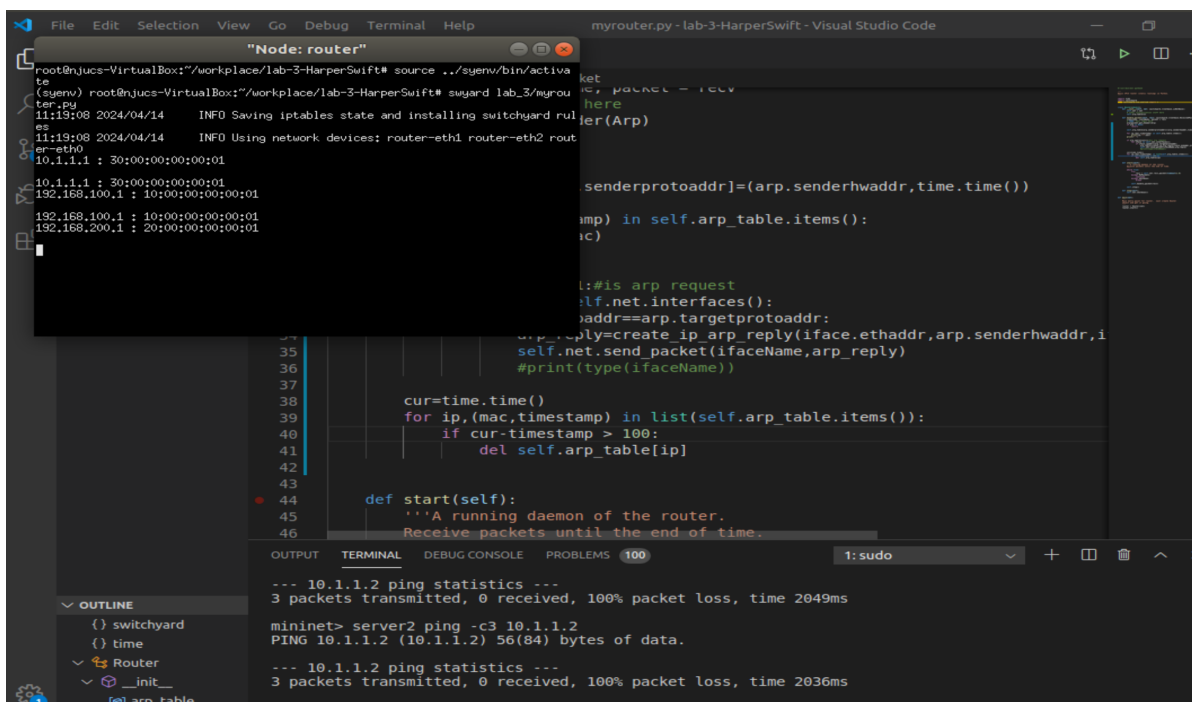
```
192.168.1.100 : 30:00:00:00:00:01
192.168.1.100 : 30:00:00:00:00:01
10.10.1.1 : 60:00:de:ad:be:ef
192.168.1.100 : 30:00:00:00:00:01
10.10.1.1 : 60:00:de:ad:be:ef
10.10.5.5 : 70:00:ca:fe:c0:de

Results for test scenario ARP request: 6 passed, 0 failed, 0 pending
```

forwarding table 只有在收到ARP包时会更新数据。整个过程一共发送了三次ARP请求，则每次都更新一下，进行打印就是上面的结果。

[2] 超时的实现

```
1 cur=time.time()
2 for ip,(mac,timestamp) in self.arp_table.items():
3     if cur-timestamp > 100:
4         del self.arp_table[ip]
```



四、实验心得

通过编写路由器对ARP的响应，更加了解了路由器的工作原理。