中国科学技术大学计算机学院

计算机网络实验报告

实验四

利用 Wireshark 观察 ip 报文

学　　号：**PB18081616**

姓　　名：　谭园

专　　业：计算机科学与技术

指导老师：张信明

中国科学技术大学计算机学院

2020 年 12 月 21 日

一、 实验目的

1、 利用 wireshark 观察 ip 报文

二、 实验原理

为了生成一系列 IP 数据报，我们将使用 traceroute 程序向不同的目的地发送不同大小的数据报。traceroute 通过首先发送一个或多个带有生存时间（TTL）字段设置为 1 的数据报；然后发送一个或多个带有 TTL 字段设置为 2 的数据报到同一个目的地；然后发送一个或多个带有 TTL 字段设置为 3 的数据报到同一个目的地，以此类推，直到目的地真正收到此数据报为止。路由器必须将每个接收到的数据报中的 TTL 减 1，如果 TTL 达到 0，路由器会向来源主机发送 ICMP 消息。由于这种行为，TTL 为 1 的数据报将导致距发送方一次跳跃的路由器，将 ICMP TTL 超出的消息发送回发送方主机；以 TTL 为 2 发送的数据报将导致距离为两次跳跃的路由器，将 ICMP 消息发送回发送方主机等等。以这种方式，执行 traceroute 的主机可以通过查看包含 ICMP TTL 超出消息的数据报中的来源 IP 地址来获知其自身与目的地之间的路由器的身份。

三、实验条件

1、 硬件条件：一台 PC 机

2、 软件条件：wireshar，chrome 浏览器，注意配置软件的环境条件

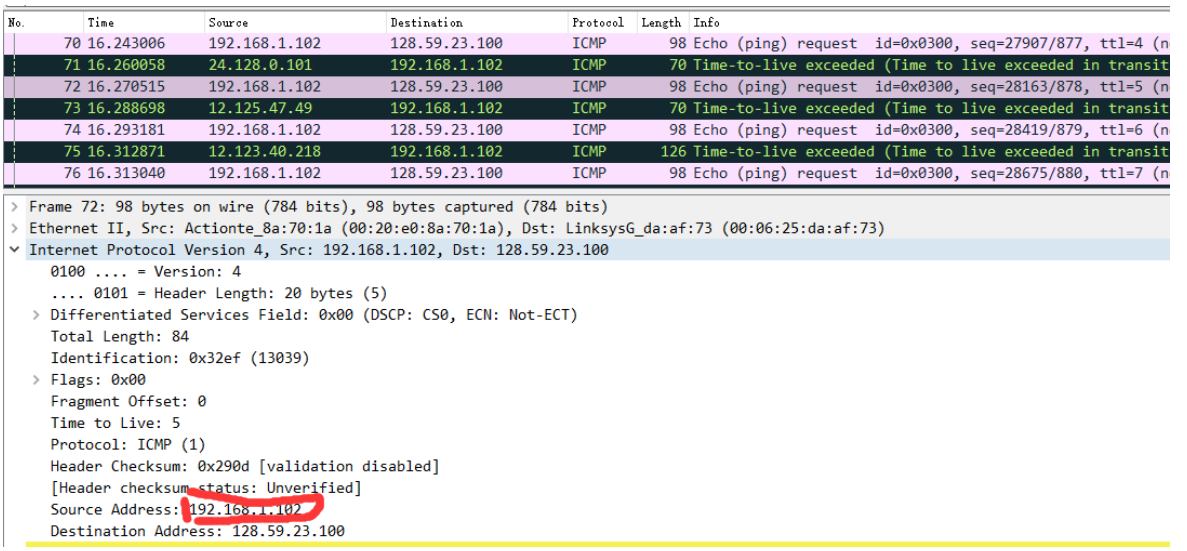
四、实验过程

1. 捕获执行 traceroute 的数据包

2. 分析数据包。此处我用的是官方的数据包。

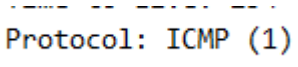
五、结果分析

1.



192.168.1.102

2.



值就为 1

3. IP header 20 bytes，数据报一共有 56 bytes，因此有效负载中有 36 bytes。

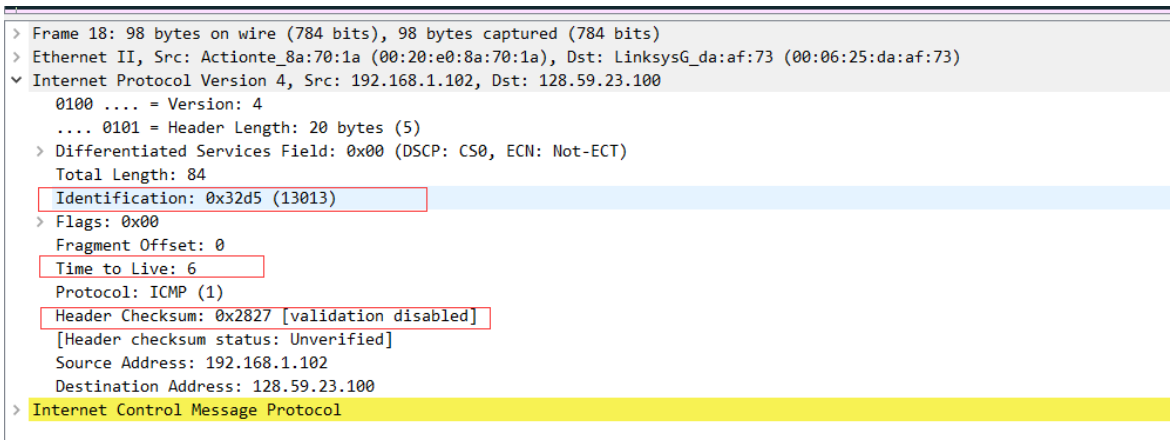
```
Header Length: 20 bytes (5)      Total Length: 56
```

4. 没有分片，原因： flag 和 offset 都为 0

```
▾ Flags: 0x00
      0... .... = Reserved bit: Not set
      .0.. .... = Don't fragment: Not set
      ..0. .... = More fragments: Not set
    Fragment Offset: 0
```

5. 标识符（Identification）、存活时间（Time To Live，TTL）、首部检验和 （Header Checksum）一直在变。

```
› Frame 16: 98 bytes on wire (784 bits), 98 bytes captured (784 bits)
› Ethernet II, Src: Actionte_8a:70:1a (00:20:e0:8a:70:1a), Dst: LinksysG_da:af:73 (00:06:25:da:af:73)
▾ Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.102, Dst: 128.59.23.100
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  › Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 84
    Identification: 0x32d4 (13012)
  › Flags: 0x00
    Fragment Offset: 0
    Time to Live: 5
    Protocol: ICMP (1)
    Header Checksum: 0x2928 [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 192.168.1.102
    Destination Address: 128.59.23.100
› Internet Control Message Protocol
```



因为路由跟踪就是靠 TTL 来辨识路由的，每次的标识符和校验和也会不一样

6 保持不变 ：版本号 首部长度，服务类型，标志，偏移，上层协议，目的和源 IP 地址

必须保持不变：必须保持不变的是：版本号 源和目的 IP 地址

必须变：标识，首部检验和，存活时间

7. 每一个 IP 数据报头部的标识号域都不一样，每次加一

8. 40316 255

```
Internet Protocol Version 4, Src: 10.216.228.1, Dst: 192.168.1.102
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  > Differentiated Services Field: 0xc0 (DSCP: CS6, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 56
    Identification: 0x9d7c (40316)
  > Flags: 0x00
    Fragment Offset: 0
    Time to Live: 255
    Protocol: ICMP (1)
    Header Checksum: 0x6ca0 [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 10.216.228.1
    Destination Address: 192.168.1.102
> Internet Control Message Protocol
```

9. 每一个固定的路由器都有一个固定的 TTL 值，所以最近的那个路由器回复的

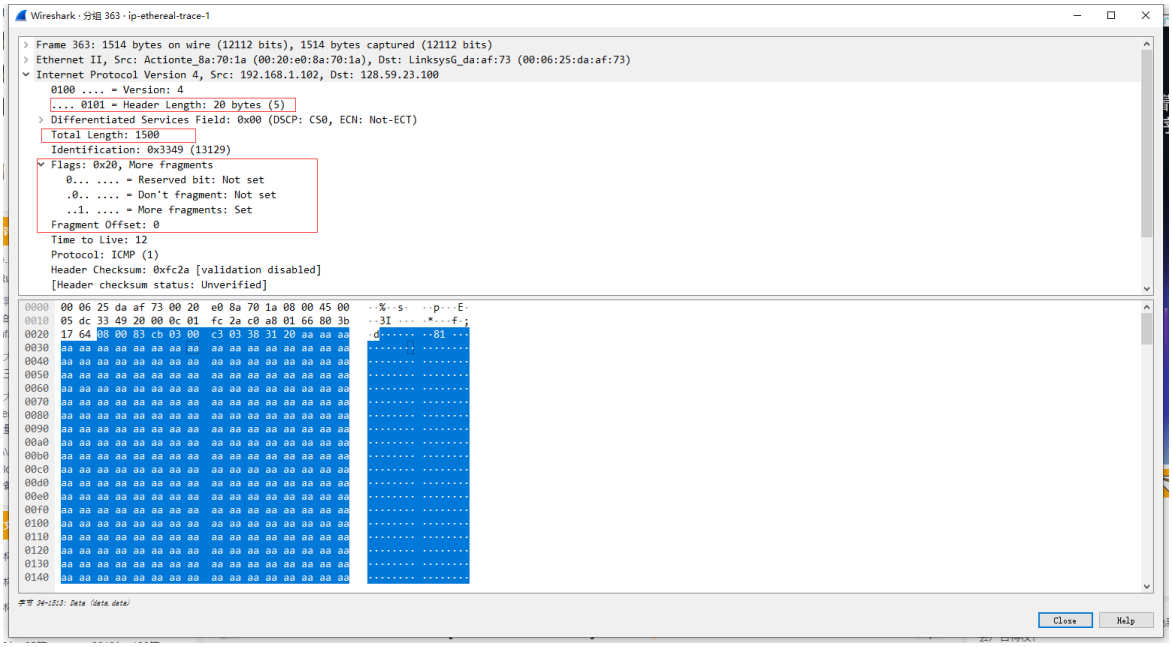
所有的 ICMP TTL-exceeded 的 TTL 的值都不会改变

10. 可以很明显的看到原本的 IP 数据报已经被分段为三个部分，#363、#364、#365

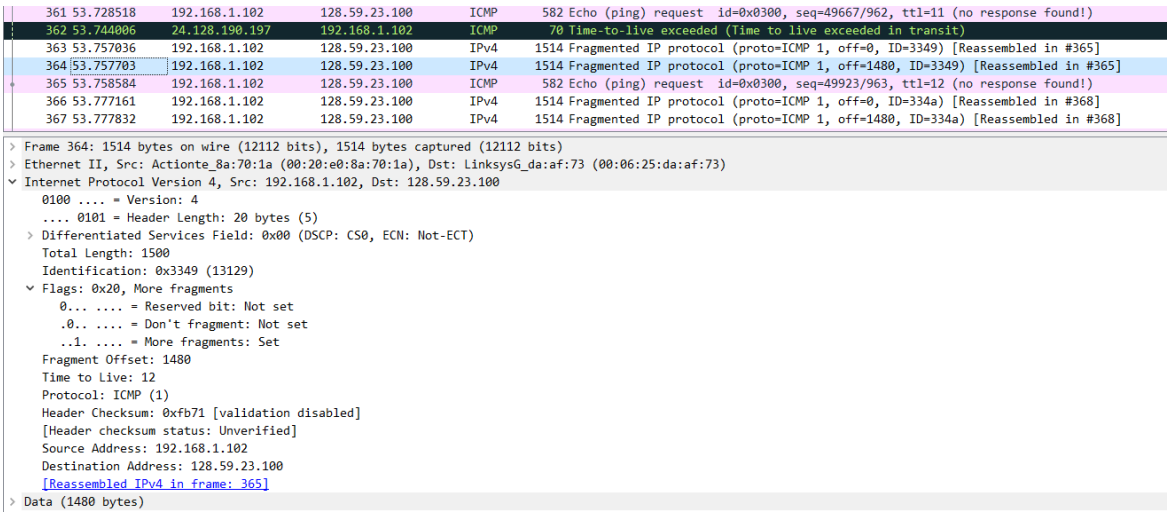
```
   361 53.728518    192.168.1.102    128.59.23.100    ICMP     582 Echo (ping) request  id=0x0300, seq=49667/962, ttl=11 (no response found!)
   362 53.744006    24.128.190.197   192.168.1.102    ICMP      70 Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
   363 53.757036    192.168.1.102    128.59.23.100    IPv4    1514 Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=0, ID=3349) [Reassembled in #365]
   364 53.757703    192.168.1.102    128.59.23.100    IPv4    1514 Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=1480, ID=3349) [Reassembled in #365]
   365 53.758584    192.168.1.102    128.59.23.100    ICMP     582 Echo (ping) request  id=0x0300, seq=49923/963, ttl=12 (no response found!)
   366 53.777161    192.168.1.102    128.59.23.100    IPv4    1514 Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=0, ID=334a) [Reassembled in #368]
   367 53.777832    192.168.1.102    128.59.23.100    IPv4    1514 Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=1480, ID=334a) [Reassembled in #368]
> Frame 365: 582 bytes on wire (4656 bits), 582 bytes captured (4656 bits)
> Ethernet II, Src: Actionte_8a:70:1a (00:20:e0:8a:70:1a), Dst: LinksysG_da:af:73 (00:06:25:da:af:73)
v Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.102, Dst: 128.59.23.100
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  > Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 568
    Identification: 0x3349 (13129)
  > Flags: 0x01
    Fragment Offset: 2960
    Time to Live: 12
    Protocol: ICMP (1)
    Header Checksum: 0x1e5d [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source Address: 192.168.1.102
    Destination Address: 128.59.23.100
  > [3 IPv4 Fragments (3508 bytes): #363(1480), #364(1480), #365(548)]
> Internet Control Message Protocol
```

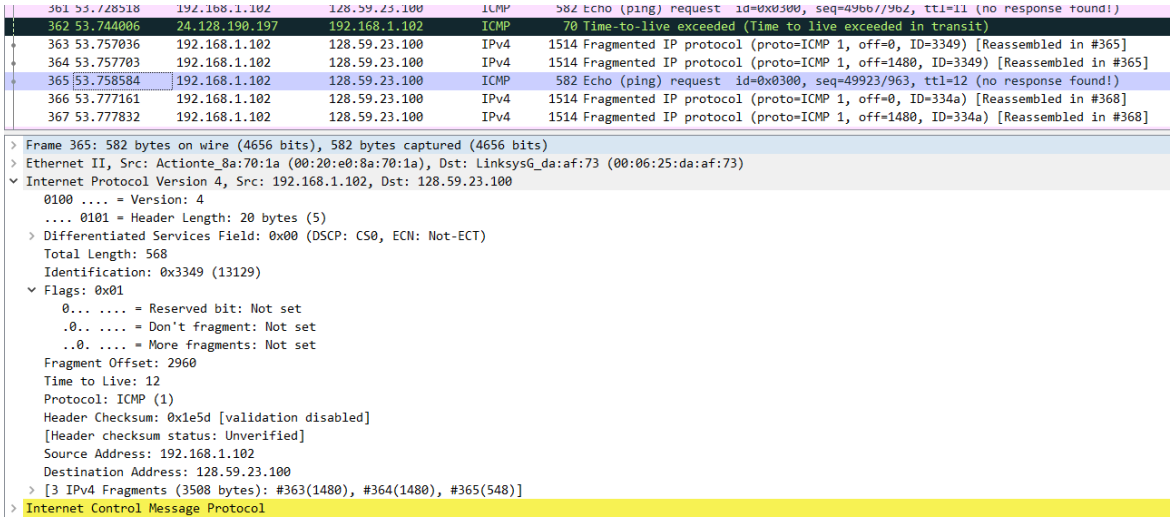
11. More fragments 字段为 1 表示 Set，即该数据包被分片。通

过 ID 字段判断这是第一个片段，分片长度为 1480 bytes，以及 20bytes 报头



12.

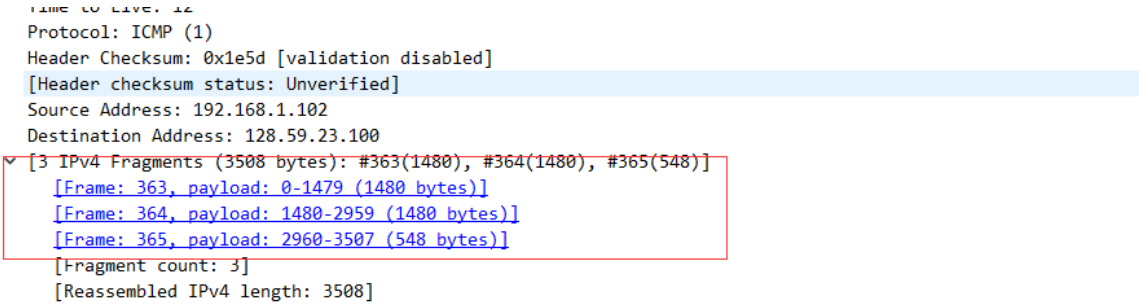




Fragment Offset 字段表示偏移量，1480 bytes 的偏移量表示是上一个片段的后续。没有更多片段了，因为 More fragments 字段为 Not set，表示后面没有分片了。

13. 全长（Total Length）、标志 （Flags）和分片偏移 （Fragment Offset）。

14. 3 个



15. 总长度 Total Length、标志 Flags、首部校验和 Header checksum