

中国科学技术大学

实验报告



计算机网络

Internet 应用实例分析

学生姓名： 朱云沁

学生学号： PB20061372

完成时间： 二〇二二年十月七日

目录

一、 简介	2
1. 实验目的	2
2. 实验原理	2
1) 应用层协议	2
2) 网络分析工具	2
3) 常用命令	2
二、 实验过程	3
1. TCP	3
2. HTTP/HTTPS	6
3. DNS	13
4. FTP	17
1) 主动模式	18
2) 被动模式	19
三、 思考题	20
1. 第 1 题	20
2. 第 2 题	20
3. 第 3 题	20
4. 第 4 题	21
附录 A zsh 输出	22
1. TCP	22
2. HTTP/HTTPS	23
1) 命令 1	23
2) 命令 2	25
3) 命令 3	27
3. DNS	28
4. FTP	32
1) 终端 1	32
2) 终端 2	41

一、 简介

1. 实验目的

- 认识 HTTP, DNS, FTP 等典型应用层协议.
- 学习如何使用 Wireshark, tcpdump 等常见数据包分析工具.
- 在实际场景中理解 Internet 的分层, 接口, 协议的原理与实现, 提升对于计算机网络的认识.

2. 实验原理

1) 应用层协议

应用层是 TCP/IP 模型的最顶层, 定义了主机程序如何与传输层服务交互以使用网络. 用户为了使用某项特定的网络服务, 需要运行相应的网络应用程序, 执行相应应用层协议, 在 TCP/IP 协议栈的密切配合下, 与对端进行通信, 从而执行相应的功能. 典型的应用层协议如下:

- **超文本传输协议** (HyperText Transfer Protocol, HTTP) 是互联网上应用最为广泛的一种网络传输协议. HTTP 协议通过 URL 来标识服务器上的资源, 客户端向 URL 发送 HTTP 请求报文, 服务端根据情况返回响应报文. HTTP/1, HTTP/2 使用 TCP 作为传输协议; HTTP/3 使用 UDP + QUIC 代替 TCP/IP 连接.
- **超文本传输安全协议** (HyperText Transfer Protocol over Secure Socket Layer, HTTPS) 利用标准的 HTTP 协议进行数据通信, 采用 SSL/TLS 来提供机密性与完整性服务, 并认证客户端与服务器的合法性. 建立 HTTPS 连接时, 首先 TLS 握手, 然后执行标准的 HTTP 过程. 请求文件的 URL, 文件内容, 浏览器表单内容等均将被加密.
- **域名系统** (Domain Name System, DNS) 是一项用于网络域名管理的互联网服务, 利用分布式数据库将域名和 IP 地址相互映射. DNS 采用层次化的名字空间, 每个层次都有多个域名. 名字空间的划分为不重叠的区域, 不同区域的信息保存在对应的授权名字服务器. 名字服务器以资源记录的形式来维护本区域内的域名相关信息.
- **文件传输协议** (File Transfer Protocol, FTP) 是一个用于在计算机网络上在客户端和服务端之间进行文件传输的应用层协议, 利用两个端口分别传输数据流及控制流. FTP 的主动模式要求服务端主动向客户端建立数据连接; 被动模式中, 服务端被动接收客户端的连接建立请求, 从而绕过客户端的防火墙.

2) 网络分析工具

网络分析工具能够抓取 Internet 运行过程中的交互数据包, 供专业人员进行分析, 从中提取出有效信息加以利用. 其中, **Wireshark** 是常用的 GUI 抓包分析软件, **tcpdump** 是常用的命令行抓包工具, 两者均支持针对网络层, 协议, 主机, 网络或端口的过滤.

3) 常用命令

- **curl**: 使用 URL 语法模拟网络请求.
- **dig**: 查询 DNS 记录.
- **ftp**: 通过 FTP 协议进行文件传输.

二、实验过程

1. TCP

启动 Wireshark，将 capture filter 设定为 `tcp port http`，选择 Wi-Fi：en0 为接口，如图 1 所示。开始监听数据包。在 zsh 中执行指令 `curl -4 http://www.example.com`，输出结果见附录 A。从 Wireshark 中找到 TCP 连接建立时三次握手的数据包，如图 2，图 3，图 4 所示；TCP 连接释放时的三个数据包，如图 5，图 6，图 7 所示。观察各数据包，得到信息如表 1 所示。

	握手包 1	握手包 2	握手包 3	接收包 1	接收包 2	接收包 3
Seq 号	0	0	1	80	1592	81
Ack 号	0	1	1	1592	81	1593
Flags	SYN	SYN, ACK	ACK	FIN, ACK	FIN, ACK	ACK
Window	65535	65535	2058	2048	128	2048
发送方 ip 地址及端口号	114.214.227.95:55407					
接收方 ip 地址及端口号	93.184.216.34:80					

表 1：TCP 数据包所含信息

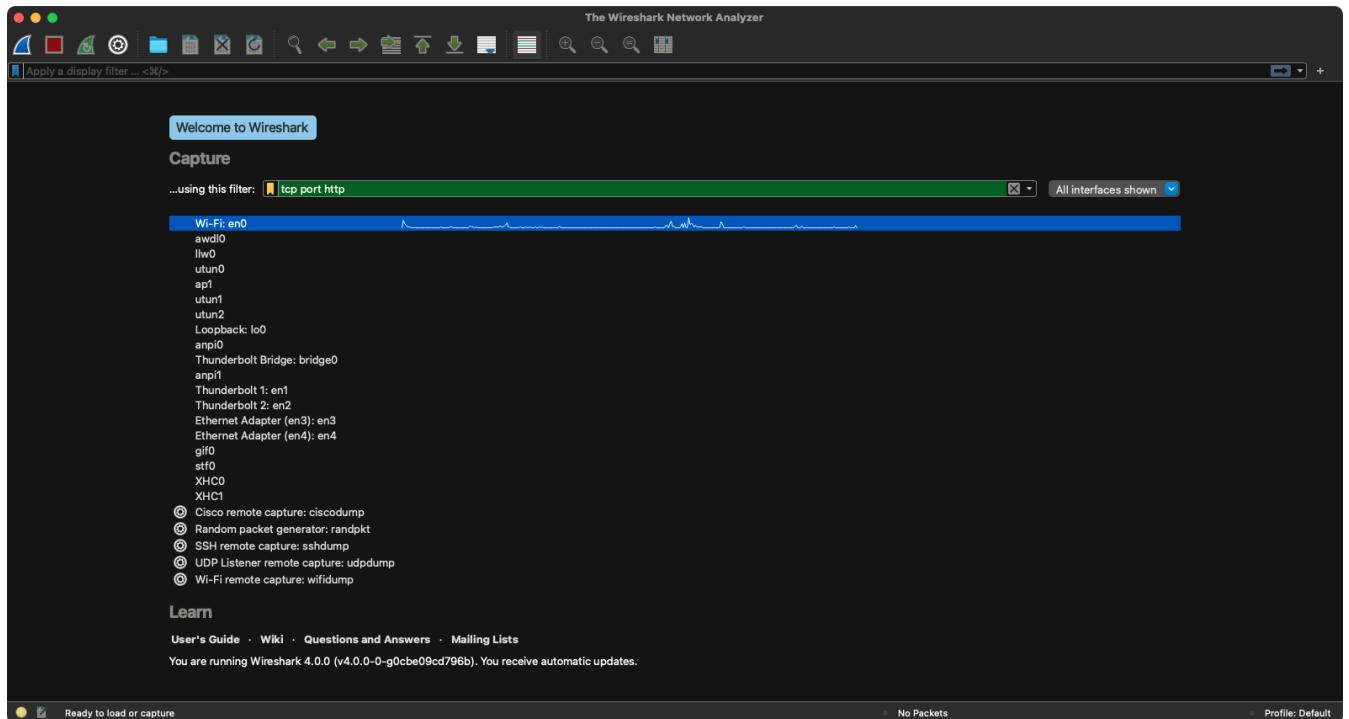


图 1：TCP 实验中 Wireshark 设置

计算机网络：Internet 应用实例分析

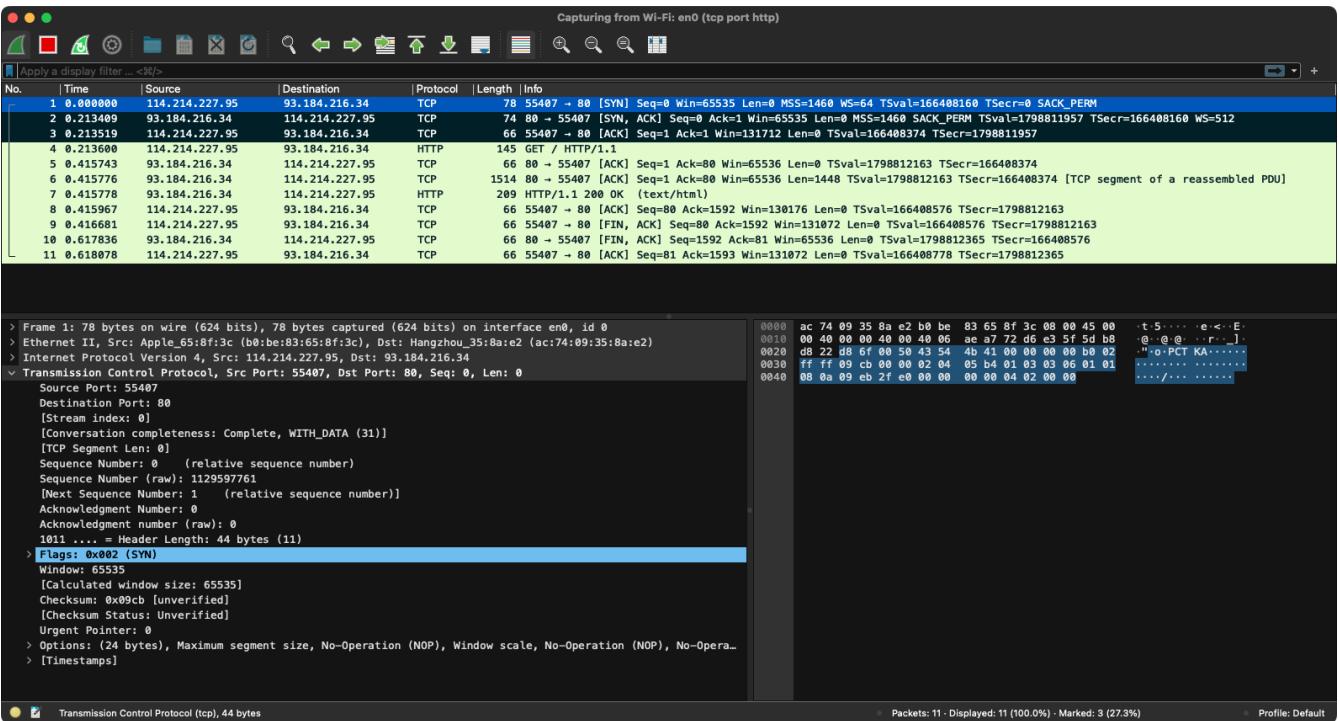


图 2: TCP 握手的第一个数据包

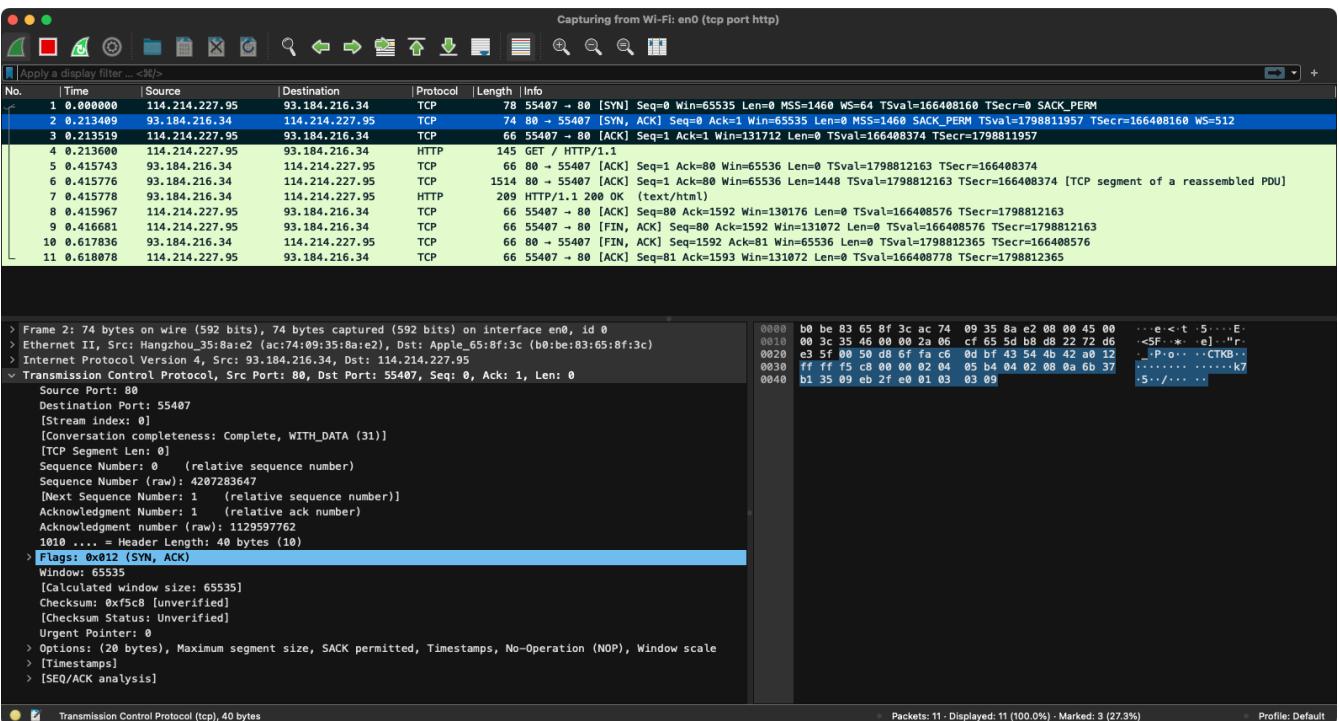


图 3: TCP 握手的第二个数据包

计算机网络：Internet 应用实例分析

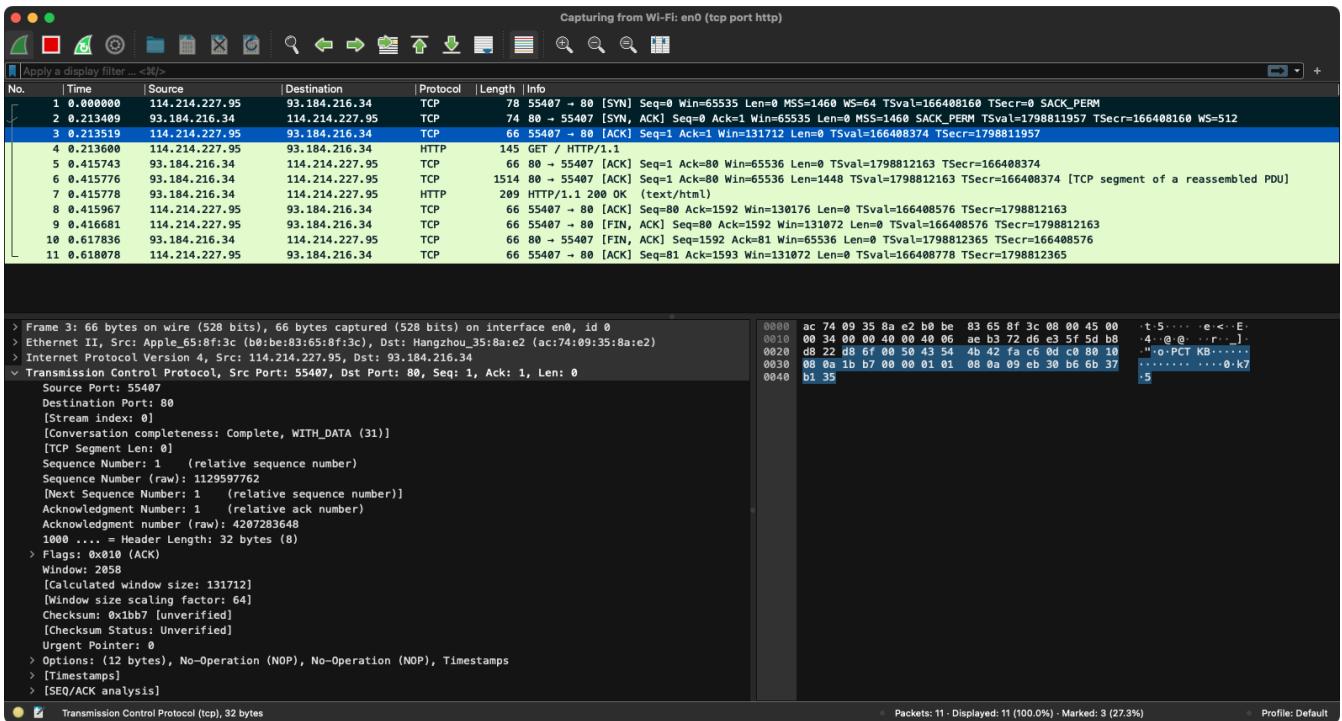


图 4: TCP 握手的第三个数据包

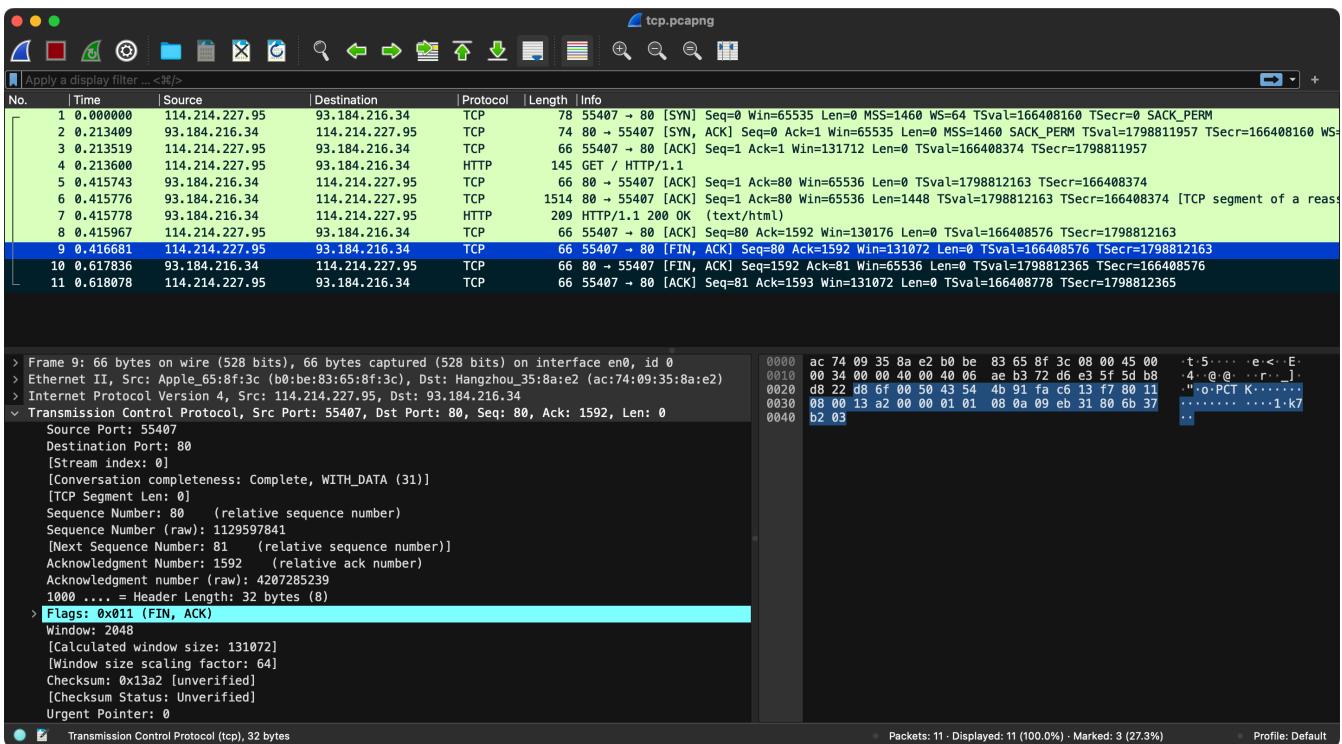


图 5: TCP 连接释放时的第一个数据包

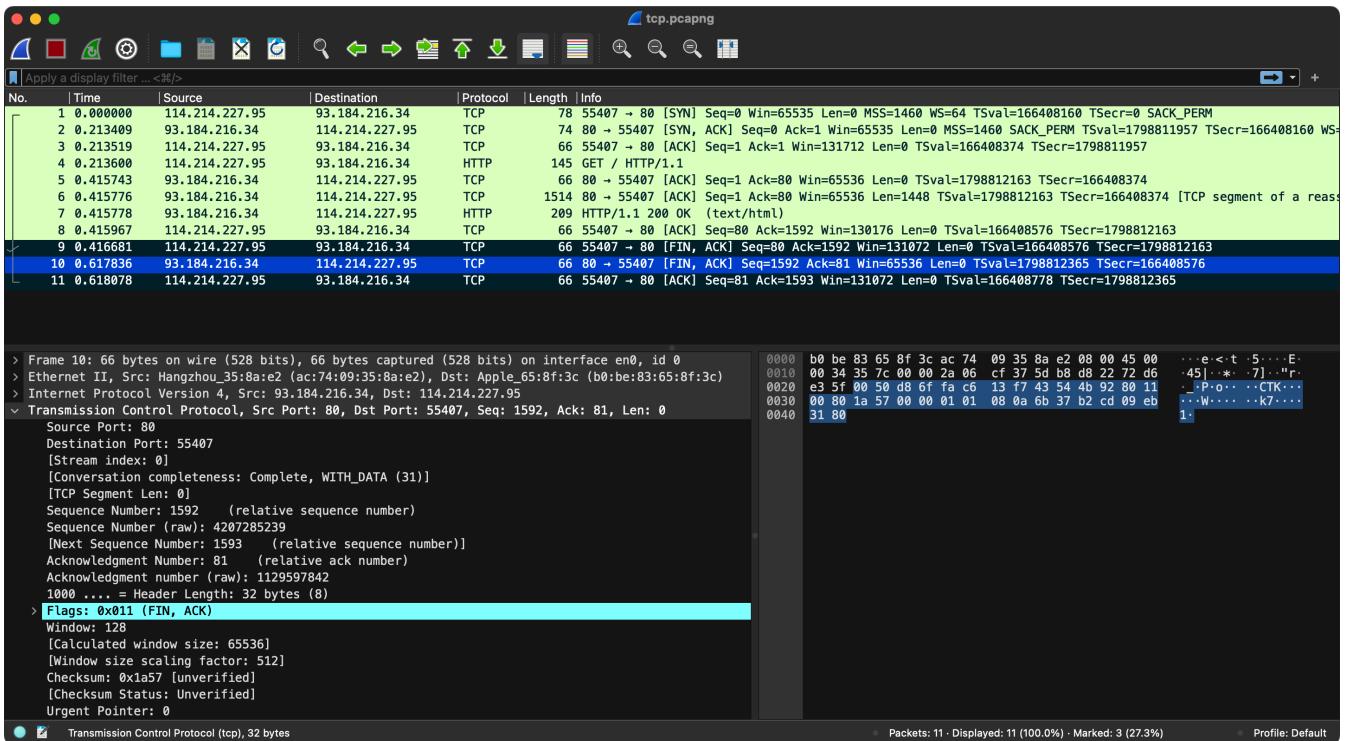


图 6: TCP 连接释放时的第二个数据包

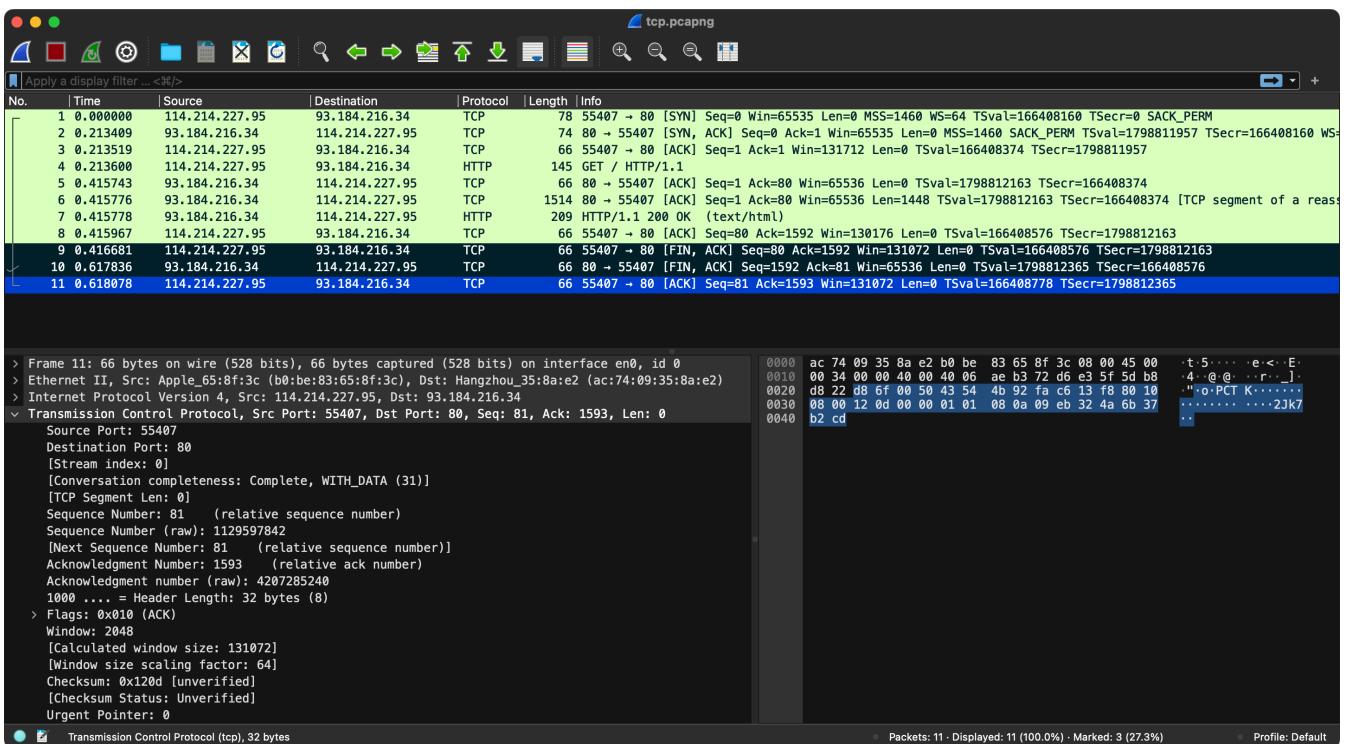


图 7: TCP 连接释放时的第三个数据包

2. HTTP/HTTPS

在 zsh 中执行指令 `curl -v http://www.example.com`, 输出结果见附录 A. 用 Microsoft Edge 访问 `https://www.example.com`, 启动开发者工具, 如图 8 所示.

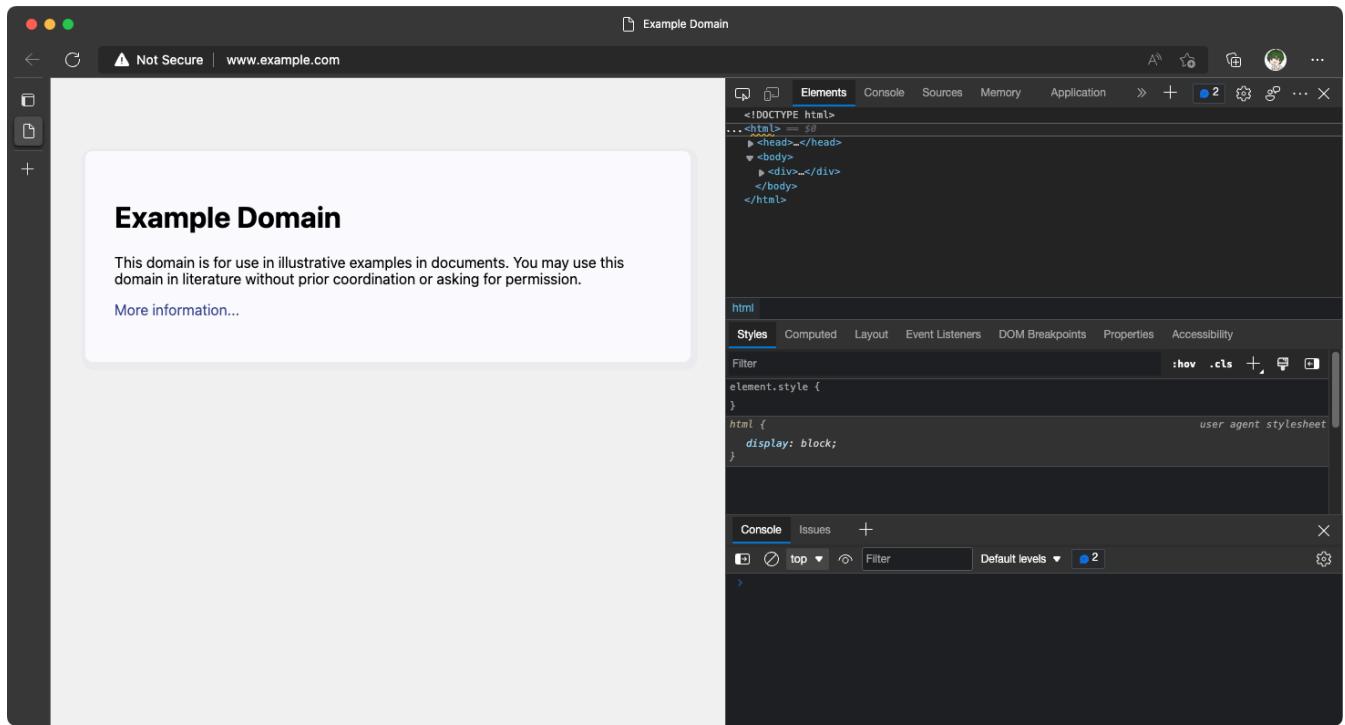


图 8：用 Microsoft Edge 访问网址 <http://www.example.com>

请求报文理解如下：

1. 请求行: GET 为请求方法, / 为相对 URL, HTTP/1.1 为协议版本.
2. 首部行:

- Host: www.example.com 表示请求的主机为 www.example.com.
- User-Agent: curl/7.85.0 表示发起请求的应用程序为 curl, 版本为 7.85.0.
- Accept: */* 表示客户端可接受任意内容类型.

响应报文理解如下：

1. 状态行: HTTP/1.1 为协议版本, 200 为状态码, OK 为状态描述.
2. 首部行:

- Age: 290980 表示资源在代理服务器中的缓存时间为 290980 秒.
- Cache-Control: max-age=604800 表示缓存存储的最大周期为 604800 秒.
- Content-Type: text/html; charset=UTF-8 表示内容类型为 text/html, 编码为 UTF-8.
- Date: Fri, 07 Oct 2022 01:54:32 GMT 为报文创建的时间.
- Etag: "3147526947+ident" 表示资源特定版本的标识符.
- Expires: Fri, 14 Oct 2022 01:54:32 GMT 为资源过期时间.
- Last-Modified: Thu, 17 Oct 2019 07:18:26 GMT 为资源最后修改时间.
- Server: ECS (sec/973B) 为服务器软件相关信息.
- Vary: Accept-Encoding 表示内容协商使用 Accept-Encoding 首部选择资源代表.
- X-Cache: HIT 表示缓存命中.

- Content-Length: 1256 表示内容长度为 1256 字节.

3. 数据:

- <!doctype html> 表示文档类型为 HTML.
- <html> 标签包含整个 HTML 文档. <head> 标签包含文档的头部, <body> 标签包含文档的主体.
- <title> 标签表示文档的标题. <meta> 标签表示文档元数据. charset="utf-8" 表示文档使用 UTF-8 编码.
name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" 表示文档的视口宽度为设备宽度, 初始缩放比例为 1.
- <style> 标签表示文档的样式, type="text/css" 表示类型为层叠样式表.
- <div> 标签表示一个块级元素, <h1> 标签表示一个 1 级标题,
<p> 标签表示一个段落, <a> 标签表示一个超链接.

启动 Wireshark, 将 capture filter 设定为 `tcp port http || https`, 选择 Wi-Fi: en0 为接口, 如图 9 所示. 开始监听数据包. 在 zsh 中执行表 2 中第一条指令, 输出结果见附录 A. 从 Wireshark 中找到 HTTP 请求报文与响应报文所在数据包, 如图 10, 图 11 所示. 将数据包所含信息填入表 2.

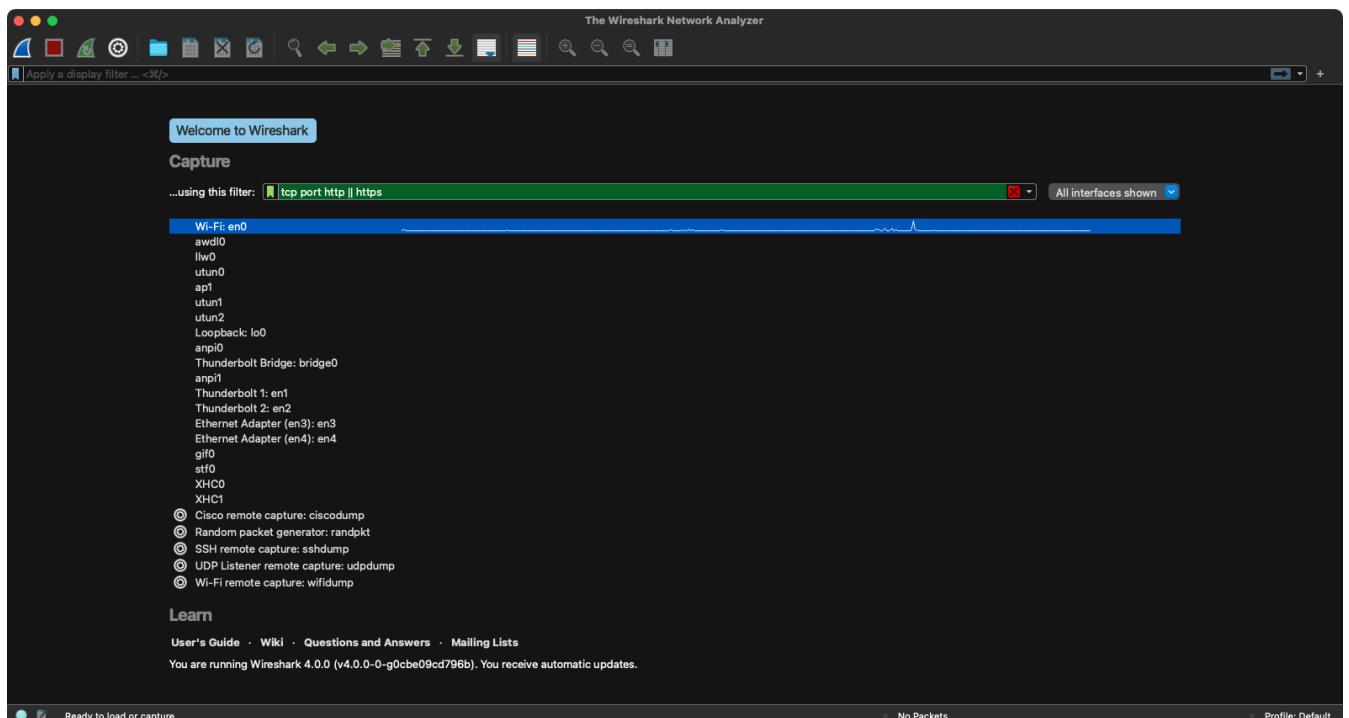


图 9: HTTP 实验中 Wireshark 设置

计算机网络：Internet 应用实例分析

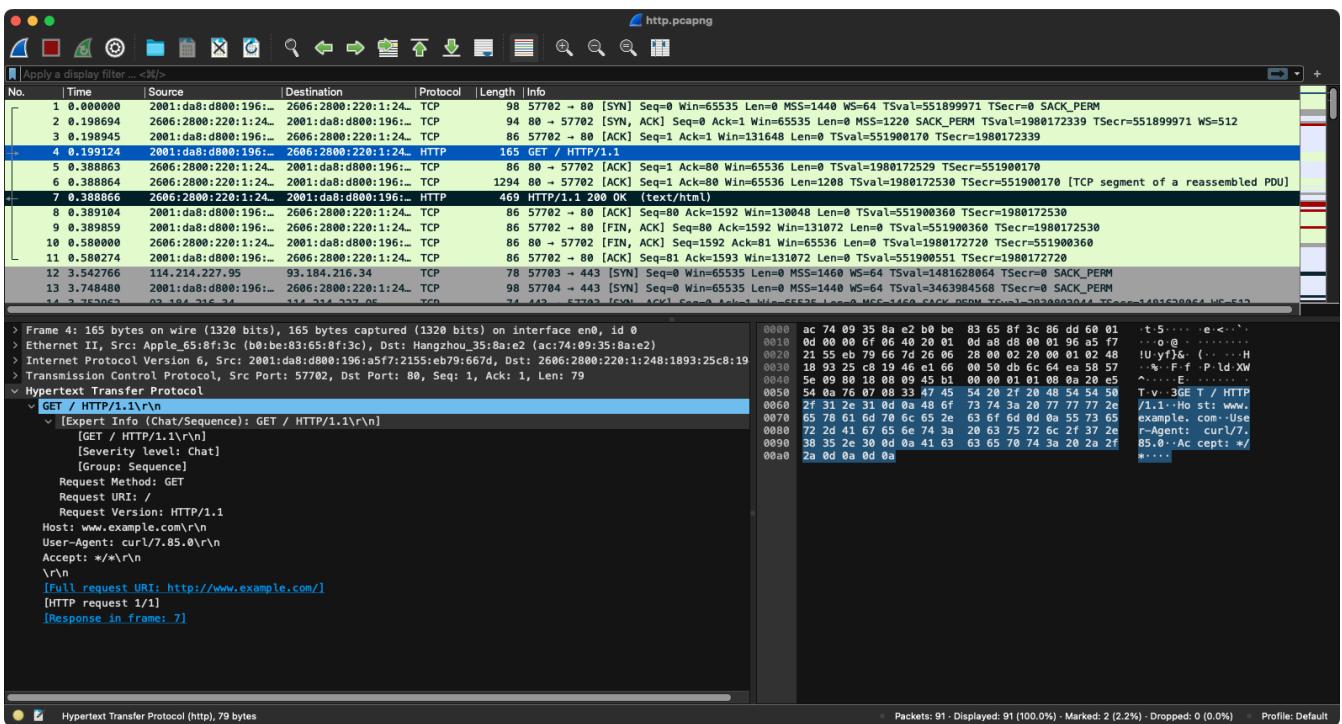


图 10: 表 2 中第一条指令 HTTP 请求报文所在数据包

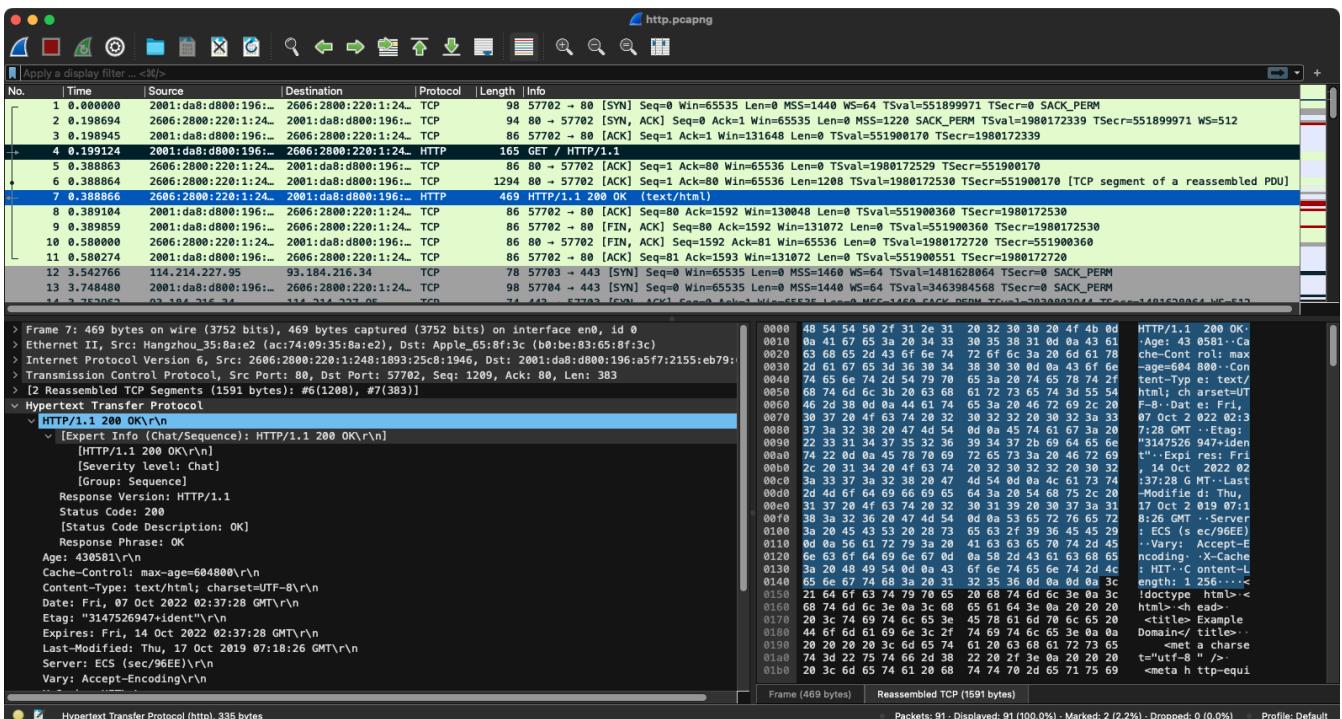


图 11: 表 2 中第一条指令 HTTP 响应报文所在数据包

指令	协议版本	方法类型	状态码	内容类型
curl -v http://www.example.com	HTTP/1.1	GET	200	text/html
curl -v https://www.example.com	HTTPS (HTTP/2.0, TLS 1.2)	GET	200	text/html
curl -v -d "user=test" -X POST http://example.com/login	HTTP/1.1 (XML 1.0)	POST	404	text/html

表 2: HTTP 数据包所含信息

在 zsh 中执行表 2 中第二条指令，输出结果见附录 A. 发现数据包被 TLS 加密，无法直接查看，如图 12 所示。为了在 Wireshark 中解密数据包，作如下配置：

- brew install curl: 利用 Homebrew 重新安装 cURL
- export PATH="/opt/homebrew/opt/curl/bin:\$PATH": 取代 MacOS 自带的 cURL.
- export CURL_SSL_BACKEND="openssl": 将 cURL 的 SSL 后端设置为 OpenSSL.
- export SSLKEYLOGFILE="\$HOME/.sslkeylogfile": 将 TLS 密钥日志导出到文件中.
- 在 Wireshark 中，选中 Preferences → Protocols → TLS，在 (Pre)-Master-Secret log filename 一栏填入 \$HOME/.sslkeylogfile，如图 13 所示.

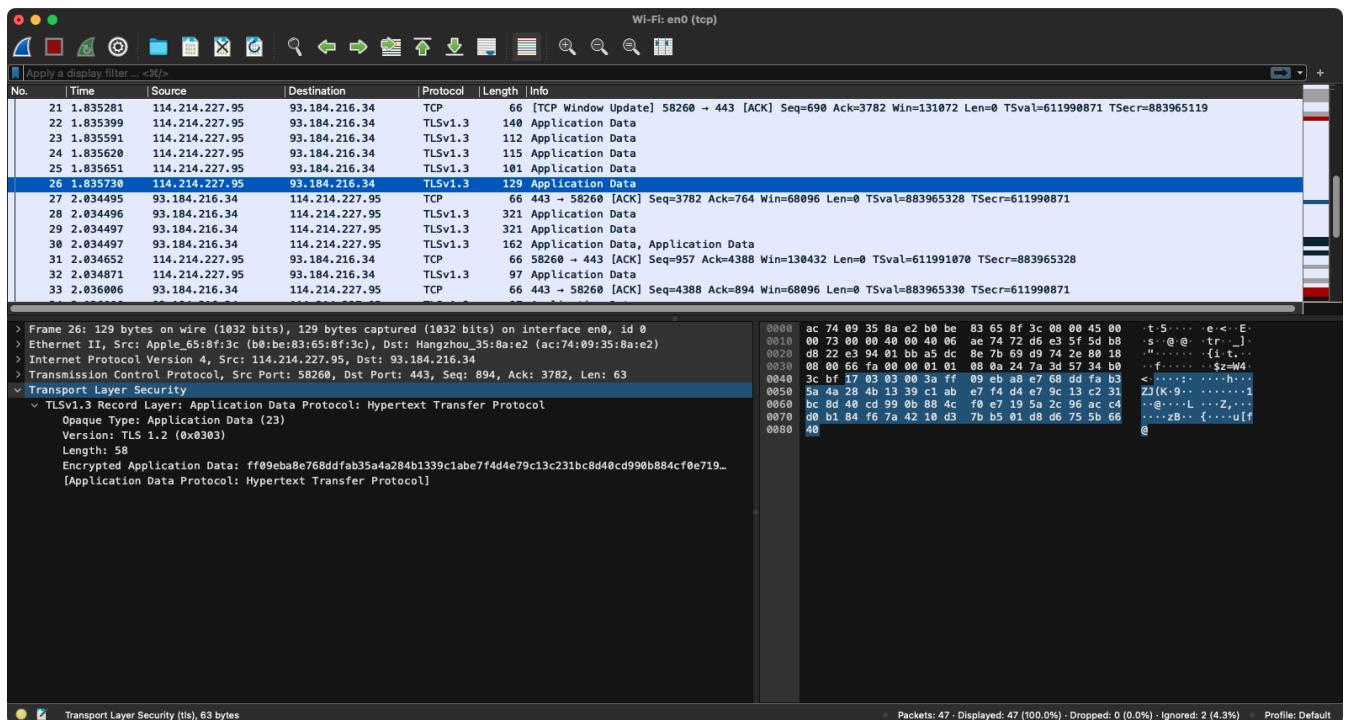


图 12: 表 2 中第二条指令被加密的数据包

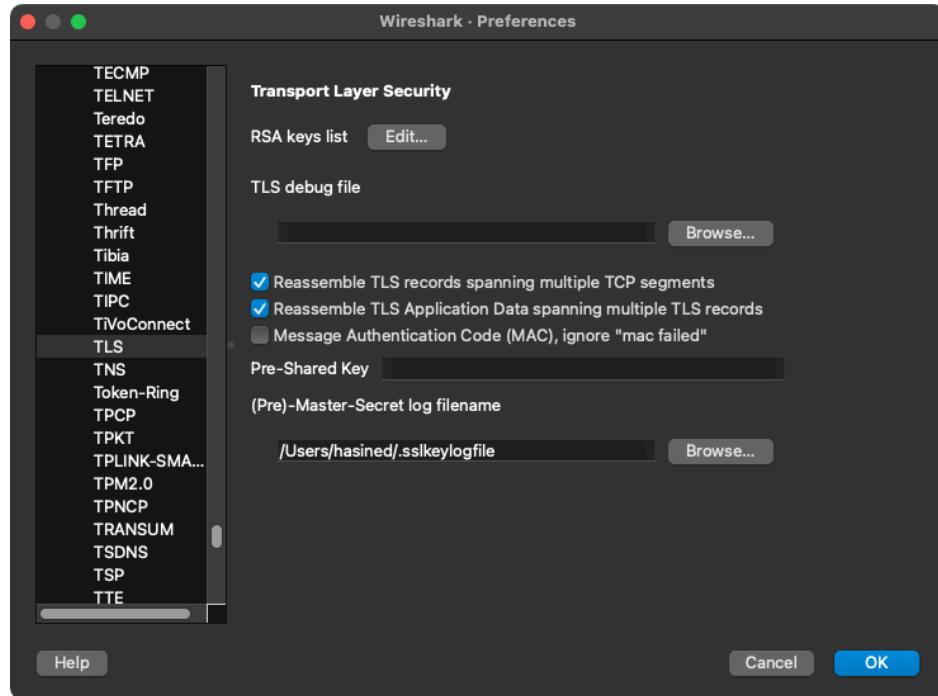


图 13: HTTPS 实验中 TLS 配置

再次执行表 2 中第二条指令，发现 Wireshark 能够将数据包解密，如图 14, 图 15 所示。将数据包所含信息填入表 2。

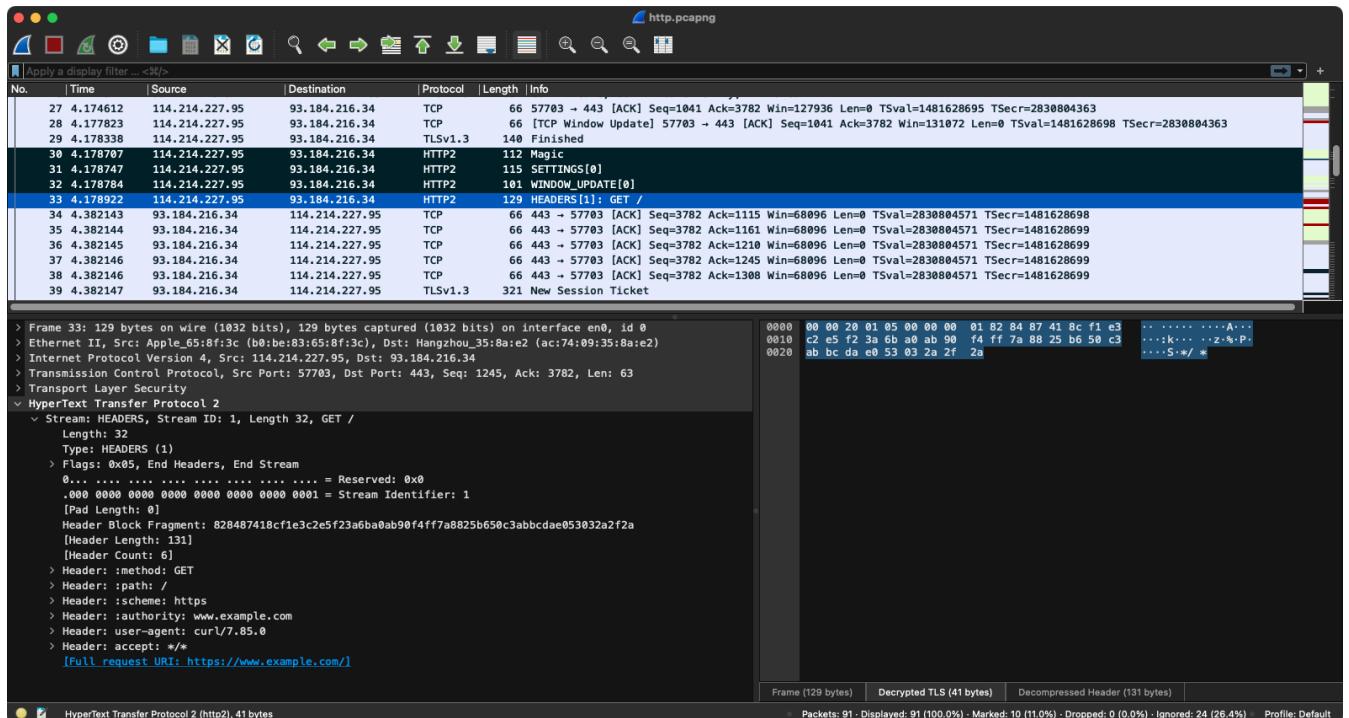


图 14: 表 2 中第二条指令 HTTP 请求报文所在数据包之一

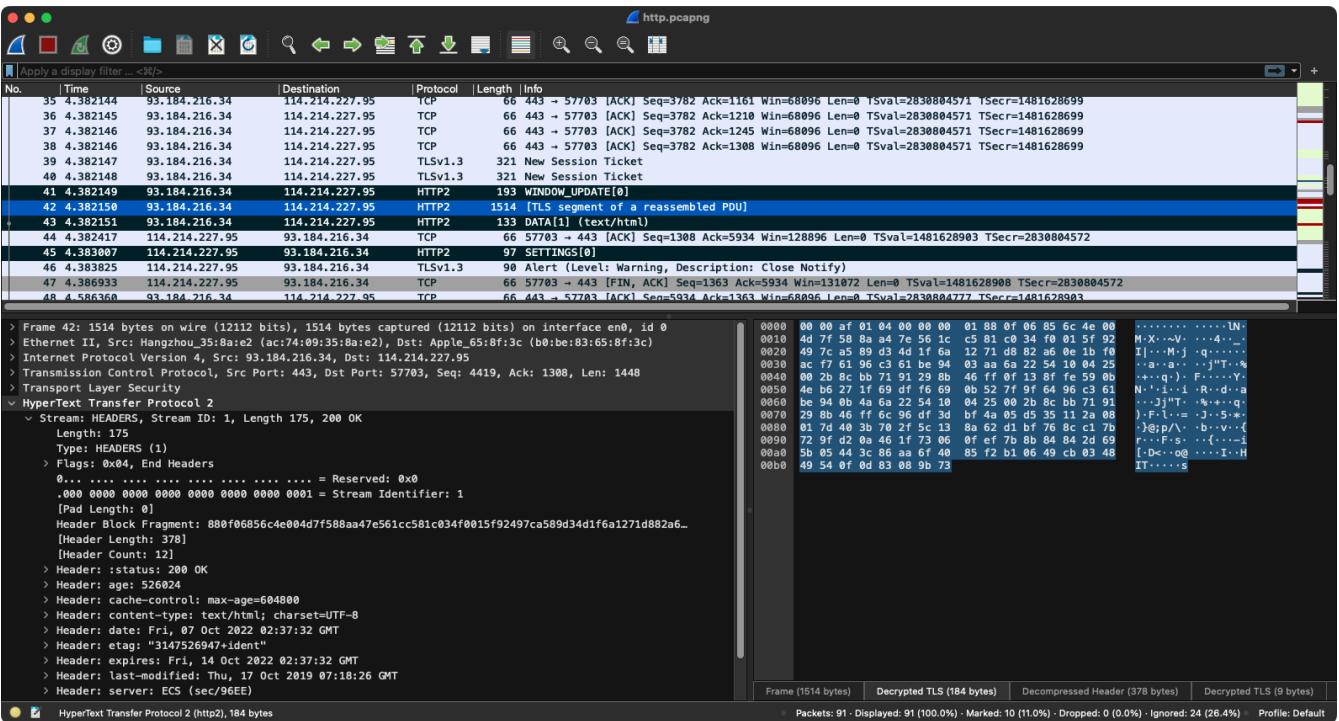


图 15: 表 2 中第二条指令 HTTP 响应报文所在数据包之一

在 zsh 中执行表 2 中第三条指令，输出结果见附录 A. 从 Wireshark 中找到数据包，如图 16，图 17 所示。将数据包所含信息填入表 2.

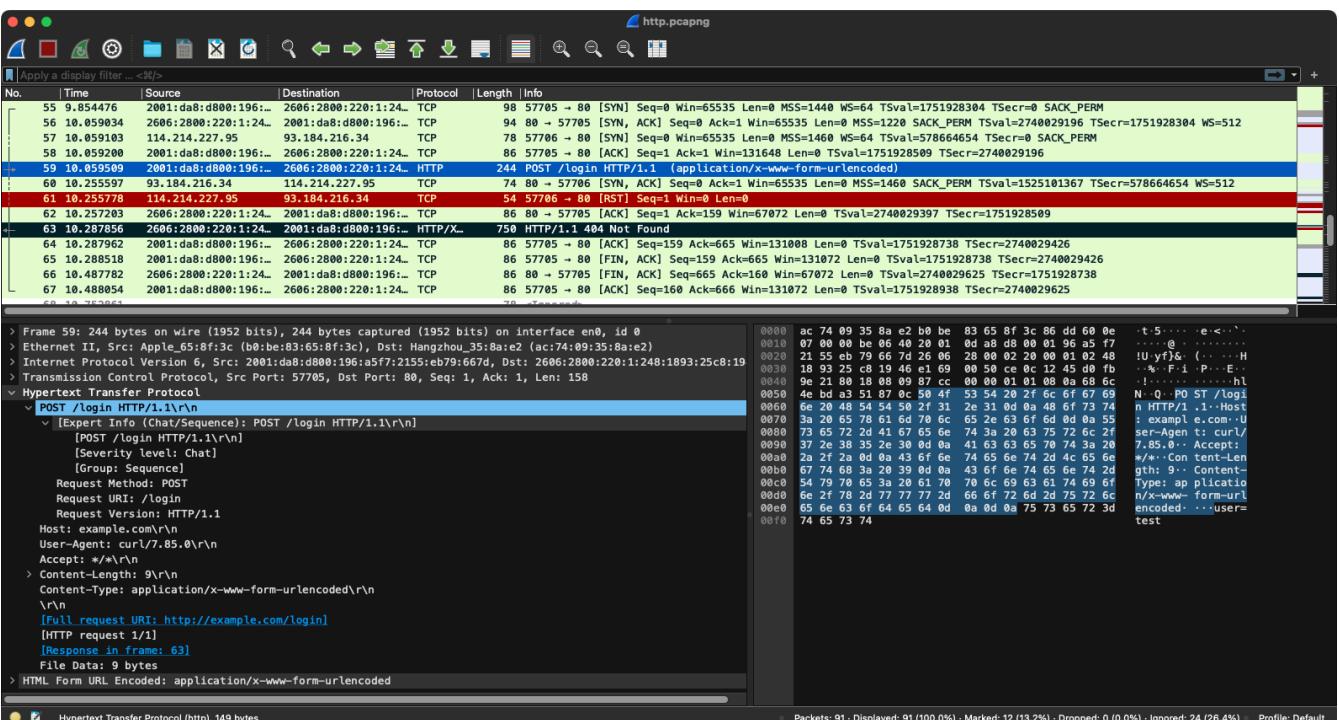


图 16: 表 2 中第三条指令 HTTP 请求报文所在数据包

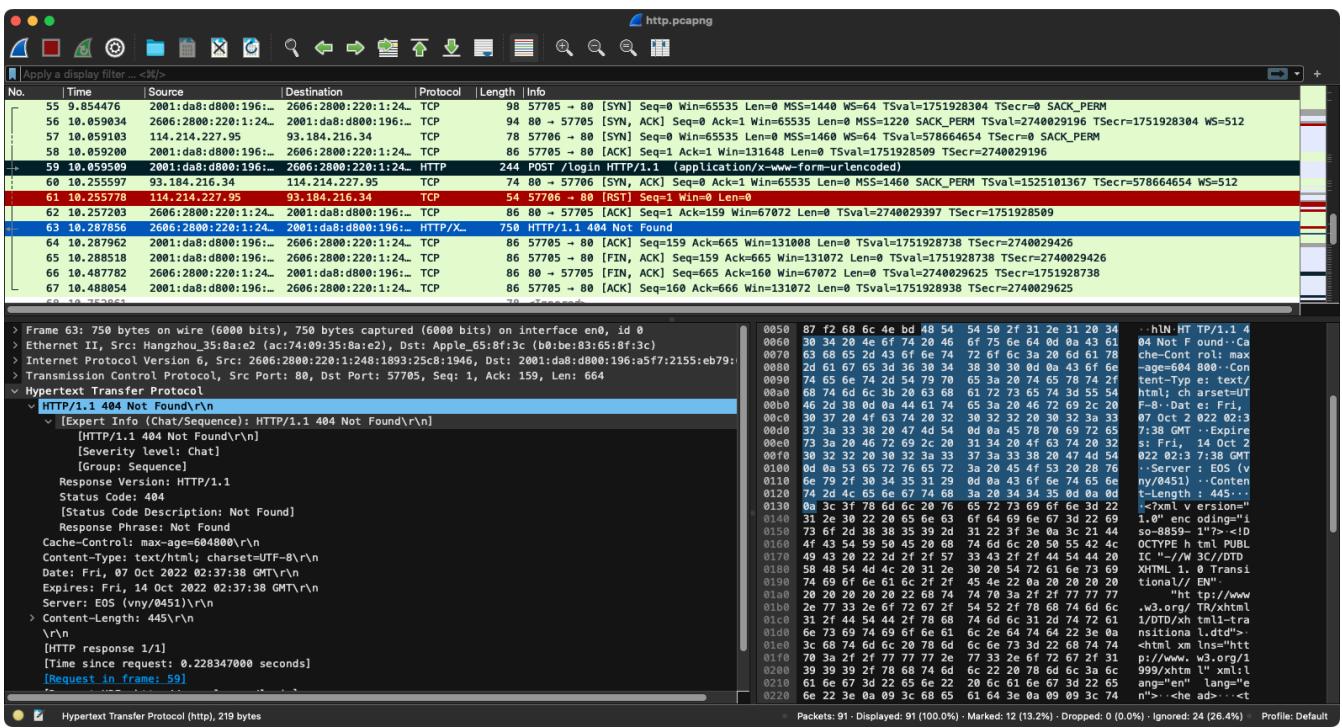


图 17: 表 2 中第三条指令 HTTP 响应报文所在数据包

3. DNS

启动 Wireshark, 将 capture filter 设定为 port 53, 选择 Wi-Fi: en0 为接口, 如图 18 所示。开始监听数据包。在 zsh 中执行 sudo dscacheutil "flushcache; sudo killall -HUP mDNSResponder 清除 DNS 缓存, 然后执行 curl http://www.example.com, 输出结果见附录 A。从 Wireshark 中找到对应 DNS 查询报文所在数据包, 如图 19, 图 20 所示; DNS 响应报文所在数据包图 21, 图 22 所示。将数据包所含信息填入表 3。

项目	数据
本机 IP 地址和端口号	114.214.227.95:53431 114.214.227.95:54966
DNS 服务器 IP 地址和端口号	8.8.8.8:53
传输层协议类型	UDP
目标服务器 URI	http://www.example.com/
目标服务器 IP 地址	93.184.216.34 2606:2800:220:1:248:1893:25c8:1946

表 3: DNS 数据包中信息

计算机网络：Internet 应用实例分析

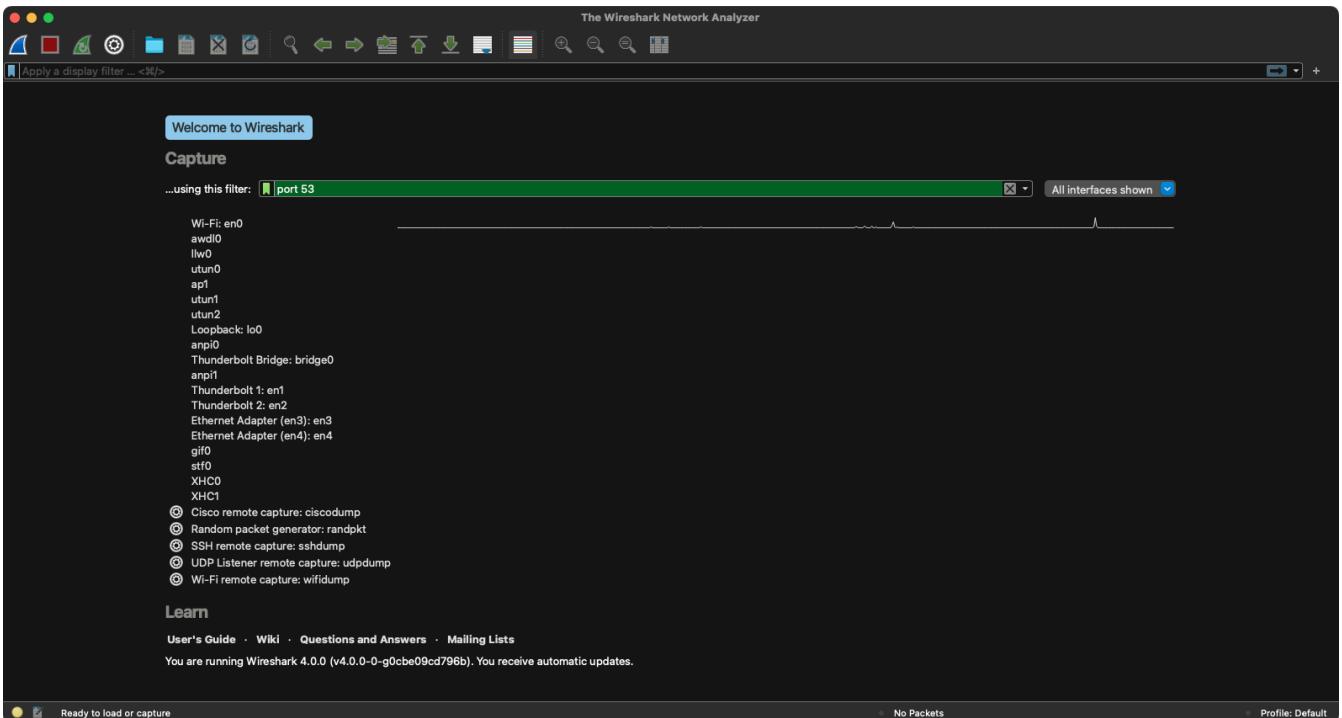


图 18: DNS 实验中 Wireshark 配置

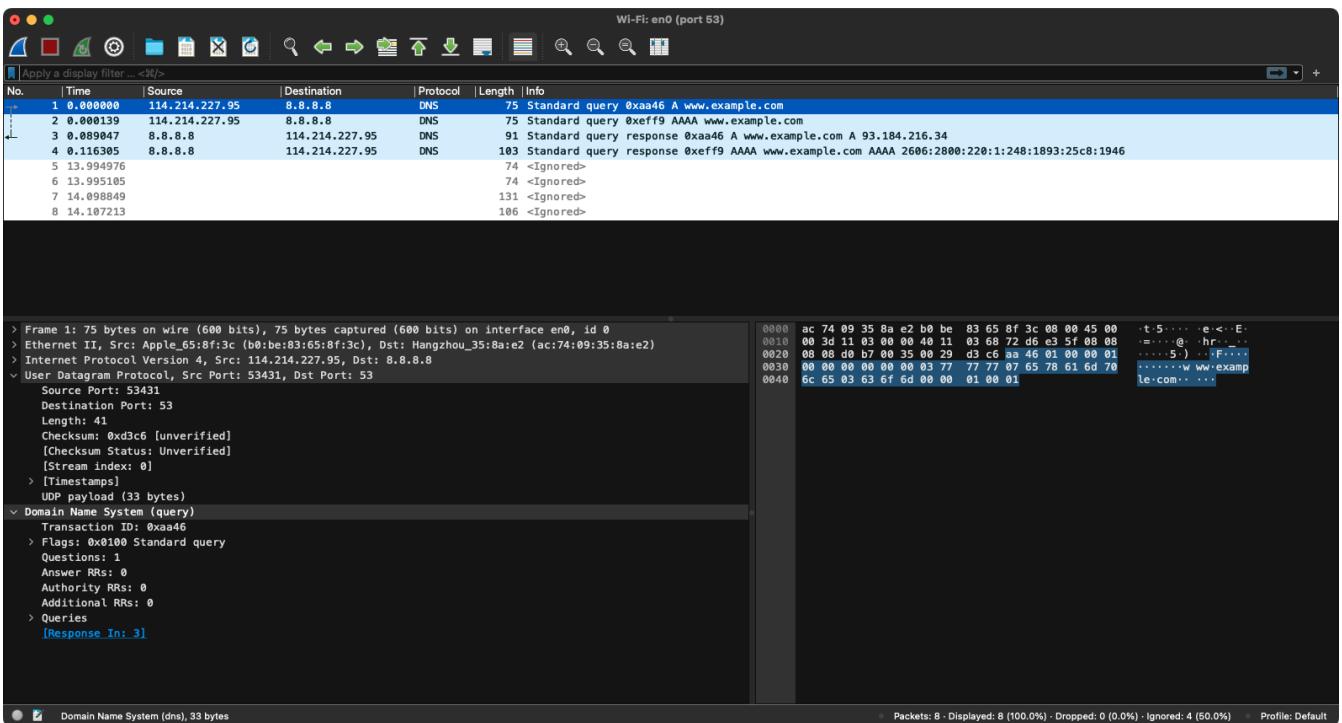


图 19: DNS IPv4 地址查询报文所在数据包

计算机网络：Internet 应用实例分析

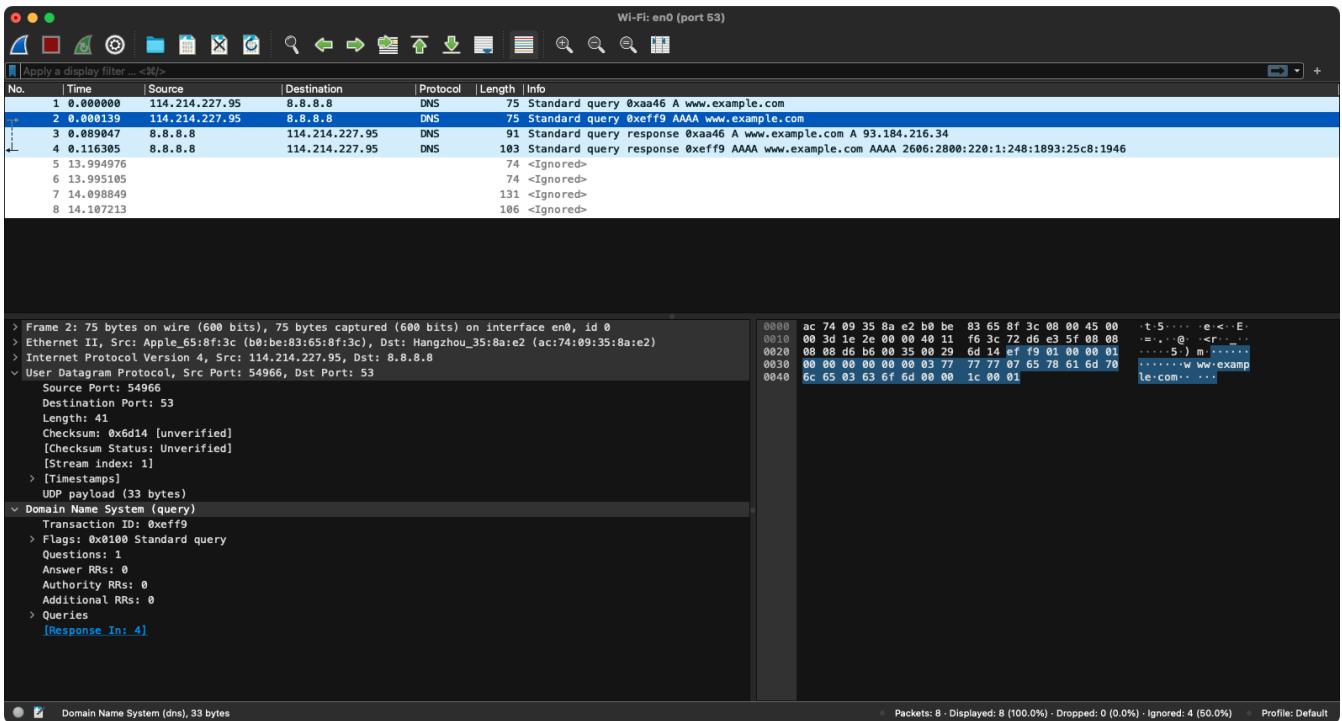


图 20: DNS IPv6 地址查询报文所在数据包

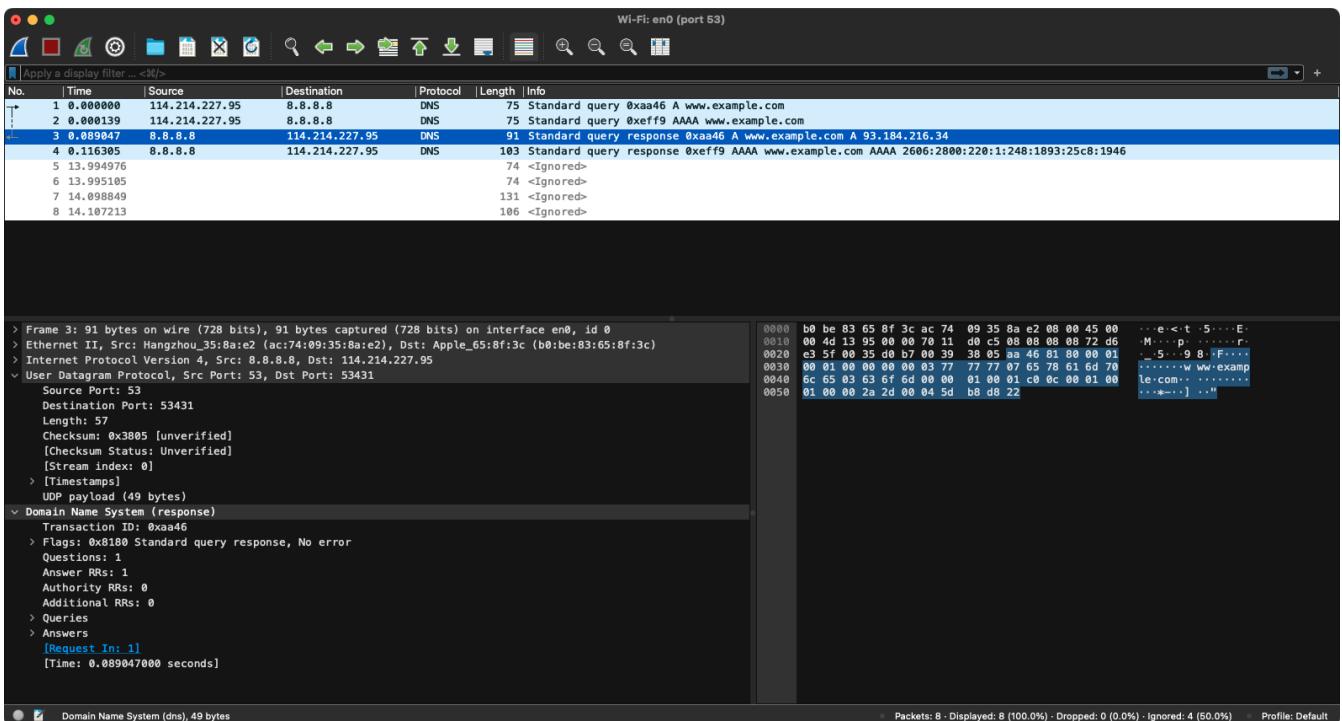


图 21: DNS IPv4 地址响应报文所在数据包

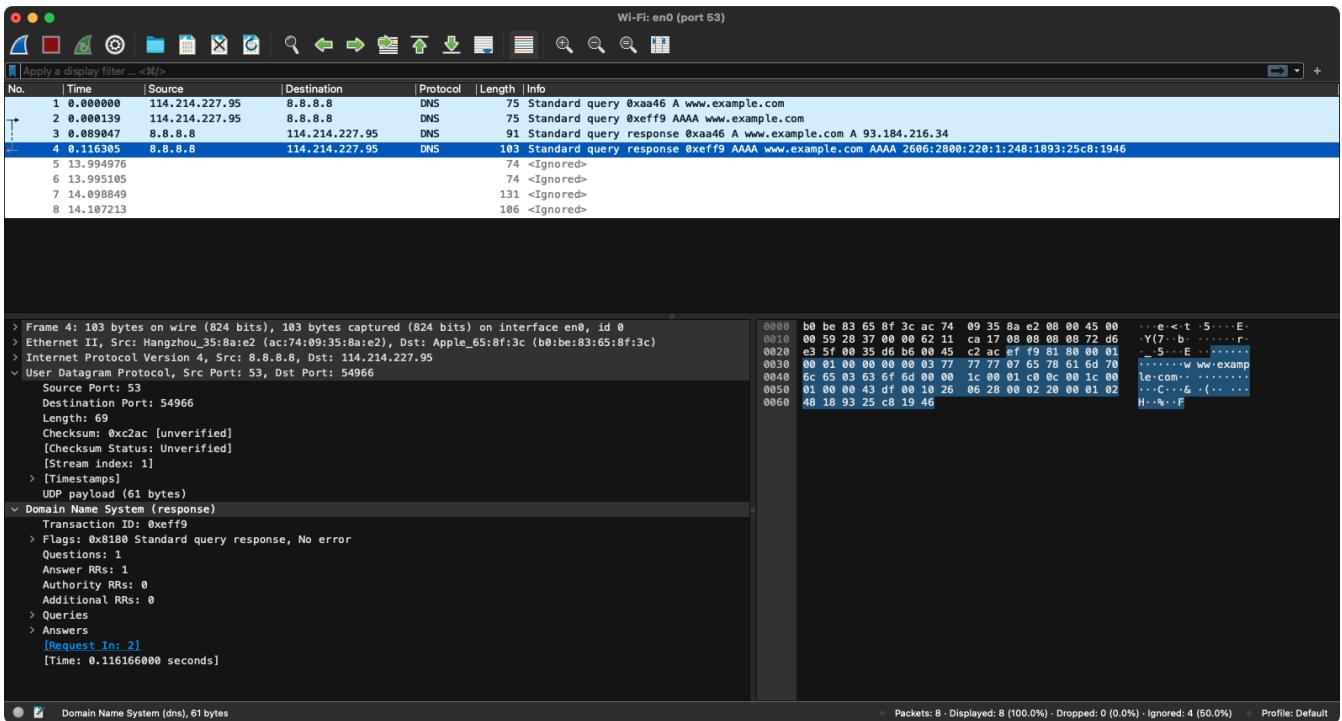


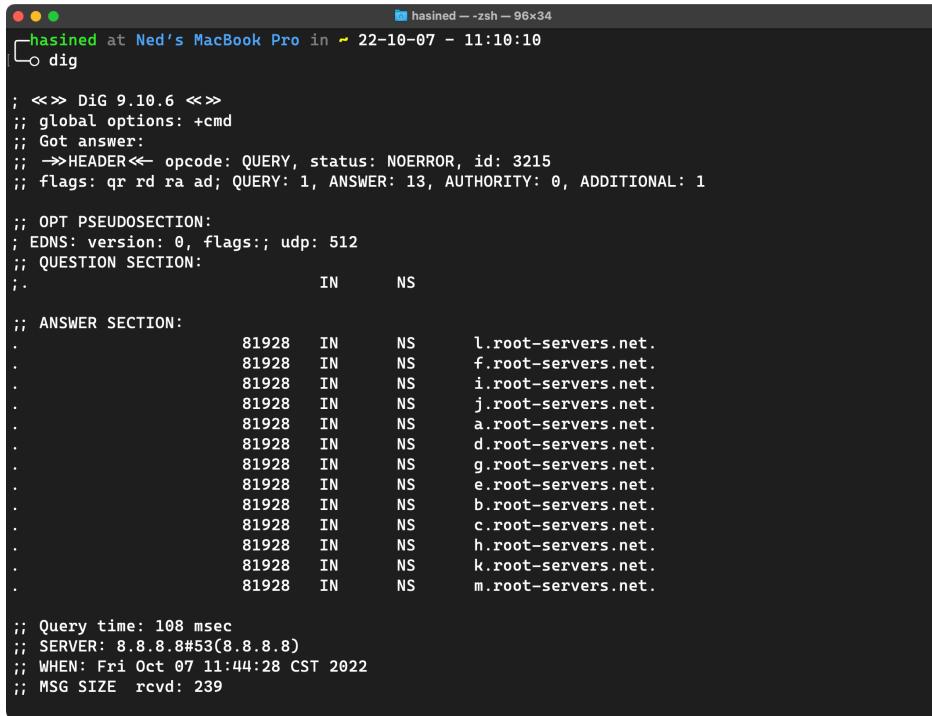
图 22: DNS IPv6 地址响应报文所在数据包

指定 8.8.8.8 为 DNS 服务器, 根据表 4 的要求, 使用 dig 查询对应的 DNS 记录, 完整输出结果见附录 A. 将缺失的命令和结果填入表 4 中.

查询目标	命令	结果
www.baidu.com IPv4 地址	dig www.baidu.com @8.8.8.8	182.61.200.6 182.61.200.7
jw.ustc.edu.cn IPv6 地址	dig -t aaaa jw.ustc.edu.cn @8.8.8.8	2001:da8:d800:642::248
202.38.75.11 域名	dig -x 202.38.75.11 @8.8.8.8	infonet.ustc.edu.cn
mail.ustc.edu.cn 邮件交换记录 (MX)	dig -t mx mail.ustc.edu.cn @8.8.8.8	smtp1.ustc.edu.cn smtp.ustc.edu.cn smtp2.ustc.edu.cn
i.ustc.edu.cn CNAME	dig -t cname i.ustc.edu.cn @8.8.8.8	revproxy.ustc.edu.cn
example.com 域名服务器	dig -t ns example.com @8.8.8.8	a.iana.servers.net b.iana.servers.net

表 4: dig 命令执行结果

不带域名，执行 `dig` 命令，查询根域名服务器，结果如图 23 所示。



```

hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-07 - 11:10:10
└ o dig

; <>> DiG 9.10.6 <>>
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 3215
;; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 13, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 512
;; QUESTION SECTION:
;. IN NS

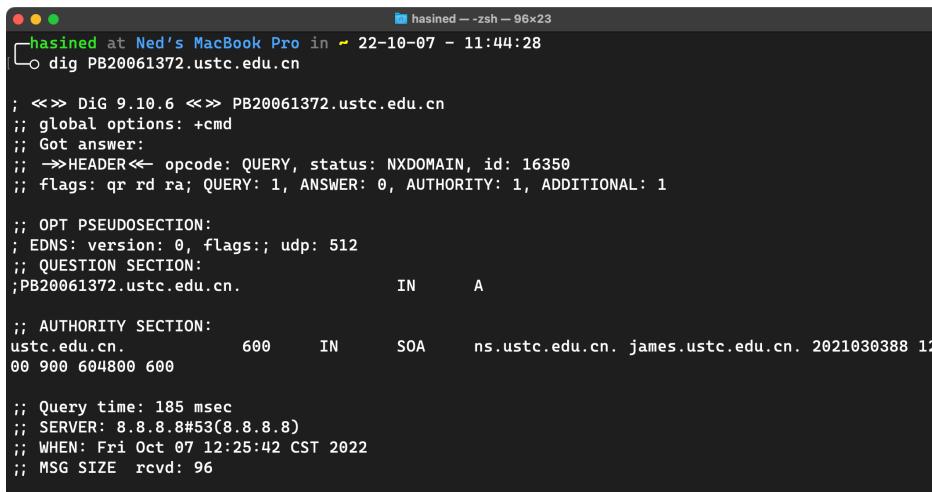
;; ANSWER SECTION:
. 81928 IN NS l.root-servers.net.
. 81928 IN NS f.root-servers.net.
. 81928 IN NS i.root-servers.net.
. 81928 IN NS j.root-servers.net.
. 81928 IN NS a.root-servers.net.
. 81928 IN NS d.root-servers.net.
. 81928 IN NS g.root-servers.net.
. 81928 IN NS e.root-servers.net.
. 81928 IN NS b.root-servers.net.
. 81928 IN NS c.root-servers.net.
. 81928 IN NS h.root-servers.net.
. 81928 IN NS k.root-servers.net.
. 81928 IN NS m.root-servers.net.

;; Query time: 108 msec
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
;; WHEN: Fri Oct 07 11:44:28 CST 2022
;; MSG SIZE rcvd: 239

```

图 23: `dig` 命令查询根域名服务器

执行 `dig PB20061372.ustc.edu.cn`，发现无法获得有效的查询结果，如图 24 所示。`status` 字段为 `NXDOMAIN`，表明域名不存在。



```

hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-07 - 11:44:28
└ o dig PB20061372.ustc.edu.cn

; <>> DiG 9.10.6 <>> PB20061372.ustc.edu.cn
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<- opcode: QUERY, status: NXDOMAIN, id: 16350
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 512
;; QUESTION SECTION:
;PB20061372.ustc.edu.cn. IN A

;; AUTHORITY SECTION:
ustc.edu.cn. 600 IN SOA ns.ustc.edu.cn. james.ustc.edu.cn. 2021030388 12
00 900 604800 600

;; Query time: 185 msec
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
;; WHEN: Fri Oct 07 12:25:42 CST 2022
;; MSG SIZE rcvd: 96

```

图 24: `dig` 命令域名不存在

4. FTP

进入 zsh 终端 1，输入命令 `sudo tcpdump -vvnn -X host home.ustc.edu.cn`，开始抓取本机和 `home.ustc.edu.cn` 之间通信的数据包。

进入 zsh 终端 2，设定为 GB2312 编码，输入命令 `ftp -4 home.ustc.edu.cn`，进入 ftp 的交互界面。登录后，依次执行命令 `ls`, `passive`, `ls`, `passive`, `quit`，输出结果见附录 A。

1) 主动模式

主动模式下，ls 命令的通信过程大致为：

1. 客户端请求，发送 PORT 命令，告知服务器所开放的数据端口。
2. 服务器响应，返回 200 状态码，客户端应答。
3. 客户端请求，发送 LIST 命令。
4. 服务器响应，主动向客户端数据端口建立 TCP 连接。
5. TCP 握手完成，服务器返回 150 状态码。
6. 服务器发送文件列表，在数据通道传输。
7. 传输完成，服务器，客户端先后断开 TCP 连接。
8. 服务器返回 226 状态码，客户端应答。

客户端发送 PORT，服务器返回 200，如图 25 所示。请求的参数表明，客户端开放的数据端口为 $238 \times 256 + 251 = 61179$ ，与图 26 中建立连接时的数据端口一致。

```

13:18:35.297589 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 82)
    114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [P.], cksum 0x5b92 (correct), seq 35:65, ack
      540, win 2050, options [nop,nop,TS val 686996585 ecr 424065761], length 30: FTP, length: 30
        PORT 114,214,210,140,238,251
          0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5....e.<..E.
          0x0010: 0052 0000 4000 4006 eb02 72d6 d28c ca26 ..R..@...r....&
          0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f17 94bf 93be 8018 @.....<.....
          0x0030: 0802 5b92 0000 0101 080a 28f2 bc69 1946 ..[.....(..F
          0x0040: bae1 504f 5254 2031 3134 2c32 3134 2c32 ..PORT.114,214,2
          0x0050: 3130 2c31 3430 2c32 3338 2c32 3531 0d0a 10,140,238,251..
13:18:35.302504 IP (tos 0x0, ttl 62, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 103)
    202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [P.], cksum 0x80ae (correct), seq 540:591, ack
      65, win 181, options [nop,nop,TS val 424070852 ecr 686996585], length 51: FTP, length: 51
        200 PORT command successful. Consider using PASV.
          0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
          0x0010: 0067 0e05 4000 3e06 def8 ca26 400a 72d6 ..g..@.>....&@.r.
          0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 93be e63c 2f35 8018 .....</5..
          0x0030: 00b5 80ae 0000 0101 080a 1946 cec4 28f2 .....F..C.
          0x0040: bc69 3230 3020 504f 5254 2063 6f6d 6d61 .i200.PORT.comma
          0x0050: 6e64 2073 7563 6365 7373 6675 6c2e 2043 nd.successful..C
          0x0060: 6f6e 7369 6465 7220 7573 696e 6720 5041 onsider.using.PA
          0x0070: 5356 2e0d 0a             SV ...

```

图 25：FTP 主动模式下，客户端发送 PORT 命令

```

13:18:35.302817 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 58)
    114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [P.], cksum 0x77d4 (correct), seq 65:71, ack
      591, win 2049, options [nop,nop,TS val 686996591 ecr 424070852], length 6: FTP, length: 6
        LIST
          0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5....e.<..E.
          0x0010: 003a 0000 4000 4006 eb01 72d6 d28c ca26 ..@...@...r....&
          0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f35 94bf 93f1 8018 @.....</5....
          0x0030: 0801 77d4 0000 0101 080a 28f2 bc6f 1946 ..w.....(..F
          0x0040: cec4 4c49 5354 0d0a ..LIST..
13:18:35.306613 IP (tos 0x0, ttl 62, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 60)
    202.38.64.10.20 > 114.214.210.140.61179: Flags [S.], cksum 0x4226 (correct), seq 2499818328,
      win 5840, options [mss 1460,sackOK,TS val 424070857 ecr 0,nop,wscale 5], length 0
      0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
      0x0010: 003c fd91 4000 3e06 ef96 ca26 400a 72d6 ..<..@.>....&@.r.
      0x0020: d28c 0014 eefb 9500 3358 0000 0000 a002 .....3X.....
      0x0030: 16d0 4226 0000 0204 05b4 0402 080a 1946 ..B&.....F
      0x0040: cec9 0000 0000 0103 0305 ..L...
13:18:35.306920 IP (tos 0x0, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 64)
    114.214.210.140.61179 > 202.38.64.10.20: Flags [S.], cksum 0x64cd (correct), seq 3141474899,
      ack 2499818329, win 65535, options [mss 1460,nop,wscale 6,nop,nop,TS val 2593747685 ecr 4240708
      57,sackOK,eol1], length 0
      0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4500 .t.5....e.<..E.
      0x0010: 0040 0000 4000 4006 eb24 72d6 d28c ca26 ..@..@..$r....&
      0x0020: 400a eefb 0014 bb3f 1a53 9500 3359 b012 @.....?S..3Y..
      0x0030: ffff 64cd 0000 0204 05b4 0103 0306 0101 ..d.....F...
      0x0040: 080a 9a99 72e5 1946 cec9 0402 0000 ..r..F.....

```

图 26：FTP 主动模式下，客户端开放的数据端口

2) 被动模式

被动模式下，ls 命令的通信过程大致为：

1. 客户端请求，发送 PASV 命令。
2. 服务器响应，返回 227 状态码，告知客户端所开放的数据端口。
3. 客户端应答，主动向服务器数据端口建立 TCP 连接。
4. TCP 握手完成，客户端发送 LIST 命令。
5. 服务器响应，返回 150 状态码。
6. 服务器发送文件列表，在数据通道传输。
7. 传输完成，服务器，客户端先后断开 TCP 连接。
8. 服务器返回 226 状态码，客户端应答。

客户端发送 PASV，服务器返回 227，如图 27 所示。响应的参数表明，服务器开放的数据端口为 $176 \times 256 + 168 = 45224$ ，与图 28 中传输文件列表时的数据端口一致。

```

hasined -tcpdump -sudo - 96x21
~ -- tcpdump - sudo ~ -- ftp -4 home.ustc.edu.cn +
13:22:02.333337 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 58)
  114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [P.], cksum 0x4af7 (correct), seq 71:77, ack
  654, win 2048, options [nop,nop,TS val 687203581 ecr 424070866], length 6: FTP, length: 6
    PASV
      0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5....e.<..E.
      0x0010: 003a 0000 4000 4006 eb1a 72d6 d28c ca26 .:..@.0...r...&
      0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f3b 94bf 9430 8018 @.....<; ...0..
      0x0030: 0800 4af7 0000 0101 080a 28f5 e4fd 1946 ..J.....(....F
      0x0040: ced2 5041 5356 0d0a ..PASV..
13:22:02.345727 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3595, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 102)
  202.38.64.10.21 > 114.214.210.61177: Flags [P.], cksum 0x4891 (correct), seq 654:704, ack
  k 77, win 181, options [nop,nop,TS val 424277874 ecr 687203581], length 50: FTP, length: 50
    227 Entering Passive Mode (202,38,64,10,176,168)
      0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
      0x0010: 0066 0e0b 4000 3e06 def3 ca26 400a 72d6 .f..@.>....&@.r.
      0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 9462 e63c 2f41 8018 .....0.</A..
      0x0030: 00b5 4891 0000 0101 080a 1949 f772 28f5 ..H.....I.r..
      0x0040: e4fd 3232 3720 4566 7465 7269 6e67 2050 ..227.Entering.P
      0x0050: 6173 7369 7665 204d 6f64 6520 2832 3032 assive.Mode.(202
      0x0060: 2c33 382c 3634 2c31 302c 3137 362c 3136 ,38,64,10,176,16
      0x0070: 3829 0d0a 8)..

```

图 27：FTP 被动模式下，客户端发送 PASV 命令

```

hasined -tcpdump -sudo - 96x23
~ -- tcpdump - sudo ~ -- ftp -4 home.ustc.edu.cn +
13:22:02.355192 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3597, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 91)
  202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [P.], cksum 0xc4a6 (correct), seq 704:743, ack
  k 83, win 181, options [nop,nop,TS val 424277885 ecr 687203599], length 39: FTP, length: 39
    150 Here comes the directory listing.
      0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
      0x0010: 005b 0e0d 4000 3e06 defc ca26 400a 72d6 .[..@.>....&@.r.
      0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 9462 e63c 2f47 8018 .....b.</G..
      0x0030: 00b5 c4a6 0000 0101 080a 1949 f77d 28f5 .....I.)(.
      0x0040: e50f 3135 3020 4865 7265 2063 6f6d 6573 ..150.Here.comes
      0x0050: 2074 6865 2064 6972 6563 746f 7279 206c .the.directory.l
      0x0060: 6973 7469 6e67 2e00 0a isting...
13:22:02.355201 IP (tos 0x8, ttl 62, id 11998, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 121)
  202.38.64.10.45224 > 114.214.210.140.61224: Flags [P.], cksum 0x4527 (correct), seq 1:70, ack
  k 1, win 181, options [nop,nop,TS val 424277885 ecr 1073363496], length 69
      0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4508 ...e.<.t.5....E.
      0x0010: 0079 2ede 4000 3e06 be05 ca26 400a 72d6 .y..@.>....&@.r.
      0x0020: d28c b0a8 ef28 a2b4 d9a3 e06e d73c 8018 .....(....n.<..
      0x0030: 00b5 4527 0000 0101 080a 1949 f77d 3ffa ..E'.....I.?)?
      0x0040: 3a28 6472 7778 722d 7872 2d78 2020 2020 :(drwxr-xr-x...
      0x0050: 3320 3133 3639 3620 2020 2035 3030 2020 3.13696....500..
      0x0060: 2020 2020 2020 3430 3936 204f 6374 .....4096.Oct
      0x0070: 2030 3620 3133 3a35 3320 7075 626c 6963 .06.13:53.public
      0x0080: 5f68 746d 6c0d 0a _html..

```

图 28：FTP 被动模式下，服务器开放的数据端口

三、思考题

1. 解释 HTTP 中的幂等是什么意思？GET 操作是幂等的吗？POST 呢？

一个 HTTP 操作幂等，是指相同请求被执行一次与连续执行多次的效果相同，不具有副作用。在正确的实现下，GET 操作是幂等的，客户端只从服务器获取数据，服务器的数据不发生改变；POST 操作不是幂等的，客户端向服务器提交表单，服务器处理后，数据可能发生改变。

2. HTTPS 抓到的数据包与之前 HTTP 中抓到的有何不同？这是什么原因导致的？

不同：

HTTPS 实验抓到的数据包被加密，无法直接查看报文内容。数据包数量比 HTTP 实验中抓到的包更多。解密后，数据包的格式与内容与 HTTP 实验中抓到的数据包存在较大差异。

在 Wireshark 中，HTTP 实验中的数据包协议显示为 TCP 与 HTTP，如图 10 所示；HTTPS 实验中，未经解密的数据包协议显示为 TLSv1.3，如图 12 所示，解密后的数据包协议显示为 TCP 与 HTTP2，如图 14 所示。

原因：

HTTPS 建立在标准 HTTP 协议之上，但采用 SSL/TLS 来提供机密性，数据完整性，服务器鉴别，客户端鉴别等服务来强化 TCP 传输。初始设置下，使用 Wireshark 抓包时无法获知 TLS 密钥，因此无法解析被 TLS 加密的数据包内容。

由于 HTTP/2 的使用以及 TLS 的握手，HTTPS 实验中产生的数据包更多，并且传输过程，报文格式与 HTTP/1.1 不完全相同。

3. FTP 实验中使用的 tcpdump 指令整体可以达到什么效果？每个参数的含义分别是什么？

效果

作为命令行工具，tcpdump 将网络上传送的数据包完全捕获，针对网络层，协议，主机，网络，端口等条件对数据包进行过滤。对于与表达式匹配的数据包，输出其时间戳，源地址，目的地址，协议，长度，数据内容等信息。直至被 SIGINT,SIGTERM 等信号中断，或已处理指定数量的数据包，输出接受和处理的数据包数量。tcpdump 需要在特权下运行。

参数

-v：生成详细输出。例如，打印 IP 数据包中的生存时间，标识，总长度，选项等。还支持其他数据包完整性检查，例如验证 IP 和 ICMP 标头校验和。

-vv：在-v 的基础上，生成更加详细的输出。例如，从 NFS 应答数据包打印其他字段，并完全解码 SMB 数据包。

-n：不将主机地址转换为主机名。可用于避免 DNS 查询。

-nn：在-v 的基础上，不将协议，端口号转换为名称。

-X：在打印每个数据包标头的基础上，以十六进制和 ASCII 格式分别打印每个数据包的数据（除去其链路级标头）。

host home.ustc.edu.cn：过滤数据包的逻辑表达式，服从 pcap-filter 语法。本例中，当源主机或目的主机为 home.ustc.edu.cn 时，表达式为真。其余参数可查阅 man page 获知。

4. 解释从输入网址，到浏览器显示网页，在应用层依次发生了什么？

1. **URL 输入：** 用户在浏览器地址栏输入某个网页的 URL。与此同时，浏览器在历史记录、书签等数据中查找当前输入，给出智能提示。用户确认后，浏览器检查输入的内容是否是合法的 URL。若是，判断输入的 URL 是否完整，浏览器补全前缀或者后缀；若否，将输入内容作为条件，使用搜索引擎来进行搜索。
2. **DNS 解析：** 根据地址栏输入的域名，操作系统检查浏览器缓存和本地的 hosts 文件，若存在对应 IP 地址的资源记录，则完成域名解析；否则，查询本地域名服务器；若仍不存在，经由根域名服务器，顶级域服务器进行迭代查询，直到权威域名服务器给出解析结果。若仍查询失败，浏览器提示用户无法访问该网站。
3. **HTTP/HTTPS 请求：** 假定使用 HTTP/1 或 HTTP/2 进行网页传输。获取到服务器的 IP 地址后，浏览器向服务器发起 TCP 连接请求，双方经过三次握手建立连接。如果使用 HTTPS，还需进行 TLS 握手，增强通信的安全性。连接建立后，浏览器向服务器发送一个初始的 HTTP 请求，通常为 GET, POST 等方法。
4. **服务器处理请求：** 服务器接收并解析请求报文，进行处理，构建响应报文。例如：POST 方法需要包含请求实体，判断是否有访问权限，指定路径是否存在，返回缓存还是原始资源。若为静态资源（HTML, 图片, CSS 等）直接从文件系统获取并返回；若为动态资源，需调用 CGI 程序（JavaScript, Python, Rust 等），返回输出结果；若配置了负载均衡，需将请求进行转发。
5. **HTTP/HTTPS 响应：** 服务器处理完成后，将响应报文发送给浏览器。
6. **浏览器渲染页面：** 假定内容类型为 HTML。浏览器接收到初始响应报文后，解析 HTML 和 CSS，构造 DOM 树和 CSSOM 树。同时，JavaScript 与 WebAssembly 被编译和执行。CSSOM 树和 DOM 树组合为渲染树，用于计算每个可见元素的布局，然后绘制到屏幕上。若通过 HTTP 继续请求图像等资源，渲染过程可能将返回到布局步骤并重新开始。
7. **请求结束，断开连接：** 浏览器接收到所有响应报文后，断开 TCP 连接。

```
[hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-06 - 23:43:51
└ curl -4 http://www.example.com
<!doctype html>
<html>
<head>
  <title>Example Domain</title>

  <meta charset="utf-8" />
  <meta http-equiv="Content-type" content="text/html; charset=utf-8" />
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" />
  <style type="text/css">
body {
    background-color: #f0f0f2;
    margin: 0;
    padding: 0;
    font-family: -apple-system, system-ui, BlinkMacSystemFont, "Segoe UI", "Open Sans", "Helvetica Neue", Helvetica, Arial, sans-serif;
}

div {
    width: 600px;
    margin: 5em auto;
    padding: 2em;
    background-color: #fdfdff;
    border-radius: 0.5em;
    box-shadow: 2px 3px 7px 2px rgba(0,0,0,0.02);
}
a:link, a:visited {
    color: #38488f;
    text-decoration: none;
}
@media (max-width: 700px) {
    div {
        margin: 0 auto;
        width: auto;
    }
}
</style>
</head>

<body>
<div>
  <h1>Example Domain</h1>
  <p>This domain is for use in illustrative examples in documents. You may use this domain in literature without prior coordination or asking for permission.</p>
  <p><a href="https://www.iana.org/domains/example">More information ... </a></p>
</div>
</body>
</html>
```

```
└─ hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-07 - 9:53:45
  └─ curl -v http://www.example.com
* Trying 2606:2800:220:1:248:1893:25c8:1946:80 ...
* Trying 93.184.216.34:80 ...
* Connected to www.example.com (2606:2800:220:1:248:1893:25c8:1946) port 80 (#0)
> GET / HTTP/1.1
> Host: www.example.com
> User-Agent: curl/7.85.0
> Accept: */*
>
* Mark bundle as not supporting multiuse
< HTTP/1.1 200 OK
< Age: 290980
< Cache-Control: max-age=604800
< Content-Type: text/html; charset=UTF-8
< Date: Fri, 07 Oct 2022 01:54:32 GMT
< Etag: "3147526947+ident"
< Expires: Fri, 14 Oct 2022 01:54:32 GMT
< Last-Modified: Thu, 17 Oct 2019 07:18:26 GMT
< Server: ECS (sec/973B)
< Vary: Accept-Encoding
< X-Cache: HIT
< Content-Length: 1256
<
<!doctype html>
<html>
<head>
    <title>Example Domain</title>

    <meta charset="utf-8" />
    <meta http-equiv="Content-type" content="text/html; charset=utf-8" />
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" />
    <style type="text/css">
body {
    background-color: #f0f0f2;
    margin: 0;
    padding: 0;
    font-family: -apple-system, system-ui, BlinkMacSystemFont, "Segoe UI", "Open Sans", "Helvetica Neue", Helvetica, Arial, sans-serif;
}

div {
    width: 600px;
    margin: 5em auto;
    padding: 2em;
    background-color: #fdfdff;
    border-radius: 0.5em;
    box-shadow: 2px 3px 7px 2px rgba(0,0,0,0.02);
}
a:link, a:visited {
    color: #38488f;
    text-decoration: none;
}
@media (max-width: 700px) {
    div {
        margin: 0 auto;
        width: auto;
    }
}
</style>
</head>

<body>
<div>
    <h1>Example Domain</h1>
    <p>This domain is for use in illustrative examples in documents. You may use this domain in literature without prior coordination or asking for permission.</p>

```

```
<p><a href="https://www.iana.org/domains/example">More information ... </a></p>
</div>
</body>
</html>
* Connection #0 to host www.example.com left intact
```

```
└─ hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-07 - 9:54:32
  └─ curl -v https://www.example.com
* Trying 93.184.216.34:443 ...
* Trying 2606:2800:220:1:248:1893:25c8:1946:443 ...
* Connected to www.example.com (93.184.216.34) port 443 (#0)
* ALPN: offers h2
* ALPN: offers http/1.1
* TLSv1.3 (OUT), TLS handshake, Client hello (1):
* TLSv1.3 (IN), TLS handshake, Server hello (2):
* TLSv1.3 (OUT), TLS change cipher, Change cipher spec (1):
* TLSv1.3 (OUT), TLS handshake, Client hello (1):
* TLSv1.3 (IN), TLS handshake, Server hello (2):
* TLSv1.3 (IN), TLS handshake, Encrypted Extensions (8):
* TLSv1.3 (IN), TLS handshake, Certificate (11):
* TLSv1.3 (IN), TLS handshake, CERT verify (15):
* TLSv1.3 (IN), TLS handshake, Finished (20):
* TLSv1.3 (OUT), TLS handshake, Finished (20):
* SSL connection using TLSv1.3 / TLS_AES_256_GCM_SHA384
* ALPN: server accepted h2
* Server certificate:
*   subject: C=US; ST=California; L=Los Angeles; O=Internet?Corporation?for?Assigned?Names?and?Nu
mbers; CN=www.example.org
*   start date: Mar 14 00:00:00 2022 GMT
*   expire date: Mar 14 23:59:59 2023 GMT
*   subjectAltName: host "www.example.com" matched cert's "www.example.com"
*   issuer: C=US; O=DigiCert Inc; CN=DigiCert TLS RSA SHA256 2020 CA1
*   SSL certificate verify ok.
* Using HTTP2, server supports multiplexing
* Copying HTTP/2 data in stream buffer to connection buffer after upgrade: len=0
* h2h3 [:method: GET]
* h2h3 [:path: /]
* h2h3 [:scheme: https]
* h2h3 [:authority: www.example.com]
* h2h3 [user-agent: curl/7.85.0]
* h2h3 [accept: */*]
* Using Stream ID: 1 (easy handle 0x14c014200)
> GET / HTTP/2
> Host: www.example.com
> user-agent: curl/7.85.0
> accept: */*
>
* TLSv1.3 (IN), TLS handshake, Newsession Ticket (4):
* TLSv1.3 (IN), TLS handshake, Newsession Ticket (4):
* old SSL session ID is stale, removing
< HTTP/2 200
< age: 599398
< cache-control: max-age=604800
< content-type: text/html; charset=UTF-8
< date: Fri, 07 Oct 2022 01:55:38 GMT
< etag: "3147526947+ident"
< expires: Fri, 14 Oct 2022 01:55:38 GMT
< last-modified: Thu, 17 Oct 2019 07:18:26 GMT
< server: ECS (sab/56DE)
< vary: Accept-Encoding
< x-cache: HIT
< content-length: 1256
<
<!doctype html>
<html>
<head>
  <title>Example Domain</title>
  <meta charset="utf-8" />
  <meta http-equiv="Content-type" content="text/html; charset=utf-8" />
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" />
  <style type="text/css">
    body {
```

```
background-color: #f0f0f2;
margin: 0;
padding: 0;
font-family: -apple-system, system-ui, BlinkMacSystemFont, "Segoe UI", "Open Sans", "Helvetica Neue", Helvetica, Arial, sans-serif;

}

div {
    width: 600px;
    margin: 5em auto;
    padding: 2em;
    background-color: #fdfdff;
    border-radius: 0.5em;
    box-shadow: 2px 3px 7px 2px rgba(0,0,0,0.02);
}

a:link, a:visited {
    color: #38488f;
    text-decoration: none;
}

@media (max-width: 700px) {
    div {
        margin: 0 auto;
        width: auto;
    }
}

</style>
</head>

<body>
<div>
    <h1>Example Domain</h1>
    <p>This domain is for use in illustrative examples in documents. You may use this
    domain in literature without prior coordination or asking for permission.</p>
    <p><a href="https://www.iana.org/domains/example">More information ... </a></p>
</div>
</body>
</html>
* Connection #0 to host www.example.com left intact
```

```
[hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-07 - 9:55:38
└ curl -v -d "user=test" -X POST http://example.com/login
Note: Unnecessary use of -X or --request, POST is already inferred.
* Trying 2606:2800:220:1:248:1893:25c8:1946:80 ...
* Connected to example.com (2606:2800:220:1:248:1893:25c8:1946) port 80 (#0)
> POST /login HTTP/1.1
> Host: example.com
> User-Agent: curl/7.85.0
> Accept: */*
> Content-Length: 9
> Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
>
* Mark bundle as not supporting multiuse
< HTTP/1.1 404 Not Found
< Cache-Control: max-age=604800
< Content-Type: text/html; charset=UTF-8
< Date: Fri, 07 Oct 2022 01:57:04 GMT
< Expires: Fri, 14 Oct 2022 01:57:04 GMT
< Server: EOS (vny/0454)
< Content-Length: 445
<
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
  "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="en" lang="en">
  <head>
    <title>404 - Not Found</title>
  </head>
  <body>
    <h1>404 - Not Found</h1>
    <script type="text/javascript" src="//wpc.75674.betacdn.net/0075674/www/ec TPM_b
con.js"></script>
  </body>
</html>
* Connection #0 to host example.com left intact
```

```

[hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-07 - 11:03:26
└○ sudo dscacheutil -flushcache; sudo killall -HUP mDNSResponder
Password:
[hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-07 - 11:05:34
└○ curl http://www.example.com
<!doctype html>
<html>
<head>
    <title>Example Domain</title>

    <meta charset="utf-8" />
    <meta http-equiv="Content-type" content="text/html; charset=utf-8" />
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1" />
    <style type="text/css">
body {
    background-color: #f0f0f2;
    margin: 0;
    padding: 0;
    font-family: -apple-system, system-ui, BlinkMacSystemFont, "Segoe UI", "Open Sans", "Helvetica Neue", Helvetica, Arial, sans-serif;
}

div {
    width: 600px;
    margin: 5em auto;
    padding: 2em;
    background-color: #fdfdff;
    border-radius: 0.5em;
    box-shadow: 2px 3px 7px 2px rgba(0,0,0,0.02);
}
a:link, a:visited {
    color: #38488f;
    text-decoration: none;
}
@media (max-width: 700px) {
    div {
        margin: 0 auto;
        width: auto;
    }
}
</style>
</head>

<body>
<div>
    <h1>Example Domain</h1>
    <p>This domain is for use in illustrative examples in documents. You may use this
    domain in literature without prior coordination or asking for permission.</p>
    <p><a href="https://www.iana.org/domains/example">More information ... </a></p>
</div>
</body>
</html>
[hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-07 - 11:05:44
└○ dig www.baidu.com @8.8.8.8

; <>> DiG 9.10.6 <>> www.baidu.com @8.8.8.8
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 23009
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 3, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 512
;; QUESTION SECTION:
;www.baidu.com.           IN      A

;; ANSWER SECTION:
```

```

www.baidu.com.          713      IN      CNAME    www.a.shifen.com.
www.a.shifen.com.       218      IN      A       182.61.200.6
www.a.shifen.com.       218      IN      A       182.61.200.7

;; Query time: 100 msec
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
;; WHEN: Fri Oct 07 11:06:05 CST 2022
;; MSG SIZE  rcvd: 101

[hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-07 - 11:06:05]
└ dig -t aaaa jw.ustc.edu.cn @8.8.8.8

; <>> DiG 9.10.6 <>> -t aaaa jw.ustc.edu.cn @8.8.8.8
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 16783
;; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 512
;; QUESTION SECTION:
;jw.ustc.edu.cn.           IN      AAAA

;; ANSWER SECTION:
jw.ustc.edu.cn.        1200    IN      CNAME    revproxy.ustc.edu.cn.
revproxy.ustc.edu.cn.   3600    IN      AAAA    2001:da8:d800:642::248

;; Query time: 195 msec
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
;; WHEN: Fri Oct 07 11:07:16 CST 2022
;; MSG SIZE  rcvd: 94

[hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-07 - 11:07:16]
└ dig -x 202.38.75.11 @8.8.8.8

; <>> DiG 9.10.6 <>> -x 202.38.75.11 @8.8.8.8
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 31392
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 512
;; QUESTION SECTION:
;11.75.38.202.in-addr.arpa.     IN      PTR

;; ANSWER SECTION:
11.75.38.202.in-addr.arpa. 3600 IN      PTR      infonet.ustc.edu.cn.

;; Query time: 133 msec
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
;; WHEN: Fri Oct 07 11:07:27 CST 2022
;; MSG SIZE  rcvd: 87

[hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-07 - 11:07:27]
└ dig -t mx mail.ustc.edu.cn @8.8.8.8

; <>> DiG 9.10.6 <>> -t mx mail.ustc.edu.cn @8.8.8.8
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 63191
;; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 3, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 512
;; QUESTION SECTION:
;mail.ustc.edu.cn.          IN      MX

```

```

;; ANSWER SECTION:
mail.ustc.edu.cn.      1078     IN      MX      5 smtp1.ustc.edu.cn.
mail.ustc.edu.cn.      1078     IN      MX      10 smtp.ustc.edu.cn.
mail.ustc.edu.cn.      1078     IN      MX      10 smtp2.ustc.edu.cn.

;; Query time: 107 msec
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
;; WHEN: Fri Oct 07 11:08:37 CST 2022
;; MSG SIZE  rcvd: 110

[hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-07 - 11:08:37]
└ dig -t cname i.ustc.edu.cn @8.8.8.8

; <>> DiG 9.10.6 <>> -t cname i.ustc.edu.cn @8.8.8.8
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 51559
;; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 512
;; QUESTION SECTION:
;i.ustc.edu.cn.          IN      CNAME

;; ANSWER SECTION:
i.ustc.edu.cn.         1200     IN      CNAME    revproxy.ustc.edu.cn.

;; Query time: 151 msec
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
;; WHEN: Fri Oct 07 11:09:02 CST 2022
;; MSG SIZE  rcvd: 65

[hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-07 - 11:09:02]
└ dig -t ns example.com @8.8.8.8

; <>> DiG 9.10.6 <>> -t ns example.com @8.8.8.8
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 40168
;; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 512
;; QUESTION SECTION:
;example.com.            IN      NS

;; ANSWER SECTION:
example.com.           16386    IN      NS      a.iana-servers.net.
example.com.           16386    IN      NS      b.iana-servers.net.

;; Query time: 81 msec
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
;; WHEN: Fri Oct 07 11:10:10 CST 2022
;; MSG SIZE  rcvd: 88

[hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-07 - 11:10:10]
└ dig

; <>> DiG 9.10.6 <>>
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 3215
;; flags: qr rd ra ad; QUERY: 1, ANSWER: 13, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 512

```

```

;; QUESTION SECTION:
.          IN      NS

;; ANSWER SECTION:
.          81928   IN      NS      l.root-servers.net.
.          81928   IN      NS      f.root-servers.net.
.          81928   IN      NS      i.root-servers.net.
.          81928   IN      NS      j.root-servers.net.
.          81928   IN      NS      a.root-servers.net.
.          81928   IN      NS      d.root-servers.net.
.          81928   IN      NS      g.root-servers.net.
.          81928   IN      NS      e.root-servers.net.
.          81928   IN      NS      b.root-servers.net.
.          81928   IN      NS      c.root-servers.net.
.          81928   IN      NS      h.root-servers.net.
.          81928   IN      NS      k.root-servers.net.
.          81928   IN      NS      m.root-servers.net.

;; Query time: 108 msec
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
;; WHEN: Fri Oct 07 11:44:28 CST 2022
;; MSG SIZE  rcvd: 239

└─ hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-07 - 11:44:28
└─ dig PB20061372.ustc.edu.cn

; <>> DiG 9.10.6 <>> PB20061372.ustc.edu.cn
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<- opcode: QUERY, status: NXDOMAIN, id: 16350
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 512
;; QUESTION SECTION:
;PB20061372.ustc.edu.cn.          IN      A

;; AUTHORITY SECTION:
ustc.edu.cn.          600      IN      SOA      ns.ustc.edu.cn. james.ustc.edu.cn. 2021030388 12
00 900 604800 600

;; Query time: 185 msec
;; SERVER: 8.8.8.8#53(8.8.8.8)
;; WHEN: Fri Oct 07 12:25:42 CST 2022
;; MSG SIZE  rcvd: 96

```

```

└ hasined at Ned's MacBook Pro in ~ 22-10-08 - 13:18:10
  └ sudo tcpdump -vvnn -X host home.ustc.edu.cn
Password:
tcpdump: data link type PKTAP
tcpdump: listening on pktap, link-type PKTAP (Apple DLT_PKTAP), capture size 262144 bytes
13:18:22.381651 IP (tos 0x0, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 64)
  114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [S], cksum 0x3041 (correct), seq 3862703860,
  win 65535, options [mss 1460,nop,wscale 6,nop,nop,TS val 686983669 ecr 0,sackOK,eol], length 0
    0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4500 .t.5....e.<..E.
    0x0010: 0040 0000 4000 4006 eb24 72d6 d28c ca26 .@...@...$r....&
    0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2ef4 0000 0000 b002 @.....<.....
    0x0030: ffff 3041 0000 0204 05b4 0103 0306 0101 ..0A.....
    0x0040: 080a 28f2 89f5 0000 0000 0402 0000 ..(.....
13:18:22.394137 IP (tos 0x0, ttl 62, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 60)
  202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [S.], cksum 0x4e97 (correct), seq 2495582626,
  ack 3862703861, win 5792, options [mss 1460,sackOK,TS val 424057942 ecr 686983669,nop,wscale 5]
, length 0
    0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
    0x0010: 003c 0000 4000 3e06 ed28 ca26 400a 72d6 .<..@.>..(.&@.r.
    0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 91a2 e63c 2ef5 a012 .....<....
    0x0030: 16a0 4e97 0000 0204 05b4 0402 080a 1946 ..N....F
    0x0040: 9c56 28f2 89f5 0103 0305 .V(.....
13:18:22.394256 IP (tos 0x0, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
  114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [.], cksum 0x8bea (correct), seq 1, ack 1, wi
n 2058, options [nop,nop,TS val 686983682 ecr 424057942], length 0
    0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4500 .t.5....e.<..E.
    0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb30 72d6 d28c ca26 .4...@...0r....&
    0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2ef5 94bf 91a3 8010 @.....<.....
    0x0030: 080a 8bea 0000 0101 080a 28f2 8a02 1946 .....(....F
    0x0040: 9c56 .V
13:18:22.399456 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3577, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 123)
  202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [P.], cksum 0x41d6 (correct), seq 1:72, ack 1
, win 181, options [nop,nop,TS val 424057948 ecr 686983682], length 71: FTP, length: 71
  220=====
    0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
    0x0010: 007b 0df9 4000 3e06 def0 ca26 400a 72d6 .{...@.>....&@.r.
    0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 91a3 e63c 2ef5 8018 .....<....
    0x0030: 00b5 41d6 0000 0101 080a 1946 9c5c 28f2 ..A.....F.\(..
    0x0040: 8a02 3232 302d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d ..220=====
    0x0050: 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d =====
    0x0060: 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d =====
    0x0070: 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d =====
    0x0080: 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d 3d3d =====..
13:18:22.399462 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3579, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 58)
  202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [P.], cksum 0x237b (correct), seq 72:78, ack
1, win 181, options [nop,nop,TS val 424057948 ecr 686983682], length 6: FTP, length: 6
  220-
    0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
    0x0010: 003a 0dfb 4000 3e06 df2f ca26 400a 72d6 .:..@.>../.&@.r.
    0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 91ea e63c 2ef5 8018 .....<....
    0x0030: 00b5 237b 0000 0101 080a 1946 9c5c 28f2 ..#{.....F.\(..
    0x0040: 8a02 3232 302d 0d0a ..220-..
13:18:22.399514 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
  114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [.], cksum 0x8b93 (correct), seq 1, ack 78, w
in 2057, options [nop,nop,TS val 686983687 ecr 424057948], length 0
    0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5....e.<..E.
    0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb20 72d6 d28c ca26 .4...@...r....&
    0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2ef5 94bf 91f0 8010 @.....<.....
    0x0030: 0809 8b93 0000 0101 080a 28f2 8a07 1946 .....(....F
    0x0040: 9c5c .\(
13:18:22.403653 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3581, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 457)
  202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [P.], cksum 0x27a6 (correct), seq 78:483, ack
1, win 181, options [nop,nop,TS val 424057952 ecr 686983687], length 405: FTP, length: 405
  220-      Welcome to USTC Student FTP/WWW Server
    0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
    0x0010: 01c9 0dfd 4000 3e06 dd9e ca26 400a 72d6 ....@.>....&@.r.
    0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 91f0 e63c 2ef5 8018 .....<.....

```

0x0030: 00b5 27a6 0000 0101 080a 1946 9c60 28f2 ..'.....F.`(.
 0x0040: 8a07 3232 302d 2020 2020 2020 2020 2057 ..220-.....W
 0x0050: 656c 636f 6d65 2074 6f20 5553 5443 2053 elcome.to.USTC.S
 0x0060: 7475 6465 6e74 2046 5450 2f57 5757 2053 tudent.FTP/WWW.S
 0x0070: 6572 7665 720d 0a32 3230 2d20 2020 2020 erver..220-.....
 0x0080: 2020 2020 20bb b6d3 adc0 b4b5 bdd6 d0b9
 0x0090: fabf c6b4 f3d1 a7c9 fa46 5450 2fd6 f7d2FTP/...
 0x00a0: b3b7 fece f1c6 f70d 0a32 3230 2d0d 0a32220-..2
 0x00b0: 3230 2dd7 a2d2 e23a 200d 0a32 3230 2d31 20-....: ... 220-1
 0x00c0: 2e20 204d 6169 6c62 6f78 c4bf c2bc cfc2 ... Mailbox.....
 0x00d0: cac7 d2d4 c7b0 b5c4 d3ca bcfe 2c20 c8e7,...
 0x00e0: b9fb b2bb d0e8 d2aa c7eb c9be b3fd 2e0d
 0x00f0: 0a32 3230 2d0d 0a32 3230 2d32 2e20 20c9 .220-..220-2...
 0x0100: cfb4 abb8 f6c8 cbd6 f7d2 b3c7 ebb4 b4bd
 0x0110: a8c4 bfc2 bc20 7075 626c 6963 5f68 746dpublic_htm
 0x0120: 6c2c 20d6 f7d2 b3b5 c4b5 dad2 bbb8 f6ce l,.....
 0x0130: c4bc feca c769 6e64 6578 2e68 746d 6c0dindex.html.
 0x0140: 0a32 3230 2d0d 0a32 3230 2d33 2e20 20d3 .220-..220-3...
 0x0150: c3bb a7b5 c4d5 cab0 c5ba cdc3dcc2 ebc8
 0x0160: a1d7 d4d3 cab0 fece f1c6 f72c 20d2,,..
 0x0170: f2b4 cbd0 deb8 c4c3 dcc2 ebc7 ebd4 dad3
 0x0180: cab0 fece f1c6 f7c9 cfbd f8d0 d02e
 0x0190: 0d0a 3232 302d 2020 2020 d0de b8c4 c3dc ..220-.....
 0x01a0: c2eb baf3 b4f3 d4bc 31b8 f6d0 a1ca b12c1.....,
 0x01b0: 20b1 becf b5cd b3bb e1bd f8d0 d0cd acb2
 0x01c0: bd2e 0d0a 3232 302d 0d0a 3232 302d 200d220-..220-..
 0x01d0: 0a32 3230 200d 0a220 ...
 13:18:22.403694 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [.], cksum 0x89fc (correct), seq 1, ack 483,
 win 2051, options [nop,nop,TS val 686983691 ecr 424057952], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5.....e.<..E.
 0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb20 72d6 d28c ca26 .4..@.@ ... r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2ef5 94bf 9385 8010 @.....<.....
 0x0030: 0803 89fc 0000 0101 080a 28f2 8a0b 1946(....F
 0x0040: 9c60`USER.hasined.
 13:18:25.987011 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 66)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [P.], cksum 0x8388 (correct), seq 1:15, ack 4
 83, win 2051, options [nop,nop,TS val 686987275 ecr 424057952], length 14: FTP, length: 14
 USER hasined
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5.....e.<..E.
 0x0010: 0042 0000 4000 4006 eb12 72d6 d28c ca26 .B..@.@ ... r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2ef5 94bf 9385 8018 @.....<.....
 0x0030: 0803 8388 0000 0101 080a 28f2 980b 1946(....F
 0x0040: 9c60 5553 4552 2068 6173 696e 6564 0d0a .`USER.hasined..
 13:18:25.991028 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3583, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [.], cksum 0x7538 (correct), seq 483, ack 15,
 win 181, options [nop,nop,TS val 424061540 ecr 686987275], length 0
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ... e.<.t.5....E.
 0x0010: 0034 0dff 4000 3e06 df31 ca26 400a 72d6 .4..@.>..1.&@.r.
 0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 9385 e63c 2f03 8010</...
 0x0030: 00b5 7538 0000 0101 080a 1946 aa64 28f2 ..u8.....F.d(..
 0x0040: 980b ..
 13:18:25.991033 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3585, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 86)
 202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [P.], cksum 0x2ded (correct), seq 483:517, ac
 k 15, win 181, options [nop,nop,TS val 424061540 ecr 686987275], length 34: FTP, length: 34
 331 Please specify the password.
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ... e.<.t.5....E.
 0x0010: 0056 0e01 4000 3e06 df0d ca26 400a 72d6 .V..@.>....&@.r.
 0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 9385 e63c 2f03 8018</...
 0x0030: 00b5 2ded 0000 0101 080a 1946 aa64 28f2 ..-.....F.d(..
 0x0040: 980b 3333 3120 506c 6561 7365 2073 7065 ..331.Please.spe
 0x0050: 6369 6679 2074 6865 2070 6173 7377 6f72 cify.the.password
 0x0060: 642e 0d0a d ...
 13:18:25.991176 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [.], cksum 0x6dc5 (correct), seq 15, ack 517,
 win 2050, options [nop,nop,TS val 686987279 ecr 424061540], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5.....e.<..E.

0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb20 72d6 d28c ca26 .4..@.r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f03 94bf 93a7 8010 @.....<.....
 0x0030: 0802 6dc5 0000 0101 080a 28f2 980f 1946 ..m.....(....F
 0x0040: aa64 .d
 13:18:30.167309 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 72)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [P.], cksum 0x6b70 (correct), seq 15:35, ack 517, win 2050, options [nop,nop,TS val 686991455 ecr 424061540], length 20: FTP, length: 20
 PASS [REDACTED]



13:18:30.211594 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3587, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 75)
 202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [P.], cksum 0x7299 (correct), seq 517:540, ack 35, win 181, options [nop,nop,TS val 424065761 ecr 686991455], length 23: FTP, length: 23
 230 Login successful.
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
 0x0010: 004b 0e03 4000 3e06 df16 ca26 400a 72d6 .K..@.>....&@.r.
 0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 93a7 e63c 2f17 8018</...
 0x0030: 00b5 7299 0000 0101 080a 1946 bae1 28f2 ..r.....F..(.
 0x0040: a85f 3233 3020 4c6f 6769 6e20 7375 6363 .._230.Login.succ
 0x0050: 6573 7366 756c 2e0d 0a essful ...
 13:18:30.211732 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [.], cksum 0x4ca0 (correct), seq 35, ack 540, win 2050, options [nop,nop,TS val 686991500 ecr 424065761], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5....e.<..E.
 0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb20 72d6 d28c ca26 .4..@.r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f17 94bf 93be 8010 @.....<.....
 0x0030: 0802 4ca0 0000 0101 080a 28f2 a88c 1946 ..L.....(....F
 0x0040: bae1 ..
 13:18:35.297589 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 82)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [P.], cksum 0x5b92 (correct), seq 35:65, ack 540, win 2050, options [nop,nop,TS val 686996585 ecr 424065761], length 30: FTP, length: 30
 PORT 114,214,210,140,238,251
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5....e.<..E.
 0x0010: 0052 0000 4000 4006 eb02 72d6 d28c ca26 .R..@.r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f17 94bf 93be 8018 @.....<.....
 0x0030: 0802 5b92 0000 0101 080a 28f2 bc69 1946 ..[.....(..i.F
 0x0040: bae1 504f 5254 2031 3134 2c32 3134 2c32 ..PORT.114,214,2
 0x0050: 3130 2c31 3430 2c32 3338 2c32 3531 0d0a 10,140,238,251..
 13:18:35.302504 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3589, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 103)
 202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [P.], cksum 0x80ae (correct), seq 540:591, ack 65, win 181, options [nop,nop,TS val 424070852 ecr 686996585], length 51: FTP, length: 51
 200 PORT command successful. Consider using PASV.
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
 0x0010: 0067 0e05 4000 3e06 def8 ca26 400a 72d6 .g..@.>....&@.r.
 0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 93be e63c 2f35 8018</5..
 0x0030: 00b5 80ae 0000 0101 080a 1946 cec4 28f2F..(.
 0x0040: bc69 3230 3020 504f 5254 2063 6f6d 6d61 .i200.PORT.comma
 0x0050: 6e64 2073 7563 6365 7373 6675 6c2e 2043 nd.successful..C
 0x0060: 6f6e 7369 6465 7220 7573 696e 6720 5041 onsider.using.PA
 0x0070: 5356 2e0d 0a SV ...
 13:18:35.302644 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [.], cksum 0x248a (correct), seq 65, ack 591, win 2049, options [nop,nop,TS val 686996591 ecr 424070852], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5....e.<..E.
 0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb20 72d6 d28c ca26 .4..@.r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f35 94bf 93f1 8010 @.....</5....
 0x0030: 0801 248a 0000 0101 080a 28f2 bc6f 1946 ..\$.....(..o.F
 0x0040: cec4 ..
 13:18:35.302817 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 58)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [P.], cksum 0x77d4 (correct), seq 65:71, ack 591, win 2049, options [nop,nop,TS val 686996591 ecr 424070852], length 6: FTP, length: 6
 LIST
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5....e.<..E.

0x0010: 003a 0000 4000 4006 eb1a 72d6 d28c ca26 .:...@. @ ... r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f35 94bf 93f1 8018 @.....</5.....
 0x0030: 0801 77d4 0000 0101 080a 28f2 bc6f 1946 ..w.....(..o.F
 0x0040: cec4 4c49 5354 0d0a ..LIST..
 13:18:35.306613 IP (tos 0x0, ttl 62, id 64913, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 60)
 202.38.64.10.20 > 114.214.210.140.61179: Flags [S], cksum 0x4226 (correct), seq 2499818328,
 win 5840, options [mss 1460,sackOK,TS val 424070857 ecr 0,nop,wscale 5], length 0
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
 0x0010: 003c fd91 4000 3e06 ef96 ca26 400a 72d6 .<..@.>....&@.r.
 0x0020: d28c 0014 eefb 9500 3358 0000 0000 a0023X.....
 0x0030: 16d0 4226 0000 0204 05b4 0402 080a 1946 ..B&.....F
 0x0040: cec9 0000 0000 0103 0305
 13:18:35.306920 IP (tos 0x0, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 64)
 114.214.210.140.61179 > 202.38.64.10.20: Flags [S.], cksum 0x64cd (correct), seq 3141474899,
 ack 2499818329, win 65535, options [mss 1460,nop,wscale 6,nop,nop,TS val 2593747685 ecr 4240708
 57,sackOK,eol], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4500 .t.5....e.<..E.
 0x0010: 0040 0000 4000 4006 eb24 72d6 d28c ca26 .@..@. @..\$r....&
 0x0020: 400a eefb 0014 bb3f 1a53 9500 3359 b012 @.....?S..3Y..
 0x0030: ffff 64cd 0000 0204 05b4 0103 0306 0101 ..d.....
 0x0040: 080a 9a99 72e5 1946 cec9 0402 0000r..F.....
 13:18:35.311826 IP (tos 0x0, ttl 62, id 64915, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 202.38.64.10.20 > 114.214.210.140.61179: Flags [.], cksum 0xa3e2 (correct), seq 1, ack 1, wi
 n 183, options [nop,nop,TS val 424070861 ecr 2593747685], length 0
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
 0x0010: 0034 fd93 4000 3e06 ef9c ca26 400a 72d6 .4..@.>....&@.r.
 0x0020: d28c 0014 eefb 9500 3359 bb3f 1a54 80103Y.?T..
 0x0030: 00b7 a3e2 0000 0101 080a 1946 cecd 9a99F....
 0x0040: 72e5r.
 13:18:35.311830 IP (tos 0x8, ttl 62, id 64917, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 121)
 202.38.64.10.20 > 114.214.210.140.61179: Flags [P.], cksum 0x2154 (correct), seq 1:70, ack 1
 , win 183, options [nop,nop,TS val 424070861 ecr 2593747685], length 69
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4508 ...e.<.t.5....E.
 0x0010: 0079 fd95 4000 3e06 ef4d ca26 400a 72d6 .y..@.>..M.&@.r.
 0x0020: d28c 0014 eefb 9500 3359 bb3f 1a54 80183Y.?T..
 0x0030: 00b7 2154 0000 0101 080a 1946 cecd 9a99 ..!T.....F....
 0x0040: 72e5 6472 7778 722d 7872 2d78 2020 2020 r.drwxr-xr-x....
 0x0050: 3320 3133 3639 3620 2020 2035 3030 2020 3.13696....500..
 0x0060: 2020 2020 2020 3430 3936 204f 63744096.Oct
 0x0070: 2030 3620 3133 3a35 3320 7075 626c 6963 .06.13:53.public
 0x0080: 5f68 746d 6c0d 0ahtml..
 13:18:35.311831 IP (tos 0x8, ttl 62, id 64919, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 202.38.64.10.20 > 114.214.210.140.61179: Flags [F.], cksum 0xa39c (correct), seq 70, ack 1,
 win 183, options [nop,nop,TS val 424070861 ecr 2593747685], length 0
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4508 ...e.<.t.5....E.
 0x0010: 0034 fd97 4000 3e06 ef90 ca26 400a 72d6 .4..@.>....&@.r.
 0x0020: d28c 0014 eefb 9500 339e bb3f 1a54 80113..?T..
 0x0030: 00b7 a39c 0000 0101 080a 1946 cecd 9a99F....
 0x0040: 72e5r.
 13:18:35.311843 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3591, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 91)
 202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [P.], cksum 0x167a (correct), seq 591:630, ac
 k 71, win 181, options [nop,nop,TS val 424070861 ecr 686996591], length 39: FTP, length: 39
 150 Here comes the directory listing.
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
 0x0010: 005b 0e07 4000 3e06 df02 ca26 400a 72d6 .[...@.>....&@.r.
 0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 93f1 e63c 2f3b 8018<;..
 0x0030: 00b5 167a 0000 0101 080a 1946 cecd 28f2 ...z.....F..(.
 0x0040: bc6f 3135 3020 4865 7265 2063 6f6d 6573 .o150.Here.comes
 0x0050: 2074 6865 2064 6972 6563 746f 7279 206c .the.directory.l
 0x0060: 6973 7469 6e67 2e0d 0a isting ...
 13:18:35.311898 IP (tos 0x0, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61179 > 202.38.64.10.20: Flags [.], cksum 0x9c8a (correct), seq 1, ack 1, wi
 n 2058, options [nop,nop,TS val 2593747690 ecr 424070861], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4500 .t.5....e.<..E.
 0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb30 72d6 d28c ca26 .4..@. @..0r....&
 0x0020: 400a eefb 0014 bb3f 1a54 9500 3359 8010 @.....?T..3Y..
 0x0030: 080a 9c8a 0000 0101 080a 9a99 72ea 1946r..F

0x0040: cecd ..

13:18:35.311957 IP (tos 0x0, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61179 > 202.38.64.10.20: Flags [.], cksum 0x9c46 (correct), seq 1, ack 70, w
 in 2057, options [nop,nop,TS val 2593747690 ecr 424070861], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4500 .t.5....e.<..E.
 0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb30 72d6 d28c ca26 .4..@.0r....&
 0x0020: 400a eefb 0014 bb3f 1a54 9500 339e 8010 @.....?T..3 ...
 0x0030: 0809 9c46 0000 0101 080a 9a99 72ea 1946 ...F.....r..F
 0x0040: cecd ..

13:18:35.312000 IP (tos 0x0, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61179 > 202.38.64.10.20: Flags [.], cksum 0x9c45 (correct), seq 1, ack 71, w
 in 2057, options [nop,nop,TS val 2593747690 ecr 424070861], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4500 .t.5....e.<..E.
 0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb30 72d6 d28c ca26 .4..@.0r....&
 0x0020: 400a eefb 0014 bb3f 1a54 9500 339f 8010 @.....?T..3 ...
 0x0030: 0809 9c45 0000 0101 080a 9a99 72ea 1946 ...E.....r..F
 0x0040: cecd ..

13:18:35.312035 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [.], cksum 0x244b (correct), seq 71, ack 630,
 win 2049, options [nop,nop,TS val 686996600 ecr 424070861], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5....e.<..E.
 0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb20 72d6 d28c ca26 .4..@.0r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f3b 94bf 9418 8010 @.....</;....
 0x0030: 0801 244b 0000 0101 080a 28f2 bc78 1946 ..\$K.....(..x.F
 0x0040: cecd ..

13:18:35.312354 IP (tos 0x8, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61179 > 202.38.64.10.20: Flags [F.], cksum 0x9c44 (correct), seq 1, ack 71,
 win 2057, options [nop,nop,TS val 2593747690 ecr 424070861], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4508 .t.5....e.<..E.
 0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb28 72d6 d28c ca26 .4..@.0r....&
 0x0020: 400a eefb 0014 bb3f 1a54 9500 339f 8011 @.....?T..3 ...
 0x0030: 0809 9c44 0000 0101 080a 9a99 72ea 1946 ...D.....r..F
 0x0040: cecd ..

13:18:35.316143 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3593, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 76)
 202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [P.], cksum 0x65f8 (correct), seq 630:654, ac
 k 71, win 181, options [nop,nop,TS val 424070866 ecr 686996600], length 24: FTP, length: 24
 226 Directory send OK.
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
 0x0010: 004c 0e09 4000 3e06 df0f ca26 400a 72d6 .L..@.>....&@.r.
 0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 9418 e63c 2f3b 8018</;..
 0x0030: 00b5 65f8 0000 0101 080a 1946 ced2 28f2 ..e.....F..(.
 0x0040: bc78 3232 3620 4469 7265 6374 6f72 7920 .x226.Directory.
 0x0050: 7365 6e64 204f 4b2e 0d0a send.OK ...

13:18:35.316234 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [.], cksum 0x242b (correct), seq 71, ack 654,
 win 2048, options [nop,nop,TS val 686996604 ecr 424070866], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5....e.<..E.
 0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb20 72d6 d28c ca26 .4..@.0r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f3b 94bf 9430 8010 @.....</;...0..
 0x0030: 0800 242b 0000 0101 080a 28f2 bc7c 1946 ..\$+.....(..|.F
 0x0040: ced2 ..

13:18:35.317645 IP (tos 0x8, ttl 62, id 45915, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 202.38.64.10.20 > 114.214.210.140.61179: Flags [.], cksum 0xa390 (correct), seq 71, ack 2, w
 in 183, options [nop,nop,TS val 424070867 ecr 2593747690], length 0
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4508 ...e.<.t.5....E.
 0x0010: 0034 b35b 4000 3e06 39cd ca26 400a 72d6 .4.[@.>.9..&@.r.
 0x0020: d28c 0014 eefb 9500 339f bb3f 1a55 80103..?U..
 0x0030: 00b7 a390 0000 0101 080a 1946 ced3 9a99F....
 0x0040: 72ea r.

13:22:02.333337 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 58)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [P.], cksum 0x4af7 (correct), seq 71:77, ack
 654, win 2048, options [nop,nop,TS val 687203581 ecr 424070866], length 6: FTP, length: 6
 PASV
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5....e.<..E.
 0x0010: 003a 0000 4000 4006 eb1a 72d6 d28c ca26 ..:@.0r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f3b 94bf 9430 8018 @.....</;...0..
 0x0030: 0800 4af7 0000 0101 080a 28f5 e4fd 1946 ..J.....(....F

0x0040: ced2 5041 5356 0d0a ..PASV..
 13:22:02.345727 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3595, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 102)
 202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [P.], cksum 0x4891 (correct), seq 654:704, ack 77, win 181, options [nop,nop,TS val 424277874 ecr 687203581], length 50: FTP, length: 50
 227 Entering Passive Mode (202,38,64,10,176,168)
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
 0x0010: 0066 0e0b 4000 3e06 def3 ca26 400a 72d6 .f..@.>....&@.r.
 0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 9430 e63c 2f41 80180.</A..
 0x0030: 00b5 4891 0000 0101 080a 1949 f772 28f5 ..H.....I.r(.
 0x0040: e4fd 3232 3720 456e 7465 7269 6e67 2050 ..227.Entering.P
 0x0050: 6173 7369 7665 204d 6f64 6520 2832 3032 assive.Mode.(202
 0x0060: 2c33 382c 3634 2c31 302c 3137 362c 3136 ,38,64,10,176,16
 0x0070: 3829 0d0a 8)..
 13:22:02.345818 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [.], cksum 0xd2bf (correct), seq 77, ack 704, win 2047, options [nop,nop,TS val 687203594 ecr 424277874], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5....e.<..E.
 0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb20 72d6 d28c ca26 .4..@.0...r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f41 94bf 9462 8010 @.....</A...b..
 0x0030: 07ff d2bf 0000 0101 080a 28f5 e50a 1949(....I
 0x0040: f772 .r
 13:22:02.346071 IP (tos 0x0, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 64)
 114.214.210.140.61224 > 202.38.64.10.45224: Flags [S], cksum 0x15cf (correct), seq 3765360444, win 65535, options [mss 1460,nop,wscale 6,nop,nop,TS val 1073363491 ecr 0,sackOK,eol], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4500 .t.5....e.<..E.
 0x0010: 0040 0000 4000 4006 eb24 72d6 d28c ca26 .@..@.0...\$r....&
 0x0020: 400a ef28 b0a8 e06e d73b 0000 0000 b002 @..(...n.;.....
 0x0030: ffff 15cf 0000 0204 05b4 0103 0306 0101
 0x0040: 080a 3ffa 3a23 0000 0000 0402 0000 ..?.:#.....
 13:22:02.350861 IP (tos 0x0, ttl 62, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 60)
 202.38.64.10.45224 > 114.214.210.140.61224: Flags [S.], cksum 0x8309 (correct), seq 27297611, ack 3765360444, win 5792, options [mss 1460,sackOK,TS val 424277881 ecr 1073363491,nop,wscale 5], length 0
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
 0x0010: 003c 0000 4000 3e06 ed28 ca26 400a 72d6 .<..@.>..(&@.r.
 0x0020: d28c b0a8 ef28 a2b4 d9a2 e06e d73c a012(....n.<..
 0x0030: 16a0 8309 0000 0204 05b4 0402 080a 1949I
 0x0040: f779 3ffa 3a23 0103 0305 .y?.:#....
 13:22:02.350923 IP (tos 0x0, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61224 > 202.38.64.10.45224: Flags [.], cksum 0xc064 (correct), seq 1, ack 1, win 2058, options [nop,nop,TS val 1073363496 ecr 424277881], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5....e.<..E.
 0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb30 72d6 d28c ca26 .4..@.0...0r....&
 0x0020: 400a ef28 b0a8 e06e d73c a2b4 d9a3 8010 @..(...n.<.....
 0x0030: 080a c064 0000 0101 080a 3ffa 3a28 1949 ...d.....?.:(.I
 0x0040: f779 .y
 13:22:02.351005 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 58)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [P.], cksum 0x2604 (correct), seq 77:83, ack 704, win 2048, options [nop,nop,TS val 687203599 ecr 424277874], length 6: FTP, length: 6
 LIST
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5....e.<..E.
 0x0010: 003a 0000 4000 4006 eb1a 72d6 d28c ca26@.0...r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f41 94bf 9462 8018 @.....</A...b..
 0x0030: 0800 2604 0000 0101 080a 28f5 e50f 1949 ..&.....(....I
 0x0040: f772 4c49 5354 0d0a .rLIST..
 13:22:02.355192 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3597, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 91)
 202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [P.], cksum 0xc4a6 (correct), seq 704:743, ack 83, win 181, options [nop,nop,TS val 424277885 ecr 687203599], length 39: FTP, length: 39
 150 Here comes the directory listing.
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
 0x0010: 005b 0e0d 4000 3e06 defc ca26 400a 72d6 .[...@.>....&@.r.
 0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 9462 e63c 2f47 8018b.</G..
 0x0030: 00b5 c4a6 0000 0101 080a 1949 f77d 28f5I}.
 0x0040: e50f 3135 3020 4865 7265 2063 6f6d 6573 ..150.Here.comes
 0x0050: 2074 6865 2064 6972 6563 746f 7279 206c .the.directory.l
 0x0060: 6973 7469 6e67 2e0d 0a isting...

13:22:02.355201 IP (tos 0x8, ttl 62, id 11998, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 121)
202.38.64.10.45224 > 114.214.210.140.61224: Flags [P.], cksum 0x4527 (correct), seq 1:70, ack 1, win 181, options [nop,nop,TS val 424277885 ecr 1073363496], length 69
0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4508 ... e.<.t.5....E.
0x0010: 0079 2ede 4000 3e06 be05 ca26 400a 72d6 .y...@.>....&@.r.
0x0020: d28c b0a8 ef28 a2b4 d9a3 e06e d73c 8018(.....n.<..
0x0030: 00b5 4527 0000 0101 080a 1949 f77d 3ffa ..E'.....I.}?.
0x0040: 3a28 6472 7778 722d 7872 2d78 2020 2020 :(drwxr-xr-x....
0x0050: 3320 3133 3639 3620 2020 2035 3030 2020 3.13696....500..
0x0060: 2020 2020 2020 3430 3936 204f 63744096.Oct
0x0070: 2030 3620 3133 3a35 3320 7075 626c 6963 .06.13:53.public
0x0080: 5f68 746d 6c0d 0a _html..
13:22:02.355202 IP (tos 0x8, ttl 62, id 12000, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
202.38.64.10.45224 > 114.214.210.140.61224: Flags [F.], cksum 0xc76f (correct), seq 70, ack 1, win 181, options [nop,nop,TS val 424277885 ecr 1073363496], length 0
0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4508 ... e.<.t.5....E.
0x0010: 0034 2ee0 4000 3e06 be48 ca26 400a 72d6 .4...@.>..H.&@.r.
0x0020: d28c b0a8 ef28 a2b4 d9e8 e06e d73c 8011(.....n.<..
0x0030: 00b5 c76f 0000 0101 080a 1949 f77d 3ffa ...o.....I.}?.
0x0040: 3a28 :(
13:22:02.355236 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [.], cksum 0xd27e (correct), seq 83, ack 743, win 2047, options [nop,nop,TS val 687203603 ecr 424277885], length 0
0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5.....e.<..E.
0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb20 72d6 d28c ca26 .4...@.r....&
0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f47 94bf 9489 8010 @.....</G.....
0x0030: 07ff d27e 0000 0101 080a 28f5 e513 1949 ...~.....(....I
0x0040: f77d .}
13:22:02.355281 IP (tos 0x8, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
114.214.210.140.61224 > 202.38.64.10.45224: Flags [.], cksum 0xc018 (correct), seq 1, ack 70, win 2057, options [nop,nop,TS val 1073363500 ecr 424277885], length 0
0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4508 .t.5.....e.<..E.
0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb28 72d6 d28c ca26 .4...@.r....&
0x0020: 400a ef28 b0a8 e06e d73c a2b4 d9e8 8010 @..(...n.<.....
0x0030: 0809 c018 0000 0101 080a 3ffa 3a2c 1949?.:,.I
0x0040: f77d .}
13:22:02.355307 IP (tos 0x8, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
114.214.210.140.61224 > 202.38.64.10.45224: Flags [.], cksum 0xc017 (correct), seq 1, ack 71, win 2057, options [nop,nop,TS val 1073363500 ecr 424277885], length 0
0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4508 .t.5.....e.<..E.
0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb28 72d6 d28c ca26 .4...@.r....&
0x0020: 400a ef28 b0a8 e06e d73c a2b4 d9e9 8010 @..(...n.<.....
0x0030: 0809 c017 0000 0101 080a 3ffa 3a2c 1949?.:,.I
0x0040: f77d .}
13:22:02.355479 IP (tos 0x8, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
114.214.210.140.61224 > 202.38.64.10.45224: Flags [F.], cksum 0xc016 (correct), seq 1, ack 7, win 2057, options [nop,nop,TS val 1073363500 ecr 424277885], length 0
0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4508 .t.5.....e.<..E.
0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb28 72d6 d28c ca26 .4...@.r....&
0x0020: 400a ef28 b0a8 e06e d73c a2b4 d9e9 8011 @..(...n.<.....
0x0030: 0809 c016 0000 0101 080a 3ffa 3a2c 1949?.:,.I
0x0040: f77d .}
13:22:02.360440 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3599, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 76)
202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [P.], cksum 0x142a (correct), seq 743:767, ack 83, win 181, options [nop,nop,TS val 424277890 ecr 687203603], length 24: FTP, length: 24
226 Directory send OK.
0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ... e.<.t.5....E.
0x0010: 004c 0e0f 4000 3e06 df09 ca26 400a 72d6 .L...@.>....&@.r.
0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 9489 e63c 2f47 8018</G..
0x0030: 00b5 142a 0000 0101 080a 1949 f782 28f5 ...*.....I..(.
0x0040: e513 3232 3620 4469 7265 6374 6f72 7920 ..226.Directory.
0x0050: 7365 6e64 204f 4b2e 0d0a send.OK ...
13:22:02.360456 IP (tos 0x8, ttl 62, id 45932, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
202.38.64.10.45224 > 114.214.210.140.61224: Flags [.], cksum 0xc764 (correct), seq 71, ack 2, win 181, options [nop,nop,TS val 424277891 ecr 1073363500], length 0
0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4508 ... e.<.t.5....E.
0x0010: 0034 b36c 4000 3e06 39bc ca26 400a 72d6 .4.l@.>.9..&@.r.

0x0020: d28c b0a8 ef28 a2b4 d9e9 e06e d73d 8010(....n=..
 0x0030: 00b5 c764 0000 0101 080a 1949 f783 3ffa ...d.....I..?
 0x0040: 3a2c :,
 13:22:02.360503 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [.], cksum 0xd25b (correct), seq 83, ack 767,
 win 2047, options [nop,nop,TS val 687203609 ecr 424277890], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5.....e.<..E.
 0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb20 72d6 d28c ca26 .4..@.@ ...r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f47 94bf 94a1 8010 @.....</G.....
 0x0030: 07ff d25b 0000 0101 080a 28f5 e519 1949 ...[.....(....I
 0x0040: f782 ..
 13:27:02.393803 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3601, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 66)
 202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [P.], cksum 0x2dae (correct), seq 767:781, ack 83, win 181, options [nop,nop,TS val 424577936 ecr 687203609], length 14: FTP, length: 14
 421 Timeout.
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
 0x0010: 0042 0e11 4000 3e06 df11 ca26 400a 72d6 .B..@.>....&@.r.
 0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 94a1 e63c 2f47 8018</G..
 0x0030: 00b5 2dae 0000 0101 080a 194e 8b90 28f5 ..-.....N..(.
 0x0040: e519 3432 3120 5469 6d65 6f75 742e 0d0a ..421.Timeout ...
 13:27:02.393812 IP (tos 0x0, ttl 62, id 3603, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [F.], cksum 0x4584 (correct), seq 781, ack 83
 , win 181, options [nop,nop,TS val 424577936 ecr 687203609], length 0
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4500 ...e.<.t.5....E.
 0x0010: 0034 0e13 4000 3e06 df1d ca26 400a 72d6 .4..@.>....&@.r.
 0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 94af e63c 2f47 8011</G..
 0x0030: 00b5 4584 0000 0101 080a 194e 8b90 28f5 ..E.....N..(.
 0x0040: e519 ..
 13:27:02.393955 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [.], cksum 0xaa30 (correct), seq 83, ack 781,
 win 2047, options [nop,nop,TS val 687503647 ecr 424577936], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5.....e.<..E.
 0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb20 72d6 d28c ca26 .4..@.@ ...r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f47 94bf 94af 8010 @.....</G.....
 0x0030: 07ff aa30 0000 0101 080a 28fa 791f 194e ...0.....(y..N
 0x0040: 8b90 ..
 13:27:02.394076 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [.], cksum 0xaa2f (correct), seq 83, ack 782,
 win 2047, options [nop,nop,TS val 687503647 ecr 424577936], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5.....e.<..E.
 0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb20 72d6 d28c ca26 .4..@.@ ...r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f47 94bf 94b0 8010 @.....</G.....
 0x0030: 07ff aa2f 0000 0101 080a 28fa 791f 194e .../.....(y..N
 0x0040: 8b90 ..
 13:27:17.595561 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 58)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [P.], cksum 0xc70b (correct), seq 83:89, ack 782, win 2047, options [nop,nop,TS val 687518849 ecr 424577936], length 6: FTP, length: 6
 QUIT
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5.....e.<..E.
 0x0010: 003a 0000 4000 4006 eb1a 72d6 d28c ca26 .:..@.@ ...r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f47 94bf 94b0 8018 @.....</G.....
 0x0030: 07ff c70b 0000 0101 080a 28fa b481 194e(....N
 0x0040: 8b90 5155 4954 0d0a ..QUIT..
 13:27:17.597291 IP (tos 0x10, ttl 64, id 0, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 52)
 114.214.210.140.61177 > 202.38.64.10.21: Flags [F.], cksum 0x6ec4 (correct), seq 89, ack 782
 , win 2048, options [nop,nop,TS val 687518850 ecr 424577936], length 0
 0x0000: ac74 0935 8ae2 b0be 8365 8f3c 0800 4510 .t.5.....e.<..E.
 0x0010: 0034 0000 4000 4006 eb20 72d6 d28c ca26 .4..@.@ ...r....&
 0x0020: 400a eef9 0015 e63c 2f4d 94bf 94b0 8011 @.....</M.....
 0x0030: 0800 6ec4 0000 0101 080a 28fa b482 194e ..n.....(....N
 0x0040: 8b90 ..
 13:27:17.602560 IP (tos 0x10, ttl 62, id 45959, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 40)
 202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [R], cksum 0x47ce (correct), seq 2495583408,
 win 0, length 0
 0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4510 ...e.<.t.5....E.
 0x0010: 0028 b387 4000 3e06 39a5 ca26 400a 72d6 .(...@.>.9..&@.r.
 0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 94b0 0000 0000 5004P.

```
0x0030: 0000 47ce 0000 0000 0000 0000 ...G.....
13:27:17.602563 IP (tos 0x10, ttl 62, id 45960, offset 0, flags [DF], proto TCP (6), length 40)
    202.38.64.10.21 > 114.214.210.140.61177: Flags [R], cksum 0x47ce (correct), seq 2495583408,
    win 0, length 0
    0x0000: b0be 8365 8f3c ac74 0935 8ae2 0800 4510 ...e.<.t.5...E.
    0x0010: 0028 b388 4000 3e06 39a4 ca26 400a 72d6 .(..@.>.9..&@.r.
    0x0020: d28c 0015 eef9 94bf 94b0 0000 0000 5004 .....P.
    0x0030: 0000 47ce 0000 0000 0000 0000 ...G.....
^C
58 packets captured
11741 packets received by filter
0 packets dropped by kernel
```

```
hasined@nedsmac [13:17:59] [~]
⇒ % ftp -4 home.ustc.edu.cn
Connected to home.ustc.edu.cn.
220=====
220-
220-      Welcome to USTC Student FTP/WWW Server
220-      欢迎来到中国科大学生FTP/主页服务器
220-
220-注意：
220-1. Mailbox目录下是以前的邮件，如果不需请删除。
220-
220-2. 上传个人主页请创建目录 public_html，主页的第一个文件是index.html
220-
220-3. 用户的帐号和密码取自邮件服务器，因此修改密码请在邮件服务器上进行。
220-    修改密码后大约1个小时，本系统会进行同步。
220-
220-
220
Name (home.ustc.edu.cn:hasined): hasined
331 Please specify the password.
Password:
230 Login successful.
ftp> ls
200 PORT command successful. Consider using PASV.
150 Here comes the directory listing.
drwxr-xr-x   3 13696      500        4096 Oct  6 13:53 public_html
226 Directory send OK.
ftp> passive
Passive mode on.
ftp> ls
227 Entering Passive Mode (202,38,64,10,176,168)
150 Here comes the directory listing.
drwxr-xr-x   3 13696      500        4096 Oct  6 13:53 public_html
226 Directory send OK.
ftp> passive
Passive mode off.
ftp> quit
421 Timeout.
```