

华东师范大学软件工程学院实验报告

实验课程：计算机网络实践

年级：2

实验成绩：

实验名称：protocol layer

姓名：刘思扬

实验编号：

学号：10245101435

实验日期：11.19

指导教师：王廷

组号：

实验时间：8:00-9:30

一、实验目的

学习协议和分层在数据包中是如何表示的。这些是构建网络的关键概念，在教材的§1.3和§1.4节中有详细说明。

二、实验内容与实验步骤

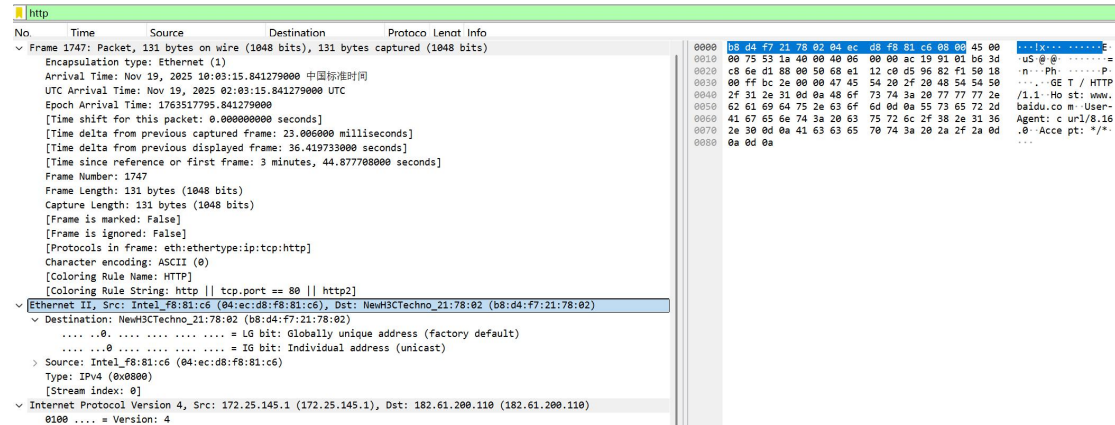
学习并实践网络抓包工具 Wireshark、网络文件下载工具 wget/curl 的用法，使用网络文件下载工具 wget/curl 下载网络文件，使用网络抓包工具 Wireshark 分析网络上数据包的协议层次封装结构，描述和解释实验过程中的实验步骤、实验过程、实验现象、实验结果等。掌握网络抓包工具 Wireshark、网络文件下载工具 wget/curl 的用法；掌握通过抓包工具进行数据包分析的方法。

三、实验环境

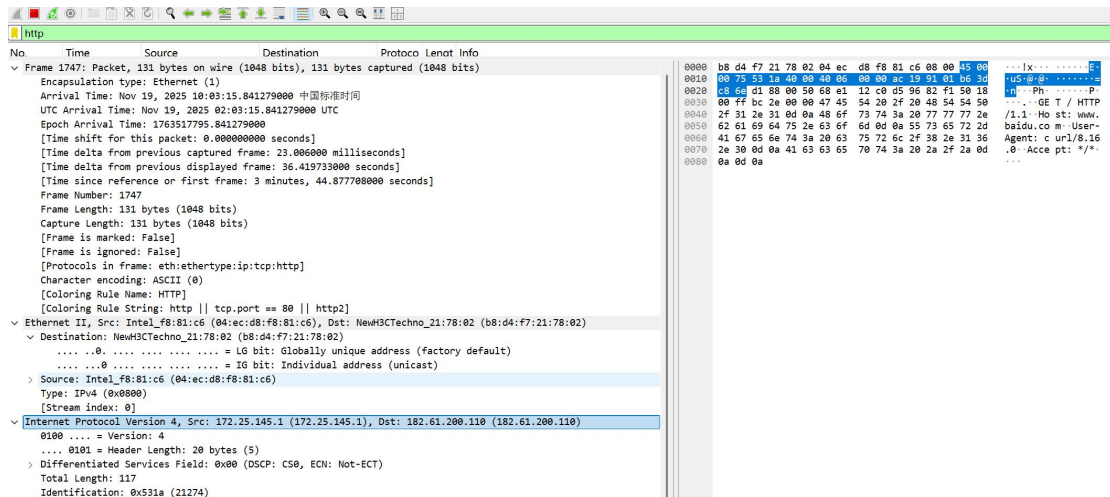
Wireshark curl

四、实验过程与分析

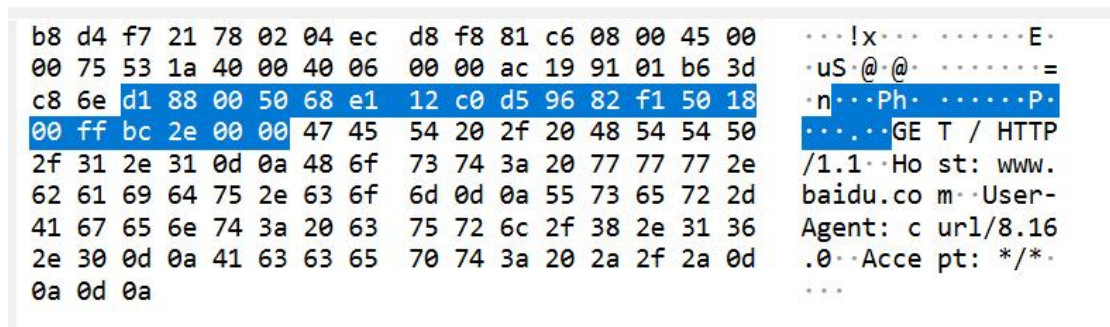
Ethernet:



IP:



TCP:



剩下的是 HTTP

总共 131 字节

Ethernet II 头部: 14

IP 头部: 20 字节

IP 头部: 20 字节

HTTP 数据 (TCP 载荷): 77 字节

Ethernet II 头部	IP 头部	IP 头部	HTTP 数据
14	20	20	77
		IP 载荷	
	Ethernet 载荷		

抓一个 HTTP 响应包

1753 224.930201	182.61.200.110	172.25.145.1	HTTP	387 HTTP/1.1 200 OK (text/html)
Frame 1753: Packet, 387 bytes on wire (3096 bits), 387 bytes captured (3096 bits)				
Encapsulation type: Ethernet (1)				
Arrival Time: Nov 19, 2025 10:03:15.893772000 中国标准时间				
UTC Arrival Time: Nov 19, 2025 02:03:15.893772000 UTC				
Epoch Arrival Time: 1763517795.893772000				
[Time shift for this packet: 0.000000000 seconds]				
[Time delta from previous captured frame: 0.000000000 seconds]				
[Time delta from previous displayed frame: 52.493000 milliseconds]				
[Time since reference or first frame: 3 minutes, 44.930201000 seconds]				
Frame Number: 1753				
Frame Length: 387 bytes (3096 bits)				
Capture Length: 387 bytes (3096 bits)				
[Frame is marked: False]				
[Frame is ignored: False]				
[Protocols in frame: eth:ethertype:ip:tcp:http:data-text-lines]				
Character encoding: ASCII (0)				
[Coloring Rule Name: HTTP]				
[Coloring Rule String: http tcp.port == 80 http2]				
Ethernet II, Src: NewH3CTechno_21:78:02 (08:d4:f7:21:78:02), Dst: Intel_f8:81:c6 (04:ec:d8:f8:81:c6)				
Destination: Intel_f8:81:c6 (04:ec:d8:f8:81:c6)				
... ..0 = LG bit: Globally unique address (factory default)				
... ..0 = IG bit: Individual address (unicast)				
Source: NewH3CTechno_21:78:02 (08:d4:f7:21:78:02)				
... ..0 = LG bit: Globally unique address (factory default)				
0000 04 ec d8 f8 81 c6 b5 d4 f7 21 78 02 08 00 45 00ix...E				
0010 01 75 e7 5d 40 00 25 06 b1 5e b6 3d c8 6e ac 19 ..u]0%...^...n				
0020 91 01 00 50 d1 88 d5 96 8c 06 68 e1 13 0d 50 18 ...P.....h...P				
0030 09 a0 47 3a 00 00 61 3e 20 3c 61 20 68 72 65 66 ...G:..a>..a href				
0040 3d 68 74 74 70 3a 2f 2f 69 72 2e 62 61 69 64 75 ..http://in.baidu				
0050 2e 63 6f 6d 3e 41 62 6f 75 74 20 42 61 69 64 75 ..comAbou ut Baidu				
0060 3c 2f 61 3e 20 3c 2f 70 3e 20 3c 70 20 69 64 3d </p><p id=				
0070 63 70 3e 26 63 6f 70 79 3b 32 30 31 37 26 6e 62 cp>copy;2017&nb				
0080 73 70 3b 42 61 69 64 75 26 6e 62 73 70 3b 3c 61 sp;Baidu sp;a				
0090 20 68 72 65 66 3d 68 74 74 70 3a 2f 2f 77 77 href=ht tp://ww				
00a0 2e 62 61 69 64 75 2e 63 6f 6d 2f 64 75 74 79 2f .baidu.c om/duty/				
00b0 3e e4 bd bf e7 94 a8 e7 99 be e5 ba ae e5 89 8d >.....				
00c0 a5 bf 85 e8 af bb 3c 2f 61 3e 26 6e 62 73 70 3b</ a sp;				
00d0 20 3c 61 20 68 72 65 66 3d 68 74 74 70 3a 2f 2f <a href =http://				
00e0 6a 69 61 6e 79 69 2e 62 61 69 64 75 2e 63 6f 6d jianyi.b aidu.com				
00f0 2f 20 63 6c 61 73 73 3d 63 70 2d 66 65 65 64 62 / class= cp-feedb				
0100 61 63 60 3e e6 84 8f e8 e7 81 e5 8f 8d e9 ae 88 ack>.....				
0110 3c 2f 61 3e 26 6e 62 73 70 3b e4 ba ac 49 43 50 sp;p;...ICP				
0120 e8 af 81 30 33 30 31 37 33 e5 8f b7 26 6e 62 73 ...03017 3... sp;				
0130 70 3b 20 3c 69 6d 67 20 73 72 63 3d 2f 2f 77 77 p; <img src=//ww				
0140 77 2e 62 61 69 64 75 2e 63 6f 6d 2f 69 6d 67 2f w.baidu. com/img/				
0150 67 73 2e 67 69 66 3e 20 3c 2f 70 3e 20 3c 2f 64 gs.gif> </p></d				
0160 69 76 3e 20 3c 2f 64 69 76 3e 20 3c 2f 64 69 76 iv> </div v> </div				
0170 3e 20 3c 2f 62 6f 64 79 3e 20 3c 2f 68 74 6d 6c > </body> </html				
0180 3e 0d 0e >				

开销%=(开销 / 总大小)×100%

开销%=(3096-2381)/3096=23.09%

✓ Hypertext Transfer Protocol

✓ HTTP/1.1 200 OK\r\n

Response Version: HTTP/1.1

Status Code: 200

[Status Code Description: OK]

Response Phrase: OK

Cache-Control: private, no-cache, no-store, proxy

> Content-Length: 2381\r\n

Content-Type: text/html\r\n

Pragma: no-cache\r\n

Server: bfe\r\n

Set-Cookie: BDORZ=27315; max-age=86400; domain=.

Date: Wed, 19 Nov 2025 02:03:16 GMT\r\n

\r\n

[Request in frame: 1747]

[Time since request: 52.493000 milliseconds]

[Request URI: /]

[Full request URI: http://www.baidu.com/]

File Data: 2381 bytes

✓ Frame 1753: Packet, 387 bytes on wire (3096 bits), 387 bytes captured (3096 bits)

Encapsulation type: Ethernet (1)

Arrival Time: Nov 19, 2025 10:03:15.893772000 中国标准时间

UTC Arrival Time: Nov 19, 2025 02:03:15.893772000 UTC

Epoch Arrival Time: 1763517795.893772000

[Time shift for this packet: 0.000000000 seconds]

[Time delta from previous captured frame: 0.000000000 seconds]

[Time delta from previous displayed frame: 52.493000 milliseconds]

[Time since reference or first frame: 3 minutes, 44.930201000 seconds]

Frame Number: 1753

Frame Length: 387 bytes (3096 bits)

Capture Length: 387 bytes (3096 bits)

一次 HTTP 下载包含:

类型	数量	大小	开销	HTTP	总开销	总
SYN-ACK	1	74	54	0	54	0
数据包	3	1500	54	1446	162	4338
HTTP 响应	1	800	54	746	54	746
FIN-ACK	1	74	54	0	54	0
总计	6	-	-	-	324	5084

整体开销百分比 = 324 / (324 + 5084) = 324 / 5408 = 6.0%

这个开销我感觉还挺合理的, 可以接受。

1. 哪个 Ethernet 头部字段是解复用键？值是什么？

EtherType 字段，值为 0x0800。

2. 哪个 IP 头部字段是解复用键？值是什么？

Protocol 字段，值为 6，表示 TCP。

五、实验结果总结

掌握 Wireshark 的使用方法，数据包分析方法。

六、附录