

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА  
Факультет електроніки і комп'ютерних технологій  
Кафедра системного проектування

**Звіт**

про виконання лабораторної роботи № 8  
«Транспортні протоколи – TCP та UDP»

**Виконав:**

студент групи ФЕП-13

Карсанашвілі А.Р.

**Викладач:**

Продивус А.М.

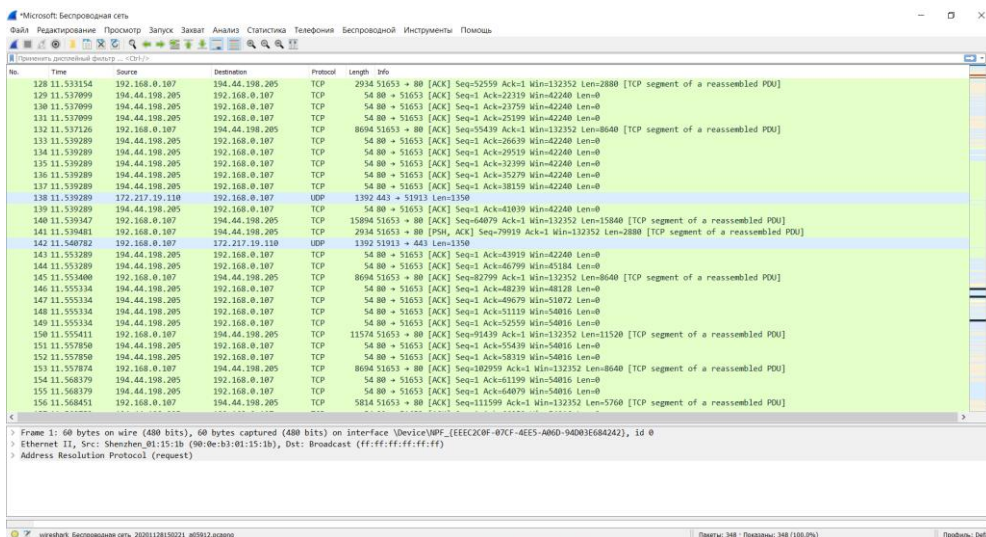
**Львів 2020**

Мета: Вивчити роботу протоколу TCP, зокрема, механізм з'єднання та структуру заголовку. Вивчити протокол UDP.

## Хід роботи

### Дослідження протоколу TCP

1. Я завантажив файл «Alice in Wonderland» у ASCII кодуванні, за посиланням <http://elct.lnu.edu.ua/kin/alice.txt>.
2. Далі зайшов на <http://elct.lnu.edu.ua/kin/submit.html> та вибрав файл, який потрібно завантажити (в полі вводу вказала повний шлях до щойно завантаженого локального файлу)
3. Запустила Wireshark та розпочав перехоплення пакетів
4. Повернувся до браузера та натиснув кнопку “Upload file” для завантаження файлу на сервер elct.lnu.edu.ua. Після завантаження файлу, у браузері відобразилось невелике привітальне повідомлення.
6. Зупинив перехоплення пакетів.



7. Я відфільтрував пакети ввівши “tcp” у полі фільтру, що знаходиться на верхній панелі.

Microsoft Беспроводная сеть

Файл Редактирование Просмотр Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводной Инструменты Помощь

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
12	2.249332	192.168.0.107	52.0.253.35	TCP	54	51612 → 4244 [RST, ACK] Seq=1 Ack=1 Min=0 Len=0
13	2.251029	52.0.253.35	192.168.0.107	TCP	54	80 → 51612 [ACK] Seq=1 Ack=1 Min=0 Len=0
15	2.262072	192.168.0.107	51.89.64.145	TCP	54	[TCP ACKed unseen segment] 58638 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=2 Min=513 Len=0
84	11.460947	192.168.0.107	194.44.198.205	TCP	66	51652 → 80 [SYN] Seq=0 Min=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
85	11.469282	192.168.0.107	194.44.198.205	TCP	66	51653 → 80 [SYN] Seq=0 Min=64240 Len=0 MSS=1460 WS=256 SACK_PERM=1
90	11.480992	194.44.198.205	192.168.0.107	TCP	66	80 → 51653 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Min=14600 Len=0 MSS=1440 SACK_PERM=1 WS=128
100	11.488189	192.168.0.107	194.44.198.205	TCP	54	51653 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Min=132352 Len=0
101	11.488756	194.44.198.205	192.168.0.107	TCP	66	80 → 51652 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Min=14600 Len=0 MSS=1440 SACK_PERM=1 WS=128
102	11.488830	192.168.0.107	194.44.198.205	TCP	54	51652 → 80 [ACK] Seq=1 Ack=1 Min=132352 Len=0
103	11.487280	192.168.0.107	194.44.198.205	TCP	772	51653 → 80 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Min=132352 Len=718
104	11.487498	192.168.0.107	194.44.198.205	TCP	13014	51653 → 80 [ACK] Seq=719 Ack=1 Min=132352 Len=12960
105	11.504752	194.44.198.205	192.168.0.107	TCP	54	80 → 51653 [ACK] Seq=1 Ack=719 Min=16128 Len=0
106	11.504813	192.168.0.107	194.44.198.205	TCP	1404	51653 → 80 [ACK] Seq=13679 Ack=1 Min=132352 Len=1440
107	11.506169	194.44.198.205	192.168.0.107	TCP	54	80 → 51653 [ACK] Seq=1 Ack=2159 Min=19072 Len=0
108	11.506210	192.168.0.107	194.44.198.205	TCP	2934	51653 → 80 [ACK] Seq=15119 Ack=1 Min=132352 Len=2880
109	11.507368	194.44.198.205	192.168.0.107	TCP	54	80 → 51653 [ACK] Seq=1 Ack=1999 Min=21888 Len=0
110	11.507368	194.44.198.205	192.168.0.107	TCP	54	80 → 51653 [ACK] Seq=1 Ack=5039 Min=24832 Len=0
111	11.507394	192.168.0.107	194.44.198.205	TCP	5814	51653 → 80 [ACK] Seq=17999 Ack=1 Min=132352 Len=5760
112	11.509076	194.44.198.205	192.168.0.107	TCP	54	80 → 51653 [ACK] Seq=1 Ack=6479 Min=27776 Len=0
113	11.509076	194.44.198.205	192.168.0.107	TCP	54	80 → 51653 [ACK] Seq=1 Ack=7919 Min=30720 Len=0
114	11.509076	194.44.198.205	192.168.0.107	TCP	54	80 → 51653 [ACK] Seq=1 Ack=9359 Min=33664 Len=0
115	11.509125	192.168.0.107	194.44.198.205	TCP	8094	51653 → 80 [ACK] Seq=23759 Ack=1 Min=132352 Len=8040
116	11.512536	194.44.198.205	192.168.0.107	TCP	54	80 → 51653 [ACK] Seq=1 Ack=10799 Min=36480 Len=0
117	11.512536	194.44.198.205	192.168.0.107	TCP	54	80 → 51653 [ACK] Seq=1 Ack=12239 Min=39424 Len=0
118	11.512536	194.44.198.205	192.168.0.107	TCP	54	80 → 51653 [ACK] Seq=1 Ack=13679 Min=39168 Len=0
119	11.512622	192.168.0.107	194.44.198.205	TCP	8094	51653 → 80 [ACK] Seq=32399 Ack=1 Min=132352 Len=8040
120	11.525722	194.44.198.205	192.168.0.107	TCP	54	80 → 51653 [ACK] Seq=1 Ack=15119 Min=42240 Len=0
121	11.525765	192.168.0.107	194.44.198.205	TCP	2934	51653 → 80 [ACK] Seq=48399 Ack=1 Min=132352 Len=2880
122	11.527331	194.44.198.205	192.168.0.107	TCP	54	80 → 51653 [ACK] Seq=1 Ack=16559 Min=42240 Len=0

Frame 12: 54 bytes on wire (432 bits), 54 bytes captured (432 bits) on interface \Device\NPF\_{EEEC2C0F-07CF-4EES-A06D-04D03E684242}, id 0  
 Ethernet II, Src: IntelCor\_0c:fc:88:60:d4:e8:0c:cf:88, Dst: Tp-LinkT\_ac:fc:dc:50:d4:f7:ac:fc:dc  
 Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.107, Dst: 52.0.253.35  
 Transmission Control Protocol, Src Port: 51612, Dst Port: 4244, Seq: 1, Ack: 1, Len: 0

Wireshark Беспроводная сеть 20201128150221 - 105912.000000

Пакеты: 348 / Показаны: 117 (33.6%) / Потеряно: 0 (0.0%) / Фильтры: Default

Відповідь на контрольні питання:

- Для відправки файла мій комп'ютер використовує ip-адресу 192.168.0.108 та порт номер 51652.
- IP адреса та порт elct.lnu.edu.ua - 194.44.198.205:80
- Порядковий номер TCP SYN пакета, який ініціює з'єднання є 0. В цьому TCP пакеті відповідний прапорець вказує, що пакет є SYN.
- Порядковий номер SYN ACK пакета, відісланого elct.lnu.edu.ua клієнту у відповідь на його SYN пакет є 0. Значення поля «ACKnowledgement» у SYN ACK пакеті є 1. Значення Acknowledge — це кількість отриманих байт+1. На те, що цей пакет є SYN ACK вказують відповідні прапорці.
- Порядковий номер сегмента, що містить POST команду — 1.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
175	11.585189	192.168.0.107	194.44.198.205	HTTP	17015	POST /kin/uploaded.html HTTP/1.1 (text/plain)
195	11.611597	194.44.198.205	192.168.0.107	HTTP	771	HTTP/1.1 200 OK (text/html)

```

[Stream index: 3]
[TCP Segment Len: 16961]
Sequence number: 136079 (relative sequence number)
Sequence number (raw): 4007207131
[Next sequence number: 153040 (relative sequence number)]
Acknowledgment number: 1 (relative ack number)
Acknowledgment number (raw): 2739937777
0101 ... = Header Length: 20 bytes (5)
> Flags: 0x01B (PSH, ACK)
Window size value: 517
[Calculated window size: 132352]
[Window size scaling factor: 256]
Checksum: 0x4a14 [unverified]
[Checksum Status: Unverified]
Urgent pointer: 0
> [SEQ/ACK analysis]
> [Timestamps]
TCP payload (16961 bytes)
TCP segment data (16961 bytes)
> [20 Reassembled TCP Segments (153039 bytes): #103(718), #104(12960), #106(1440), #108(2880), #111(5760), #115(8640), #119(8640), #121(2880), #123(2880), #126(5760), #128(2880), #132(8640), #140(15840), #141(2880)]
> [Hypertext Transfer Protocol]
  POST /kin/uploaded.html HTTP/1.1\r\n
    > [Expert Info (Chat/Sequence): POST /kin/uploaded.html HTTP/1.1\r\n]
      Request Method: POST
      Request URI: /kin/uploaded.html
      Request Version: HTTP/1.1
      Host: elct.lnu.edu.ua\r\n
      Connection: keep-alive\r\n
      Content-Length: 152321\r\n
      Cache-Control: max-age=0\r\n
      Upgrade-Insecure-Requests: 1\r\n
      Origin: https://elct.lnu.edu.ua/
  
```

6. В таблиці

7. В таблиці

Seq. num	1	719	13679	15119	17999	23759
Send time	11,487280	11,487498	11,504813	11,506210	11,507394	11,509125
Ack time	11,504752	11,512536	11,525722	11,528910	11,537099	11,539289
RTT	0.01747200	0.02503800	0.02090900	0.02270000	0.02970500	0.03016400
Length	718	12960	1440	2880	5760	8640

8.

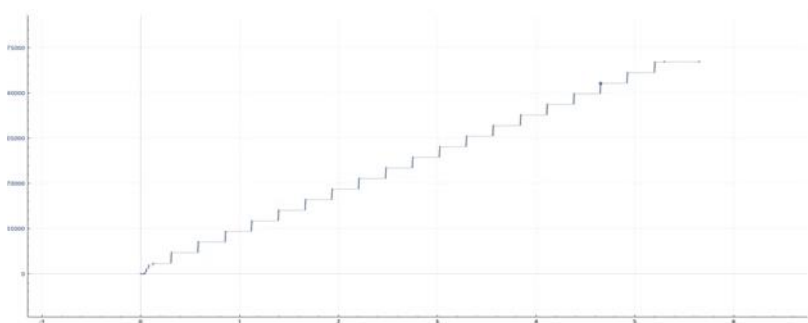
9. Так, деякі сегменти повторювались (для цього я перевіряв поля sequence number і acknowledge).

10. 1)Визначив час передачі: час відправки першого сегменту з POST =11.487280.

Час останнього сегменту підтвердження = 11.568812. Отже час відправки книги =  $11.568812 - 11.487280 = 0.081532\text{с}$ .

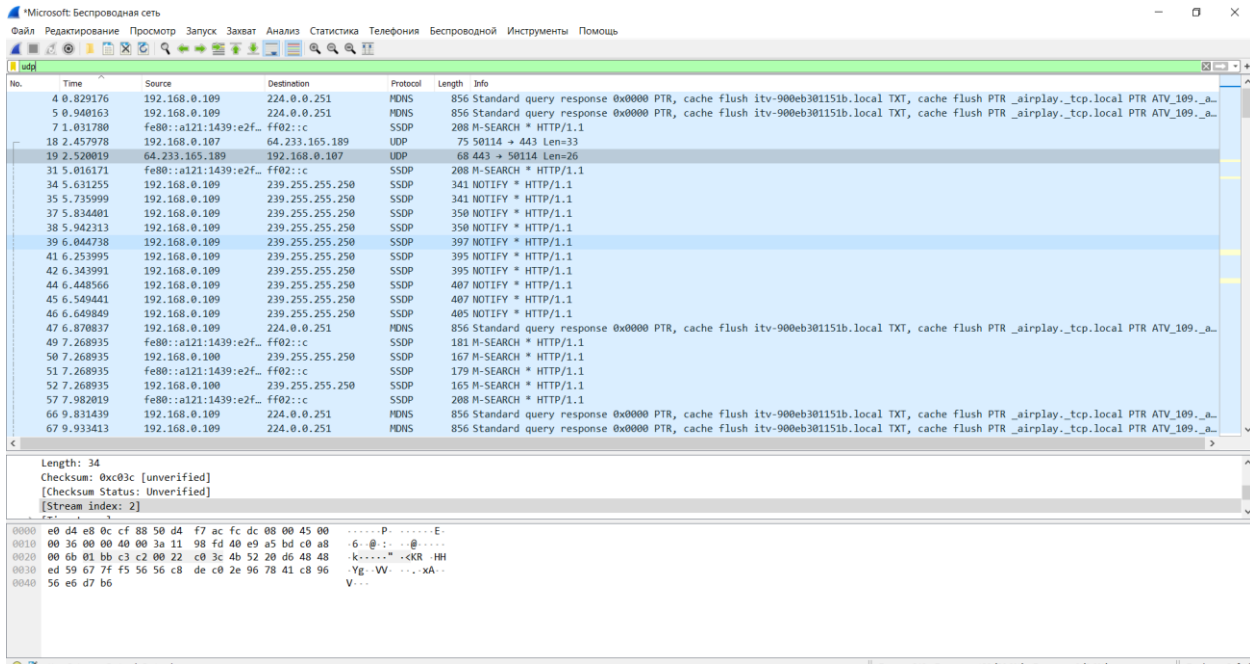
2)Дізнався розмір переданого файлу: значення Acknowledge останнього сегменту складає 152 138 байт, це і є розмір файлу.

3)Визначив швидкість з'єднання, поділивши розмір файлу на час передачі:  
 $152\ 138\ \text{байт} / 0.081532\text{с} = 186599\ \text{б/с}$



11.

## Дослідження протоколу UDP



1. Всього в пакеті UDP міститься 4 поля: Source port, Destination port, Length, Checksum.
2. Довжина кожного поля в UDP заголовку - 2 байти.
3. Значення Length — це розмір пакету (його загальна довжина). В моєму випадку вона має значення 41 біт.
4. 58 087
5. 58 087
6. Номер протоколу UDP в десятковій формі дорівнює 17, в hex - 0x11.
7. Щоб обчислити контрольну суму, UDP приписує псевдо-заголовок до датаграмми і додає в кінець октет з нулів для доповнення повідомлення до числа біт, кратного шістнадцяти і обчислює контрольну суму всього цього. Псевдо-заголовок містить IP-адреси відправника й отримувача, протокол та довжину UDP пакету, порт джерела й отримувача, довжину пакету, контрольну суму пакету (заповнюється нулями при визначенні) та дані що передаються.
8. Пакет, відправлений моїм комп'ютером:  
Порт відправника – 50114  
Порт отримувача – 443  
Довжина пакету – 41

Контрольна сума – 0ха7f4

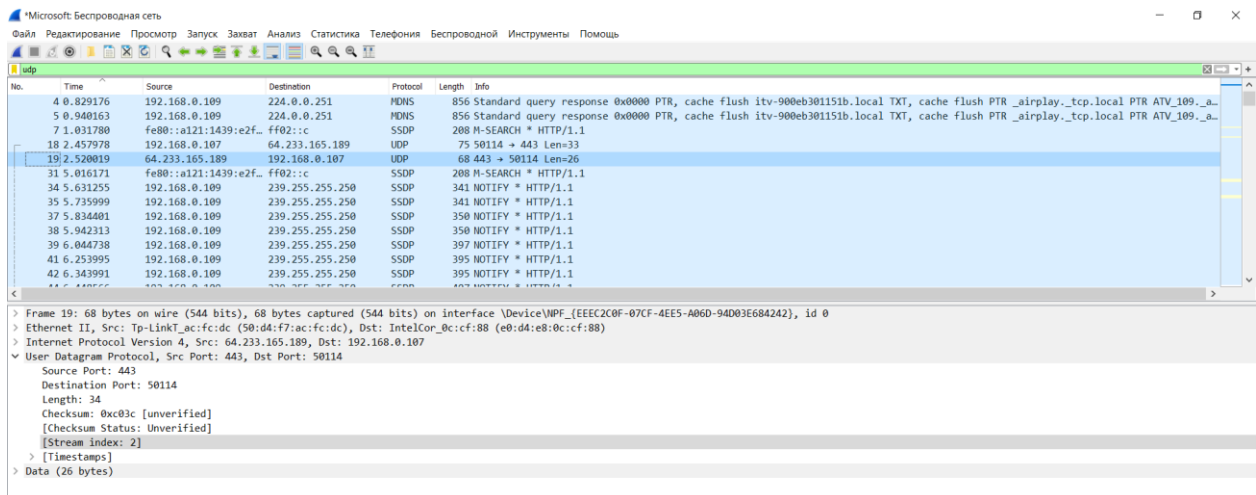
Пакет, отриманий у відповідь:

Порт відправника - 443

Порт отримувача - 50114

Довжина пакету - 34

Контрольна сума – 0хс03с



**Висновок:** виконуючи дану лабораторну роботу, я опрацював теоретичний матеріал та закріпив його на практиці. Вивчив протоколи транспортного рівня TCP та UDP.