

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
Кафедра математичних методів системного аналізу

## **ЗВІТ**

про виконання лабораторних робіт  
з дисципліни «Комп'ютерні мережі»

Виконала: студентка групи ІС-ЗП92  
Макаренко Олена Сергіївна

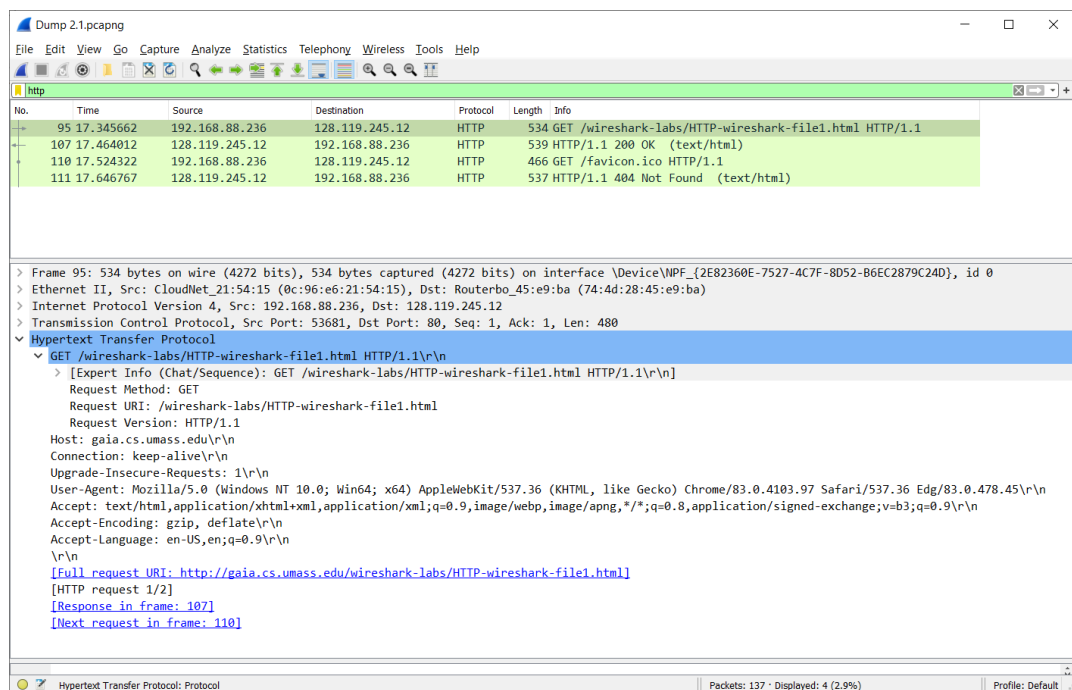
Прийняв: Кухарєв С.О.

Київ – 2020

## Лабораторна робота 2

### 1. Хід роботи

1. Запустіть веб-браузер, очистіть кеш браузера:
2. Запустіть Wireshark, введіть «http» в поле фільтрації, почніть захоплення пакетів.
3. Відкрийте за допомогою браузера одну із зазначених нижче адрес:  
<http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/HTTP-wireshark-file1.html>
4. Зупиніть захоплення пакетів
5. Перегляньте деталі захоплених пакетів. Для цього налаштуйте вікно деталей пакету: згорніть деталі протоколів усіх рівнів крім HTTP (за допомогою знаків +/-).
6. Приготуйте відповіді на контрольні запитання 1-7, роздрукуйте необхідні для цього пакети.



Мал. 1

C:\Users\Elena\Desktop\Сети\Лабораторна 2 Комп мережі Макаренко\Dump 2.1.pcapng 137 total packets, 4 shown

```

No.      Time      Source      Destination      Protocol Length Info
 95 17.345662 192.168.88.236 128.119.245.12 HTTP 534 GET /wireshark-labs/HTTP-wireshark-file1.html
HTTP/1.1
Frame 95: 534 bytes on wire (4272 bits), 534 bytes captured (4272 bits) on interface \Device\NPF_{2E82360E-7527-4C7F-8D52-B6EC2879C24D}, id 0
Ethernet II, Src: CloudNet_21:54:15 (0c:96:e6:21:54:15), Dst: Routerbo_45:e9:ba (74:4d:28:45:e9:ba)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.88.236, Dst: 128.119.245.12
Transmission Control Protocol, Src Port: 53681, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1, Len: 480
Hypertext Transfer Protocol
  GET /wireshark-labs/HTTP-wireshark-file1.html HTTP/1.1\r\n
    [Expert Info (Chat/Sequence): GET /wireshark-labs/HTTP-wireshark-file1.html HTTP/1.1\r\n]
    Request Method: GET
    Request URI: /wireshark-labs/HTTP-wireshark-file1.html
    Request Version: HTTP/1.1
    Host: gaia.cs.umass.edu\r\n
    Connection: keep-alive\r\n
    Upgrade-Insecure-Requests: 1\r\n
    User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/83.0.4103.97 Safari/537.36 Edg/83.0.478.45\r\n
    Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9\r\n
    Accept-Encoding: gzip, deflate\r\n
    Accept-Language: en-US,en;q=0.9\r\n
    \r\n
    [Full request URI: http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/HTTP-wireshark-file1.html]
    [HTTP request 1/2]
    [Response in frame: 107]
    [Next request in frame: 110]

```

## Мал. 2

C:\Users\Elena\Desktop\Сети\Лабораторна 2 Комп мережі Макаренко\Dump 2.1.pcapng 137 total packets, 4 shown

```

No.      Time      Source      Destination      Protocol Length Info
 107 17.464012 128.119.245.12 192.168.88.236 HTTP 539 HTTP/1.1 200 OK (text/html)
Frame 107: 539 bytes on wire (4312 bits), 539 bytes captured (4312 bits) on interface \Device\NPF_{2E82360E-7527-4C7F-8D52-B6EC2879C24D}, id 0
Ethernet II, Src: Routerbo_45:e9:ba (74:4d:28:45:e9:ba), Dst: CloudNet_21:54:15 (0c:96:e6:21:54:15)
Internet Protocol Version 4, Src: 128.119.245.12, Dst: 192.168.88.236
Transmission Control Protocol, Src Port: 80, Dst Port: 53681, Seq: 1, Ack: 481, Len: 485
Hypertext Transfer Protocol
  HTTP/1.1 200 OK\r\n
    [Expert Info (Chat/Sequence): HTTP/1.1 200 OK\r\n]
    Response Version: HTTP/1.1
    Status Code: 200
    [Status Code Description: OK]
    Response Phrase: OK
    Date: Sat, 13 Jun 2020 12:39:20 GMT\r\n
    Server: Apache/2.4.6 (CentOS) OpenSSL/1.0.2k-fips PHP/7.4.6 mod_perl/2.0.11 Perl/v5.16.3\r\n
    Last-Modified: Sat, 13 Jun 2020 05:59:03 GMT\r\n
    ETag: "80-5a7f0e406347a"\r\n
    Accept-Ranges: bytes\r\n
    Content-Length: 128\r\n
    Keep-Alive: timeout=5, max=100\r\n
    Connection: Keep-Alive\r\n
    Content-Type: text/html; charset=UTF-8\r\n
    \r\n
    [HTTP response 1/2]
    [Time since request: 0.118350000 seconds]
    [Request in frame: 95]
    [Next request in frame: 110]
    [Next response in frame: 111]
    [Request URI: http://gaia.cs.umass.edu/favicon.ico]
    File Data: 128 bytes
Line-based text data: text/html (4 lines)

```

## Мал. 3

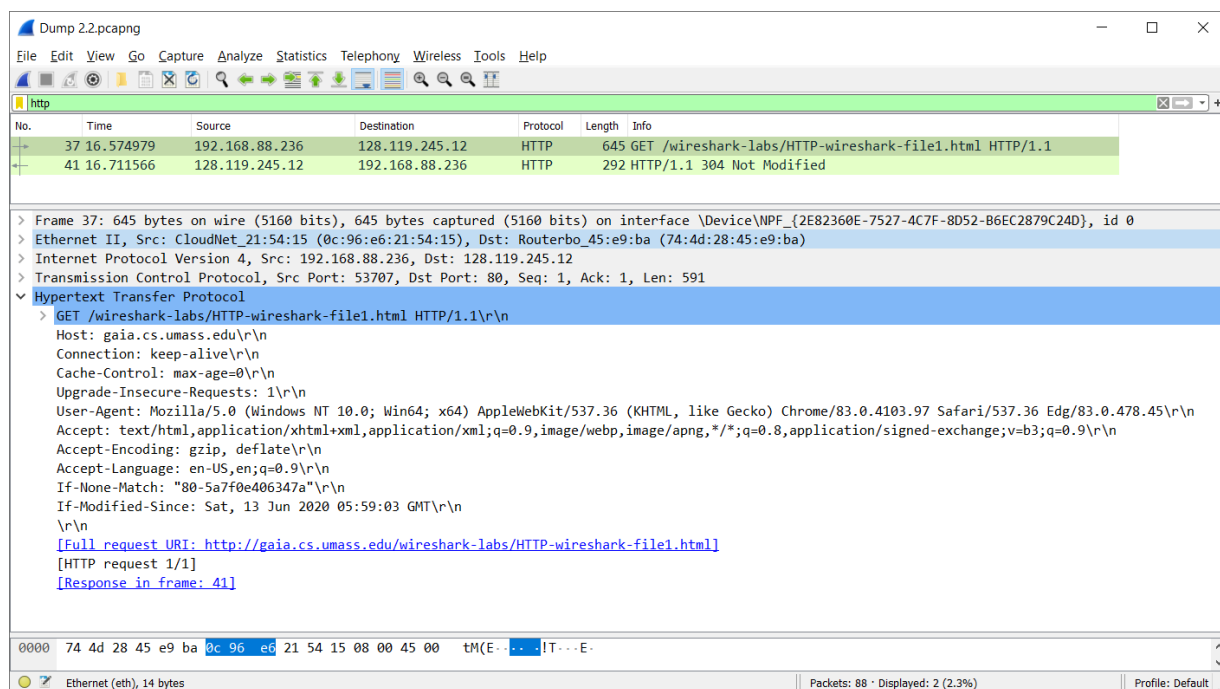
7. Почніть захоплення пакетів
8. Відкрийте у браузері ту ж саму сторінку, або ж просто натисніть F5 для її повторного завантаження.

Якщо ви працюєте зі сторінкою на [gaia.cs.umass.edu](http://gaia.cs.umass.edu) (ця сторінка регенерується

кожну хвилину) – почніть спочатку та виконайте кроки 1,2,3 та 8.

9. Зупиніть захоплення пакетів.

10. Приготуйте відповіді на контрольні запитання 8-11, роздрукуйте необхідні для цього пакети.



Мал. 4

C:\Users\Elena\Desktop\Сети\Лабораторна 2 Комп'ютерні мережі Макаренко\Dump 2.2.pcapng 88 total packets, 2 shown

```

No.      Time      Source        Destination    Protocol Length Info
--  --  --  --  --  --
37  16.574979  192.168.88.236  128.119.245.12  HTTP      645    GET /wireshark-labs/HTTP-wireshark-file1.html HTTP/1.1
HTTP/1.1
Frame 37: 645 bytes on wire (5160 bits), 645 bytes captured (5160 bits) on interface \Device\NPF_{2E82360E-7527-4C7F-8D52-B6EC2879C24D}, id 0
Ethernet II, Src: CloudNet_21:54:15 (0c:96:e6:21:54:15), Dst: Routerbo_45:e9:ba (74:4d:28:45:e9:ba)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.88.236, Dst: 128.119.245.12
Transmission Control Protocol, Src Port: 53707, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1, Len: 591
Hypertext Transfer Protocol
  GET /wireshark-labs/HTTP-wireshark-file1.html HTTP/1.1\r\n
  Host: gaia.cs.umass.edu\r\n
  Connection: keep-alive\r\n
  Cache-Control: max-age=0\r\n
  Upgrade-Insecure-Requests: 1\r\n
  User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/83.0.4103.97 Safari/537.36 Edg/83.0.478.45\r\n
  Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-exchange;v=b3;q=0.9\r\n
  Accept-Encoding: gzip, deflate\r\n
  Accept-Language: en-US,en;q=0.9\r\n
  If-None-Match: "80-5a7f0e406347a"\r\n
  If-Modified-Since: Sat, 13 Jun 2020 05:59:03 GMT\r\n
  \r\n
  [Full request URI: http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/HTTP-wireshark-file1.html]
  [HTTP request 1/1]
  [Response in frame: 41]

```

Мал. 5

C:\Users\Elena\Desktop\Сети\Лабораторна 2 Комп мережі Макаренко\Dump 2.2.pcapng 88 total packets, 2 shown

```

No.      Time          Source            Destination       Protocol Length Info
  41 16.711566    128.119.245.12    192.168.88.236    HTTP      292    HTTP/1.1 304 Not Modified
Frame 41: 292 bytes on wire (2336 bits), 292 bytes captured (2336 bits) on interface \Device\NPF_{2E82360E-7527-4C7F-8D52-B6EC2879C24D}, id 0
Ethernet II, Src: Routerbo_45:e9:ba (74:4d:28:45:e9:ba), Dst: CloudNet_21:54:15 (0c:96:e6:21:54:15)
Internet Protocol Version 4, Src: 128.119.245.12, Dst: 192.168.88.236
Transmission Control Protocol, Src Port: 80, Dst Port: 53707, Seq: 1, Ack: 592, Len: 238
Hypertext Transfer Protocol
  HTTP/1.1 304 Not Modified\r\n
  Date: Sat, 13 Jun 2020 12:59:39 GMT\r\n
  Server: Apache/2.4.6 (CentOS) OpenSSL/1.0.2k-fips PHP/7.4.6 mod_perl/2.0.11 Perl/v5.16.3\r\n
  Connection: Keep-Alive\r\n
  Keep-Alive: timeout=5, max=100\r\n
  ETag: "80-5a7f0e406347a"\r\n
  \r\n
[HTTP response 1/1]
[Time since request: 0.136587000 seconds]
[Request in frame: 37]
[Request URI: http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/HTTP-wireshark-file1.html]

```

Мал. 6

11. Виберіть адрес деякого ресурсу (наприклад, зображення), розмір якого перевищує 8192 байти:

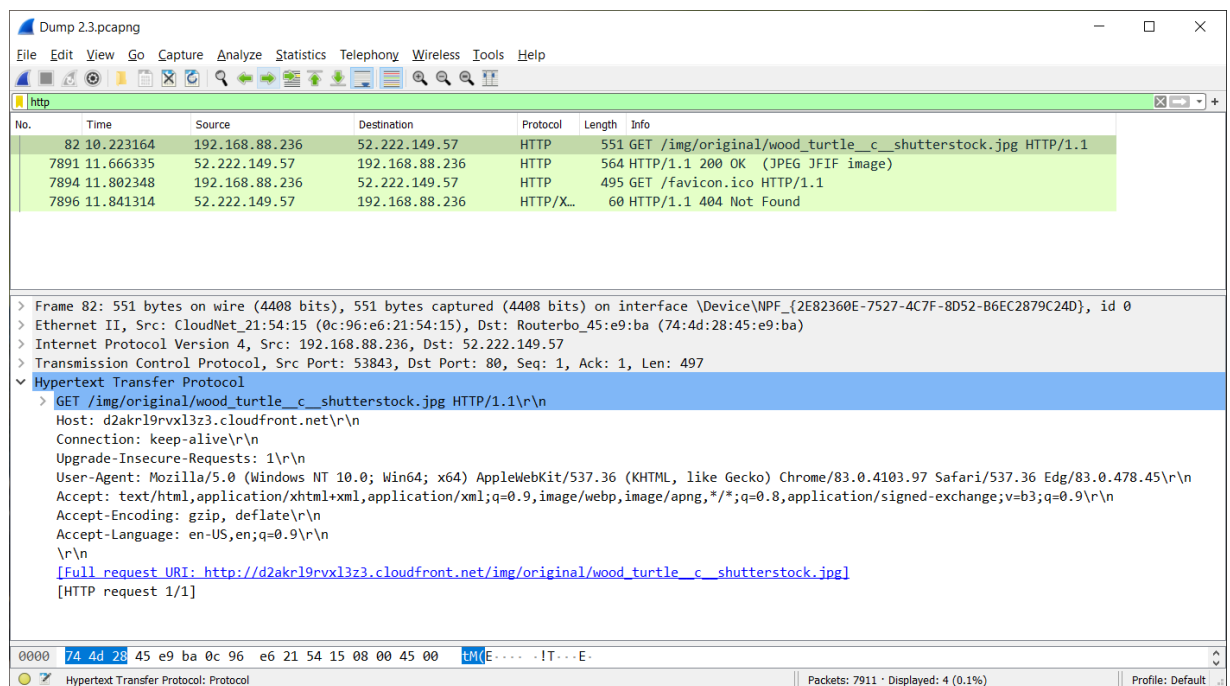
[http://d2akrl9rvxl3z3.cloudfront.net/img/original/wood\\_turtle\\_c\\_shutterstock.jpg](http://d2akrl9rvxl3z3.cloudfront.net/img/original/wood_turtle_c_shutterstock.jpg)

12. Почніть захоплення пакетів та очистіть кеш браузера.

13. Відкрийте обраний ресурс браузером.

14. Зупиніть захоплення пакетів.

15. Приготуйте відповіді на запитання 12-15. При необхідності роздрукуйте деякі пакети з відповіді сервера.



Мал. 7

C:\Users\Elena\Desktop\Сети\Лабораторна 2 Комп мережі Макаренко\Dump 2.3.pcapng 7911 total packets, 4 shown

```

No.      Time          Source           Destination      Protocol Length Info
  82 10.223164      192.168.88.236   52.222.149.57    HTTP      551    GET /img/original/
wood_turtle__c__shutterstock.jpg HTTP/1.1
Frame 82: 551 bytes on wire (4408 bits), 551 bytes captured (4408 bits) on interface \Device\NPF_{2E82360E-7527-4C7F-8D52-
B6EC2879C24D}, id 0
Ethernet II, Src: CloudNet_21:54:15 (0c:96:e6:21:54:15), Dst: Routerbo_45:e9:ba (74:4d:28:45:e9:ba)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.88.236, Dst: 52.222.149.57
Transmission Control Protocol, Src Port: 53843, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1, Len: 497
Hypertext Transfer Protocol
  GET /img/original/wood_turtle__c__shutterstock.jpg HTTP/1.1\r\n
  Host: d2akr19rvxl3z3.cloudfront.net\r\n
  Connection: keep-alive\r\n
  Upgrade-Insecure-Requests: 1\r\n
  User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/83.0.4103.97 Safari/
537.36 Edg/83.0.478.45\r\n
  Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,application/signed-
exchange;v=b3;q=0.9\r\n
  Accept-Encoding: gzip, deflate\r\n
  Accept-Language: en-US,en;q=0.9\r\n
\r\n
[Full request URI: http://d2akr19rvxl3z3.cloudfront.net/img/original/wood_turtle__c__shutterstock.jpg]
[HTTP request 1/2]
[Response in frame: 7891]
[Next request in frame: 7894]
```

## Мал. 8

C:\Users\Elena\Desktop\Сети\Лабораторна 2 Комп мережі Макаренко\Dump 2.3.pcapng 7911 total packets, 4 shown

```

No.      Time          Source           Destination      Protocol Length Info
 7891 11.666335      52.222.149.57    192.168.88.236   HTTP      564    HTTP/1.1 200 OK (JPEG JFIF image)
Frame 7891: 564 bytes on wire (4512 bits), 564 bytes captured (4512 bits) on interface \Device\NPF_{2E82360E-7527-4C7F-8D52-
B6EC2879C24D}, id 0
Ethernet II, Src: Routerbo_45:e9:ba (74:4d:28:45:e9:ba), Dst: CloudNet_21:54:15 (0c:96:e6:21:54:15)
Internet Protocol Version 4, Src: 52.222.149.57, Dst: 192.168.88.236
Transmission Control Protocol, Src Port: 80, Dst Port: 53843, Seq: 7820146, Ack: 498, Len: 510
[5359 Reassembled TCP Segments (7820655 bytes): #88(493), #89(1460), #91(1460), #92(1460), #93(1460), #95(1460), #96(1460),
#97(1460), #98(1460), #99(1352), #100(1460), #101(1460), #102(1460), #103(1460), #105(1460), #106(1460), #107(1460),]
Hypertext Transfer Protocol
  HTTP/1.1 200 OK\r\n
  Content-Type: image/jpeg\r\n
  Content-Length: 7820162\r\n
  Connection: keep-alive\r\n
  Date: Sat, 13 Jun 2020 13:19:54 GMT\r\n
  Last-Modified: Tue, 16 Apr 2019 18:57:37 GMT\r\n
  ETag: "3c61ea512a55ae769ba17f0748cc841a"\r\n
  Cache-Control: max-age=604800\r\n
  Accept-Ranges: bytes\r\n
  Server: AmazonS3\r\n
  X-Cache: Hit from cloudfront\r\n
  Via: 1.1 b2eb119180a1f499dade55aa4e26c619.cloudfront.net (CloudFront)\r\n
  X-Amz-Cf-Pop: FRA53\r\n
  X-Amz-Cf-Id: 3PW__9ZCCssmi1PZhgrf1YcIPwNXQJy6uL3kJST2D45dnZQj2k9Zkg==\r\n
  Age: 292\r\n
\r\n
[HTTP response 1/2]
[Time since request: 1.443171000 seconds]
[Request in frame: 82]
[Next request in frame: 7894]
[Next response in frame: 7896]
[Request URI: http://d2akr19rvxl3z3.cloudfront.net/favicon.ico]
File Data: 7820162 bytes
JPEG File Interchange Format
```

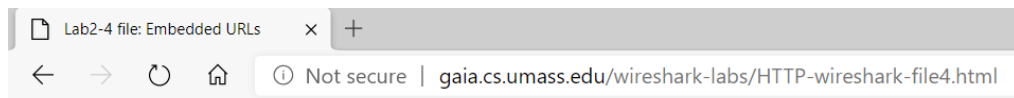
## Мал. 9

16. Почніть захоплення пакетів.

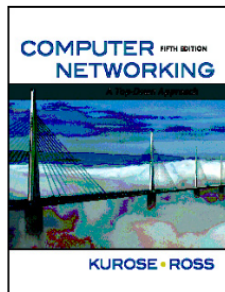
17. Відкрийте сторінку за адресою

<http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/HTTP-wireshark-file4.html>

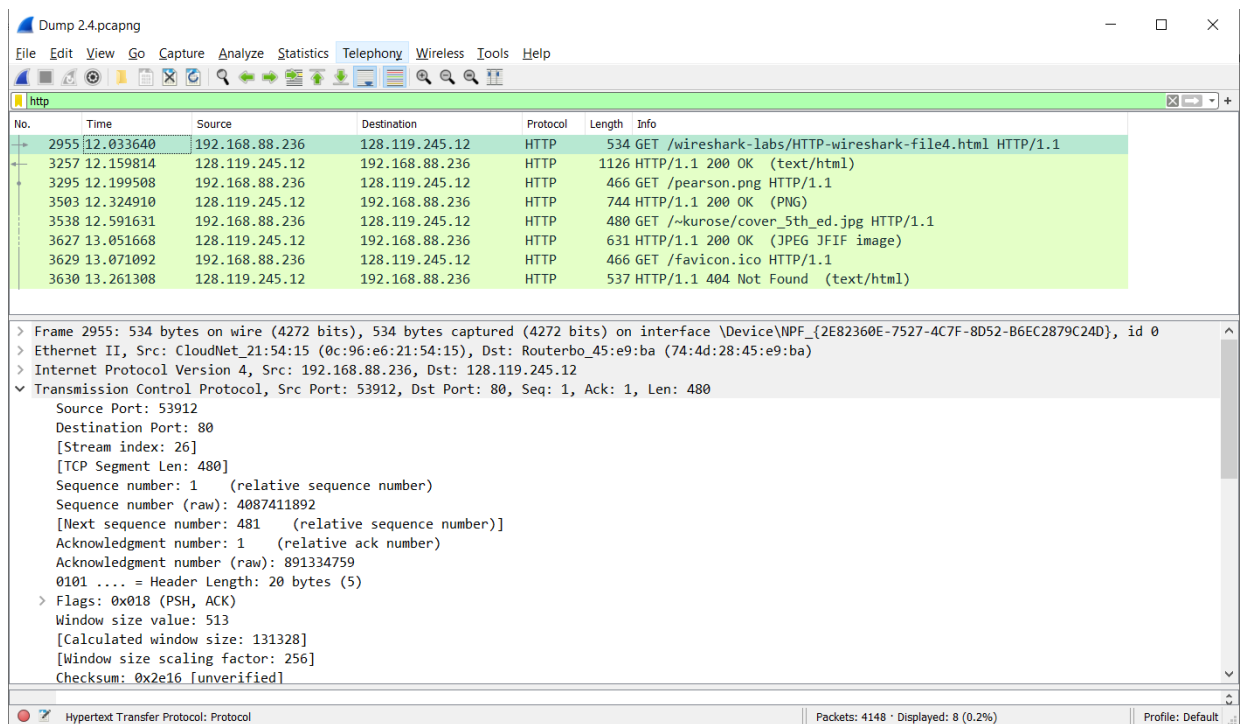
також можна використати будь-яку нескладну сторінку з невеликою кількістю зовнішніх ресурсів.



This little HTML file is being served by gaia.cs.umass.edu. It contains two embedded images.  
The image above, also served from the gaia.cs.umass.edu web site, is the logo of our publisher, Pearson.  
The image of our 5th edition book cover below is stored at, and served from, the www server caite.cs.umass.edu:



Мал. 10



Мал. 11

18. Зупинить захоплення пакетів.

19. Приготуйте відповіді на запитання 16, 17. Роздрукуйте необхідні для цього пакети.

C:\Users\Elena\Desktop\Сети\Лабораторна 2 Комп мережі Макаренко\Dump 2.4.pcapng 4148 total packets, 8 shown

```

No.      Time            Source            Destination        Protocol Length Info
 2955  12.033640      192.168.88.236    128.119.245.12     HTTP      534    GET /wireshark-labs/HTTP-wireshark-file4.html
HTTP/1.1
Frame 2955: 534 bytes on wire (4272 bits), 534 bytes captured (4272 bits) on interface \Device\NPF_{2E82360E-7527-4C7F-8D52-B6EC2879C24D}, id 0
Ethernet II, Src: CloudNet_21:54:15 (0c:96:e6:21:54:15), Dst: Routerbo_45:e9:ba (74:4d:28:45:e9:ba)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.88.236, Dst: 128.119.245.12
Transmission Control Protocol, Src Port: 53912, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1, Len: 480
  Source Port: 53912
  Destination Port: 80
  [Stream index: 26]
  [TCP Segment Len: 480]
  Sequence number: 1 (relative sequence number)
  Sequence number (raw): 4087411892
  [Next sequence number: 481 (relative sequence number)]
  Acknowledgment number: 1 (relative ack number)
  Acknowledgment number (raw): 891334759
  0101 ... = Header Length: 20 bytes (5)
  Flags: 0x018 (PSH, ACK)
  Window size value: 513
  [Calculated window size: 131328]
  [Window size scaling factor: 256]
  Checksum: 0x2e16 [unverified]
  [Checksum Status: Unverified]
  Urgent pointer: 0
  [SEQ/ACK analysis]
  [Timestamps]
  TCP payload (480 bytes)
Hypertext Transfer Protocol
  GET /wireshark-labs/HTTP-wireshark-file4.html HTTP/1.1\r\n
    [Expert Info (Chat/Sequence): GET /wireshark-labs/HTTP-wireshark-file4.html HTTP/1.1\r\n]
    Request Method: GET
    Request URI: /wireshark-labs/HTTP-wireshark-file4.html
    Request Version: HTTP/1.1
  Host: gaia.cs.umass.edu\r\n
  Connection: keep-alive\r\n

```

## Мал. 12

(повне зображення роздрукованих пакетів знаходиться у файлі Print 4 All.pdf)

## 20. Закрийте Wireshark.

## 2. Контрольні запитання

1. Яку версію протоколу HTTP використовує ваш браузер (1.0 чи 1.1)? Яку версію протоколу використовує сервер?

Відповідь: Request Version: HTTP/1.1, Response Version: HTTP/1.1

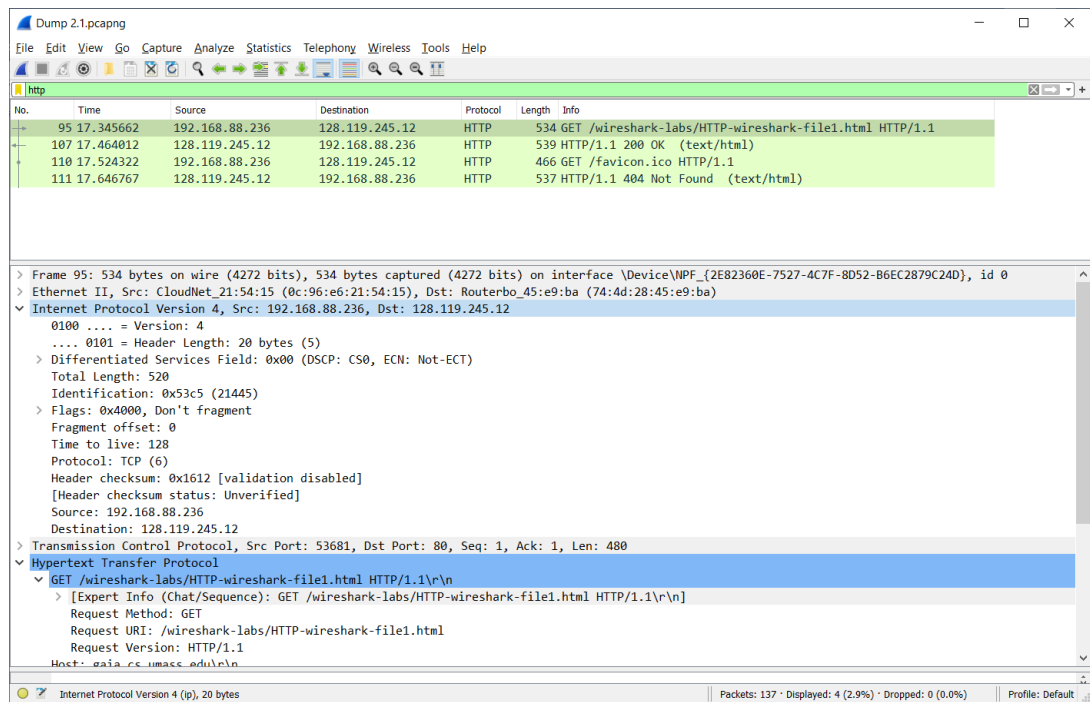
2. Які мови (якщо вказано) браузер може прийняти від сервера?

Відповідь: англійську Accept-Language: en-US,en;q=0.9\r\n

3. Які IP-адреси вашого комп'ютера та цільового веб-сервера?

Відповідь: Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.88.236, Dst: 128.119.245.12





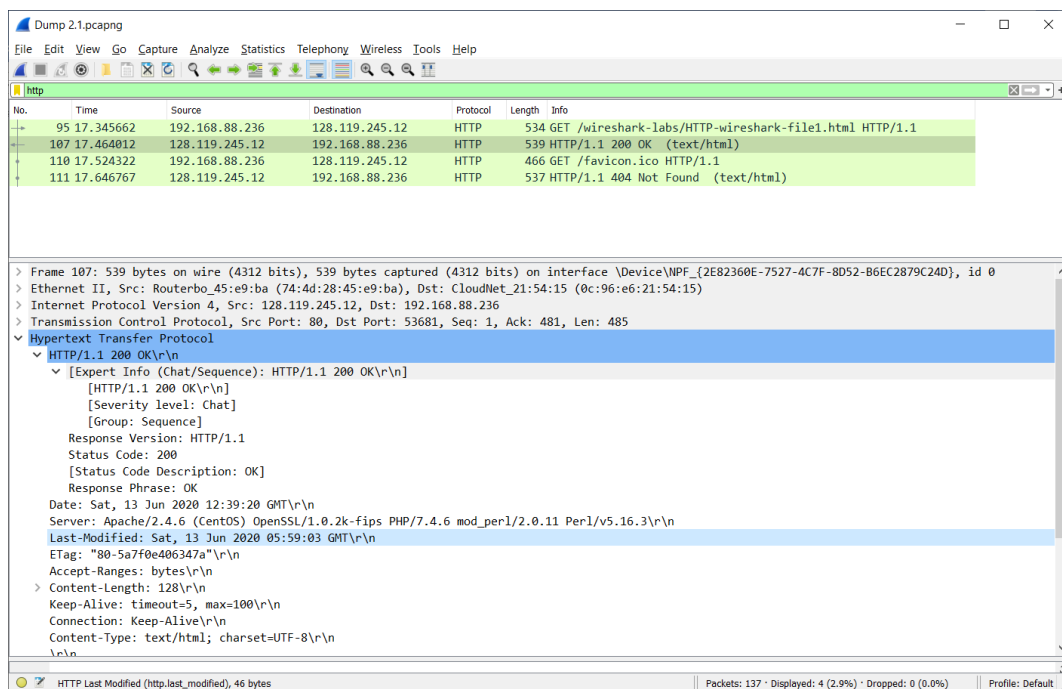
Мал. 13

4. Який статусний код сервер повернув у відповіді вашому браузеру?

Відповідь: 200 OK                      HTTP/1.1 200 OK\r\n

5. Коли на сервері в останній раз був модифікований файл, який запитується браузером?

Відповідь: Last-Modified: Sat, 13 Jun 2020 05:59:03 GMT\r\n



Мал. 14

6. Скільки байт контенту повертається сервером?

Відповідь: 128 байт. Content-Length: 128\r\n

7. Переглядаючи нерозібраний байтовий потік пакету, чи бачите ви деякі заголовки в потоці, які не відображаються у вікні деталей пакету? Якщо так, назвіть один з них

Відповідь: Ні, всі заголовки відповідають потоку, принаймні, при візуальному переборі

8. Перевірте вміст першого запиту HTTP GET від вашого браузера до сервера. Чи є в ньому заголовок IF-MODIFIED-SINCE?

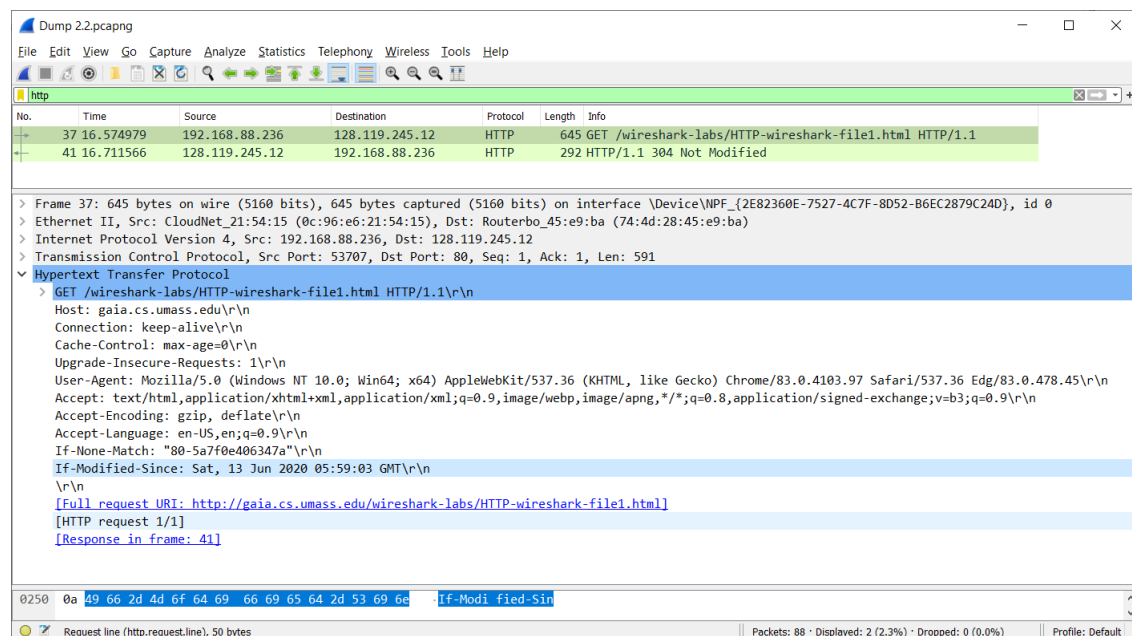
Відповідь: Ні

9. Перевірте вміст першої відповіді сервера. Чи повернув сервер вміст файлу безпосередньо у відповіді?

Відповідь: Так File Data: 128 bytes

10. Перевірте вміст другого запиту HTTP GET. Чи є в ньому заголовок IF-MODIFIEDSINCE? Якщо так, яке значення йому відповідає?

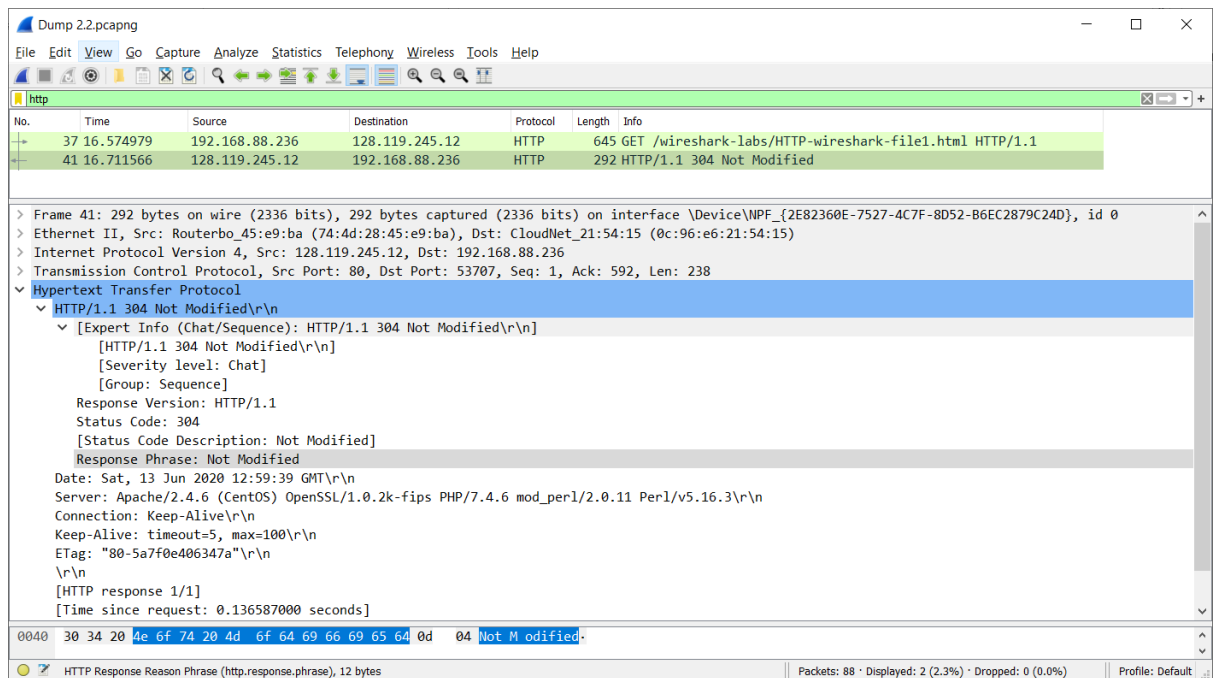
Відповідь: Так If-Modified-Since: Sat, 13 Jun 2020 05:59:03 GMT\r\n



Мал. 15

11. Який код та опис статусу другої відповіді сервера? Чи повернув сервер вміст файлу безпосередньо у відповіді?

Відповідь: Ні HTTP/1.1 304 Not Modified\r\n Response Phrase: Not Modified



Мал. 16

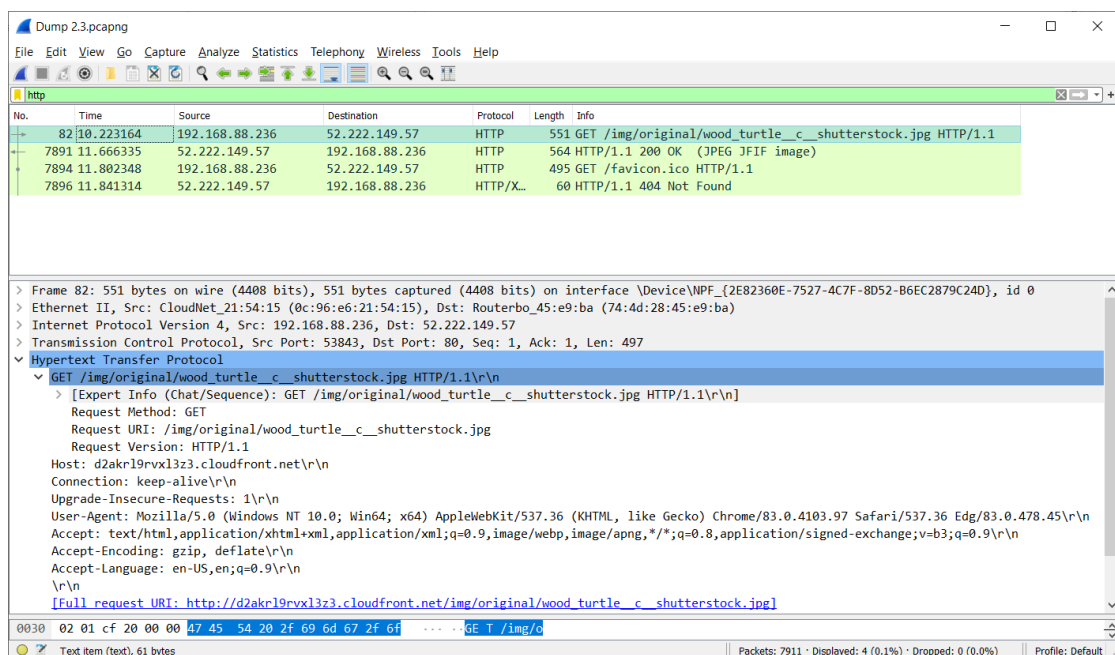
## 12. Скільки повідомлень HTTP GET було відправлено вашим браузером?

Відповідь: 2 запити GET:

1 запит GET за зображенням GET /img/original/wood\_turtle\_\_c\_\_shutterstock.jpg

HTTP/1.1\r\n

та 1 запит GET /favicon.ico HTTP/1.1\r\n (несуттєвий до даної лабораторної роботи)

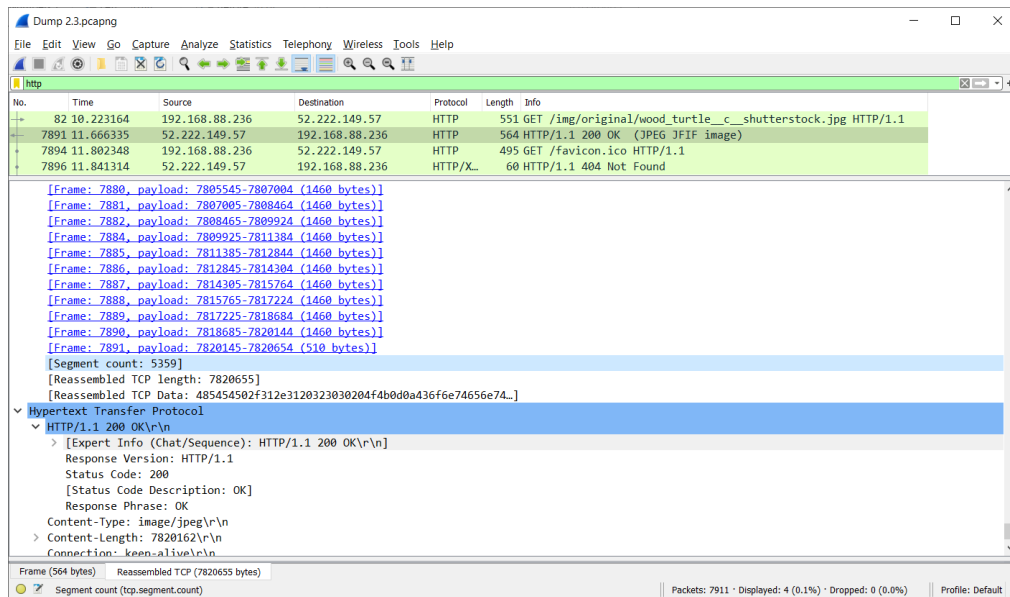


Мал. 17

## 13. Скільки пакетів TCP було необхідно для доставки одної відповіді HTTP-

сервера?

Відповідь: [5359 Reassembled TCP Segments (7820655 bytes)]



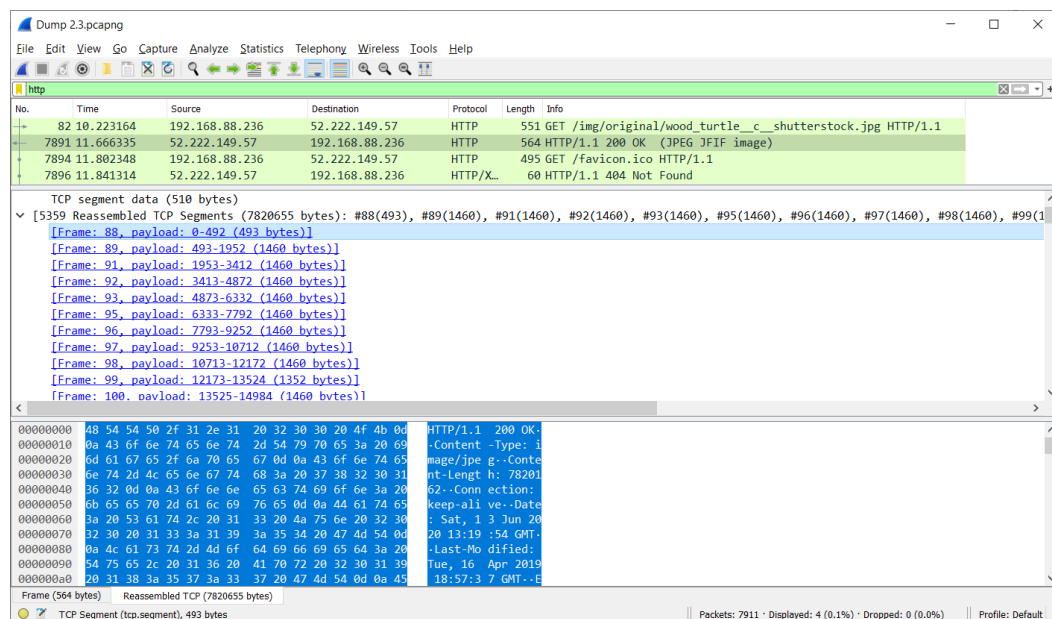
Мал. 18

14. Який код та опис статусу був у відповіді сервера?

Відповідь: HTTP/1.1 200 OK\r\n

15. Чи зустрічаються у даних пакетів-продовжень протоколу TCP стрічки з кодом та описом статусу відповіді, або ж якісь заголовки протоколу HTTP?

Відповідь: Так, наприклад в першому пакеті



Мал. 19

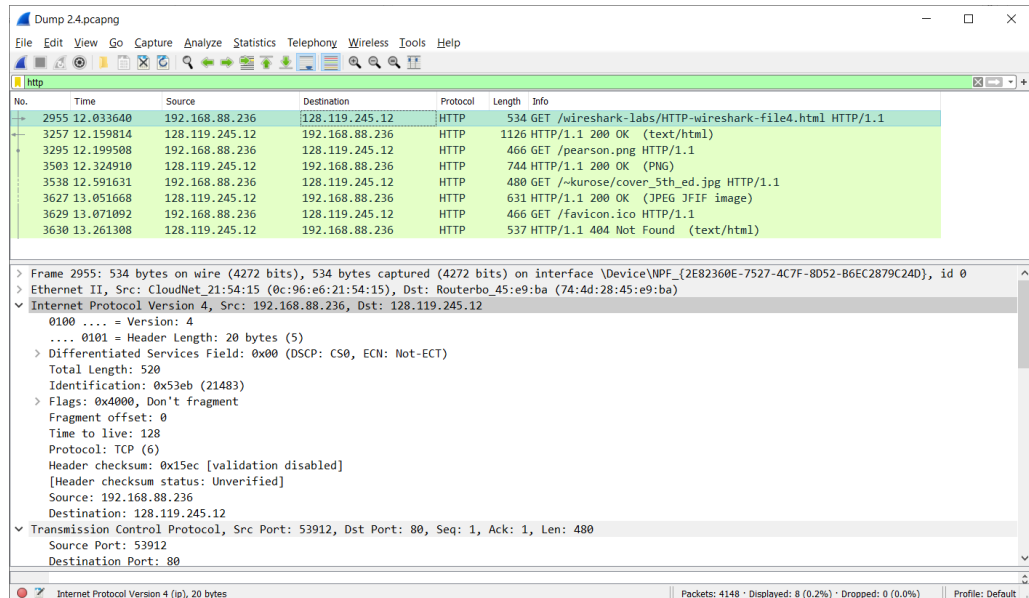
16. Скільки запитів HTTP GET було відправлено вашим браузером? Якими були цільові IP-адреси запитів?

Відповідь: 4 запити GET:

3 запити GET за основним посиланням

та 1 запит GET /favicon.ico HTTP/1.1\r\n (несуттєвий до даної лабораторної роботи).

Цільові IP-адреси запитів однакові для 3 основних запитів: Dst: 128.119.245.12



Мал. 20

17. Чи можете ви встановити, чи були ресурси отримані паралельно чи послідовно?

Яким чином?

Відповідь: Ресурси були отримані паралельно, тому що для завантаження необхідних ресурсів, а саме `` та

`` були використані різні порти:

2й запит - Source Port: 53912

3й запит - Source Port: 53916