

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ КОМПЛЕКС  
«ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ»  
НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»  
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ**

**Практична робота №4  
з курсу «Комп'ютерні мережі»**

**Виконала студентка 3 курсу  
групи КА-72  
Господінова Валерія  
Прийняв: Кухарєв С.О.**

**Київ – 2020 р.**

## Контрольні запитання:

```
Командная строка
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.720]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2019. Все права защищены.

C:\Users\User>ping -n 10 www.ust.hk

Обмен пакетами с www.ust.hk [143.89.14.1] с 32 байтами данных:
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.

Статистика Ping для 143.89.14.1:
    Пакетов: отправлено = 10, получено = 0, потеряно = 10
    (100% потерь)

C:\Users\User>ping -n 10 www.ust.hk

Обмен пакетами с www.ust.hk [143.89.14.1] с 32 байтами данных:
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
```

1. Які IP адреси вашої та цільової робочих станцій?  
Source: 192.168.0.105  
Destination: 143.89.14.1
2. Чому ICMP пакет не вказує/використовує номери вихідного та цільового портів?  
Тому що це протокол мережевого рівня, він не є транспортним.
3. Дослідіть один з пакетів-запитів ICMP. Які тип та код зазначені у цьому пакеті?

Скільки байтів займають поля контрольної суми, номери послідовності та ідентифікатору?

```
No.    Time           Source            Destination      Protocol Length Info
  5 1.674954      192.168.0.105     143.89.14.1      ICMP             74      Echo (ping) request id=0x0001, seq=91/23296,
ttl=128 (no response found!)
Frame 5: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{876C061B-E9A3-4075-9CD4-300199883694}, id
0
Ethernet II, Src: LiteonTe_33:d1:c5 (94:e9:79:33:d1:c5), Dst: Tp-LinkT_96:32:40 (d4:6e:0e:96:32:40)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.105, Dst: 143.89.14.1
  0100 .... = Version: 4
  .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
  Total Length: 60
  Identification: 0x5dcb (24011)
  Flags: 0x0000
  ...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0
  Time to live: 128
  Protocol: ICMP (1)
  Header checksum: 0x7e8a [validation disabled]
  [Header checksum status: Unverified]
  Source: 192.168.0.105
  Destination: 143.89.14.1
Internet Control Message Protocol
  Type: 8 (Echo (ping) request)
  Code: 0
  Checksum: 0x4d00 [correct]
  [Checksum Status: Good]
  Identifier (BE): 1 (0x0001)
  Identifier (LE): 256 (0x0100)
  Sequence number (BE): 91 (0x005b)
  Sequence number (LE): 23296 (0x5b00)
  [No response seen]
  [Expert Info (Warning/Sequence): No response seen to ICMP request]
  Data (32 bytes)
0000 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70  abcdefghijklmnop
0010 71 72 73 74 75 76 77 61 62 63 64 65 66 67 68 69  qrstuvwabcdefghi
      Data: 6162636465666768696a6b6c6d6e6f707172737475767761...
      [Length: 32]
```

Type: 8 (Echo (ping) request)

Code: 0

Checksum: 0x4d00 [correct]

[Checksum Status: Good]

Identifier (BE): 1 (0x0001)

Identifier (LE): 256 (0x0100)

Sequence number (BE): 91 (0x005b)

Sequence number (LE): 23296 (0x5b00)

Data (32 bytes)

4. Дослідіть відповідний пакет з відповіддю на пакет із пункту 3. Які тип та код зазначені у цьому пакеті? Які інші поля має цей пакет? Скільки байтів займають поля контрольної суми, номери послідовності та ідентифікатору?

Відповіді немає. Якби була отримана, тип змінився б на 0 (Echo (ping) reply), додалось поле Response time, розмір такий самий.

№	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
5	1.674954	192.168.0.105	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=91/23296, ttl=128 (no response found!)
15	6.432004	192.168.0.105	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=92/23552, ttl=128 (no response found!)
70	11.430236	192.168.0.105	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=93/23808, ttl=128 (no response found!)
102	16.431076	192.168.0.105	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=94/24064, ttl=128 (no response found!)
127	21.430117	192.168.0.105	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=95/24320, ttl=128 (no response found!)
145	26.434853	192.168.0.105	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=96/24576, ttl=128 (no response found!)
156	31.430352	192.168.0.105	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=97/24832, ttl=128 (no response found!)
159	36.430106	192.168.0.105	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=98/25088, ttl=128 (no response found!)
162	41.429038	192.168.0.105	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=99/25344, ttl=128 (no response found!)
163	46.436251	192.168.0.105	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=100/25600, ttl=128 (no response found!)

Frame 5: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF\_{876C061B-E9A3-4075-9CD4-300199B83694}, id 0  
Ethernet II, Src: LiteonTe\_33:d1:c5 (94:e9:79:33:d1:c5), Dst: Tp-LinkT\_96:32:40 (d4:6e:0e:96:32:40)  
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.105, Dst: 143.89.14.1  
Internet Control Message Protocol

```
Командная строка
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.720]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2019. Все права защищены.

C:\Users\User>tracert www.inria.fr

Трассировка маршрута к inria-cms.inria.fr [128.93.162.63]
с максимальным числом прыжков 30:

 1  1 ms  <1 mc  <1 mc  192.168.0.1
 2  1 ms  1 ms  1 ms  10.192.59.1
 3  3 ms  6 ms  2 ms  world.it-tv.org [91.209.51.29]
 4  7 ms  2 ms  2 ms  host-9-104.emplot.net [217.66.104.9]
 5  20 ms 17 ms 16 ms ae5-3890.cr0-waw3.ip4.gtt.net [77.67.123.185]
 6  46 ms 44 ms 44 ms et-3-3-0.cr4-par7.ip4.gtt.net [213.200.119.214]
 7  50 ms 47 ms 44 ms renater-gw-ix1.gtt.net [77.67.123.206]
 8  45 ms 45 ms 44 ms te1-1-inria-rtr-021.noc.renater.fr [193.51.177.107]
 9  44 ms 47 ms 45 ms inria-rocquencourt-te1-4-inria-rtr-021.noc.renater.fr [193.51.184.177]
10  48 ms 54 ms 45 ms unit240-reth1-vfw-ext-dc1.inria.fr [192.93.122.19]
11  46 ms 45 ms 47 ms inria-cms.inria.fr [128.93.162.63]

Трассировка завершена.

C:\Users\User>
```

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
939	5.176755	192.168.0.105	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=118/30208, ttl=1 (no response found!)
940	5.178323	192.168.0.1	192.168.0.105	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
941	5.179497	192.168.0.105	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=119/30464, ttl=1 (no response found!)
942	5.180294	192.168.0.1	192.168.0.105	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
944	5.181122	192.168.0.105	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=120/30720, ttl=1 (no response found!)
945	5.181706	192.168.0.1	192.168.0.105	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
951	5.192522	192.168.0.1	192.168.0.105	ICMP	120	Destination unreachable (Port unreachable)
1249	6.692725	192.168.0.1	192.168.0.105	ICMP	120	Destination unreachable (Port unreachable)
1541	8.192880	192.168.0.1	192.168.0.105	ICMP	120	Destination unreachable (Port unreachable)
1922	10.696946	192.168.0.105	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=121/30976, ttl=2 (no response found!)
1923	10.698322	10.192.59.1	192.168.0.105	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
1927	10.699846	192.168.0.105	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=122/31232, ttl=2 (no response found!)
1931	10.701400	10.192.59.1	192.168.0.105	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
1933	10.702814	192.168.0.105	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=123/31488, ttl=2 (no response found!)

Frame 939: 106 bytes on wire (848 bits), 106 bytes captured (848 bits) on interface \Device\NPF\_{876C061B-E9A3-4075-9CD4-300199B83694}, id 0  
 Ethernet II, Src: LiteonTe\_33:d1:c5 (94:e9:79:33:d1:c5), Dst: Tp-LinkT\_96:32:40 (d4:6e:0e:96:32:40)  
 Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.105, Dst: 128.93.162.63  
 Internet Control Message Protocol  
 Type: 8 (Echo (ping) request)  
 Code: 0  
 Checksum: 0xf788 [correct]  
 [Checksum Status: Good]  
 Identifier (BE): 1 (0x0001)  
 Identifier (LE): 256 (0x0100)  
 Sequence number (BE): 118 (0x0076)  
 Sequence number (LE): 30208 (0x7600)  
 [No response seen]  
 [Expert Info (Warning/Sequence): No response seen to ICMP request]

5.

6.

7.

8. Які IP адреси вашої та цільової робочих станцій?

Src: 192.168.0.105 Dst: 128.93.162.63

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
939	5.176755	192.168.0.105	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=118/30208, ttl=1 (no response found!)
Frame 939: 106 bytes on wire (848 bits), 106 bytes captured (848 bits) on interface \Device\NPF_{876C061B-E9A3-4075-9CD4-300199B83694}, id 0						
Ethernet II, Src: LiteonTe_33:d1:c5 (94:e9:79:33:d1:c5), Dst: Tp-LinkT_96:32:40 (d4:6e:0e:96:32:40)						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.105, Dst: 128.93.162.63						
Internet Control Message Protocol						
Type: 8 (Echo (ping) request)						
Code: 0						
Checksum: 0xf788 [correct]						
[Checksum Status: Good]						
Identifier (BE): 1 (0x0001)						
Identifier (LE): 256 (0x0100)						
Sequence number (BE): 118 (0x0076)						
Sequence number (LE): 30208 (0x7600)						
[No response seen]						
[Expert Info (Warning/Sequence): No response seen to ICMP request]						
Data (64 bytes)						
0000	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....				
0010	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....				
0020	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....				
0030	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....				

9. Який номер протоколу IP використовується програмою?

Internet Protocol Version 4

10. Чи відрізняється пакет із запитом програми traceroute від пакету із запитом програми ping? Якщо так, наведіть приклади.

Ні, не відрізняються.

11. Проаналізуйте пакет ICMP з повідомленням про помилку. Чи є у ньому деякі додаткові поля, які не зазначаються у повідомленні з підтвердженням. Якщо є – які саме поля і яку інформацію вони вміщують?

Type: 11 (Time-to-live exceeded) Code: 0 (Time to live exceeded in transit)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
3958	23.248124	193.51.184.177	192.168.0.105	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)

Frame 3958: 70 bytes on wire (560 bits), 70 bytes captured (560 bits) on interface \Device\NPF\_{876C061B-E9A3-4075-9CD4-300199883694}, id 0

Ethernet II, Src: Tp-LinkT\_96:32:40 (d4:6e:0e:96:32:40), Dst: LiteonTe\_33:d1:c5 (94:e9:79:33:d1:c5)

Internet Protocol Version 4, Src: 193.51.184.177, Dst: 192.168.0.105

```

0100 ... = Version: 4
... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
Total Length: 56
Identification: 0x0000 (0)
Flags: 0x0000
...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0
Time to live: 245
Protocol: ICMP (1)
Header checksum: 0x8ace [validation disabled]
[Header checksum status: Unverified]
Source: 193.51.184.177
Destination: 192.168.0.105
Internet Control Message Protocol
Type: 11 (Time-to-live exceeded)
Code: 0 (Time to live exceeded in transit)
Checksum: 0xf4ff [correct]
[Checksum Status: Good]
Unused: 00000000
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.105, Dst: 128.93.162.63
0100 ... = Version: 4
... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
Total Length: 92
Identification: 0xd3ea (54250)
Flags: 0x0000
...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0
Time to live: 1
[Expert Info (Note/Sequence): "Time To Live" only 1]
Protocol: ICMP (1)
Header checksum: 0x0209 [validation disabled]
[Header checksum status: Unverified]
Source: 192.168.0.105
Destination: 128.93.162.63
Internet Control Message Protocol
Type: 8 (Echo (ping) request)
Code: 0
Checksum: 0xf76e [unverified] [in ICMP error packet]
[Checksum Status: Unverified]
Identifier (BE): 1 (0x0001)
Identifier (LE): 256 (0x0100)
Sequence number (BE): 144 (0x0090)
Sequence number (LE): 36864 (0x9000)

```

12. Проаналізуйте три останні відповіді протоколу ICMP, які отримала ваша робоча станція. Як ці пакети відрізняються від пакетів з повідомленням про помилку? Чому вони відрізняються?

Type: 0 (Echo (ping) reply). Помилкові відрізняються тим, що ніколи не дійшли до місця призначення.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4358	25.565802	128.93.162.63	192.168.0.105	ICMP	106	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=148/37888, ttl=54 (request in 4346)

Frame 4358: 106 bytes on wire (848 bits), 106 bytes captured (848 bits) on interface \Device\NPF\_{876C061B-E9A3-4075-9CD4-300199883694}, id 0

Ethernet II, Src: Tp-LinkT\_96:32:40 (d4:6e:0e:96:32:40), Dst: LiteonTe\_33:d1:c5 (94:e9:79:33:d1:c5)

Internet Protocol Version 4, Src: 128.93.162.63, Dst: 192.168.0.105

Internet Control Message Protocol

```

Type: 0 (Echo (ping) reply)
Code: 0
Checksum: 0xff6a [correct]
[Checksum Status: Good]
Identifier (BE): 1 (0x0001)
Identifier (LE): 256 (0x0100)
Sequence number (BE): 148 (0x0094)
Sequence number (LE): 37888 (0x9400)
[Request frame: 4346]
[Response time: 46,496 ms]
Data (64 bytes)
0000 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0010 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0020 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....

```

13. Знайдіть етап ретрансляції повідомлень з найбільшою середньою затримкою. Чи є можливість оцінити географічну відстань між маршрутизаторами на цьому етапі?

При переході на 6 етап. Так, можна.

ae5-3890.cr0-waw3.ip4.gtt.net [77.67.123.185] – Польща

et-3-3-0.cr4-par7.ip4.gtt.net [213.200.119.214] – США

Висновки:

У даній лабораторній роботі, за допомогою середовища захоплення та аналізу пакетів Wireshark, я ознайомився зі структурою мережевого протоколу ICMP, що входить в стек протоколів TCP/IP. Перша команда не отримала відповіді, тому відповіді довелося відповідати на основі знайдених прикладів з інтернету. Ознайомилася з деякими типами запитів та розглянув поля.