

**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»**

**Виконав студент 3 курсу
групи КА-73
Расторгусь Р.О.
Прийняв Кухарєв С.О.**

dump1:

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.18363.778]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2019. Все права защищены.

C:\Users\Роман>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% потеря)
```

lab4_dump1.pcapng

Файл Редактирование Просмотр Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводной Инструменты Помощь

icmp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
29	2.546963	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=9/2304, ttl=128 (no response found!)
44	7.402737	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=10/2560, ttl=128 (no response found!)
50	12.395070	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=11/2816, ttl=128 (no response found!)
56	17.398732	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=12/3072, ttl=128 (no response found!)
86	22.399503	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=13/3328, ttl=128 (no response found!)
91	27.397423	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=14/3584, ttl=128 (no response found!)
101	32.401700	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=15/3840, ttl=128 (no response found!)
107	37.395887	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=16/4096, ttl=128 (no response found!)
114	42.398244	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=17/4352, ttl=128 (no response found!)
119	47.403160	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=18/4608, ttl=128 (no response found!)

<

>

> Frame 29: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{CC431E3D-E278-4CA9-8757-FF32C2AC82FE}, id 0

> Ethernet II, Src: RivetNet_6b:7b:13 (9c:b6:d0:6b:7b:13), Dst: Tp-LinkT_50:ec:fe (c4:71:54:50:ec:fe)

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.103, Dst: 143.89.14.1

> Internet Control Message Protocol

0000 c4 71 54 50 ec fe 9c b6 d0 6b 7b 13 08 00 45 00 qTP-----k{---E-

0010 00 3c 16 d0 00 00 00 01 c5 87 c0 a8 00 67 8f 59 <-----g.Y

0020 0e 01 08 00 4d 52 00 01 00 09 61 62 63 64 65 66 --.MR...abcdef

0030 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 73 74 75 76 ghijklmnopqrstuv

0040 77 61 62 63 64 65 66 67 68 69 wabdefghij

Internet Control Message Protocol (icmp), 40 байты

Пакеты: 135 - Показаны: 10 (7.4%)

Профиль: Default

Контрольні запитання

1. Які IP адреси вашої та цільової робочих станцій?

Моя: 192.168.0.103

Цільова: 143.89.14.1

2. Чому ICMP пакет не вказує/використовує номери вихідного та цільового портів?

Тому що ICMP пакети були розроблені для обміну інформацією на мережевому рівні між хостами та маршрутизаторами, а не для обміну між процесами на прикладному рівні.

3. Дослідіть один з пакетів-запитів ICMP. Які тип та код зазначені у цьому пакеті? Скільки байтів займають поля контрольної суми, номера послідовності та ідентифікатору?

Type: 8 (Echo (ping) request)
Code: 0
Checksum: 0x4d52 [correct]
[Checksum Status: Good]
Identifier (BE): 1 (0x0001)
Identifier (LE): 256 (0x0100)
Sequence number (BE): 9 (0x0009)
Sequence number (LE): 2304 (0x0900)
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, номера послідовності та ідентифікатору?

The screenshot displays a Wireshark capture of network traffic. The top pane shows a list of packets, with packet 29 selected. The middle pane shows the details of packet 29, which is an ICMP Echo (ping) request. The bottom pane shows the raw data of the packet in hexadecimal and ASCII format.

Packet List:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
29	2.546963	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=9/2304, ttl=128 (no response found!)
44	7.402737	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=10/2560, ttl=128 (no response found!)
50	12.395070	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=11/2816, ttl=128 (no response found!)
56	17.398732	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=12/3072, ttl=128 (no response found!)
86	22.399503	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=13/3328, ttl=128 (no response found!)
91	27.397423	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=14/3584, ttl=128 (no response found!)
101	32.401700	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=15/3840, ttl=128 (no response found!)
107	37.395887	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=16/4096, ttl=128 (no response found!)
114	42.398244	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=17/4352, ttl=128 (no response found!)
119	47.403160	192.168.0.103	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=18/4608, ttl=128 (no response found!)

Packet Details:

- Frame 29: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{CC431E3D-E278-4CA9-8757-FF32C2AC82FE}, id 0
- Ethernet II, Src: RivetNet_6b:7b:13 (9c:b6:d0:6b:7b:13), Dst: Tp-LinkT_50:ec:fe (c4:71:54:50:ec:fe)
- Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.103, Dst: 143.89.14.1
- Internet Control Message Protocol**
 - Type: 8 (Echo (ping) request)
 - Code: 0
 - Checksum: 0x4d52 [correct]
 - [Checksum Status: Good]
 - Identifier (BE): 1 (0x0001)
 - Identifier (LE): 256 (0x0100)
 - Sequence number (BE): 9 (0x0009)
 - Sequence number (LE): 2304 (0x0900)
 - [No response seen]**
 - [Expert Info (Warning/Sequence): No response seen to ICMP request]
 - [No response seen to ICMP request]
 - [Severity level: Warning]
 - [Group: Sequence]
 - Data (32 bytes)**
 - Data: 6162636465666768696a6b6c6d6e6f70717273747576776869
 - [Length: 32]

Raw Data:

Offset	Hex	ASCII
0000	c4 71 54 50 ec fe 9c b6 d0 6b 7b 13 08 00 45 00	.gTP....-k{...E.
0010	00 3c 16 d0 00 00 80 01 c5 87 c0 a8 00 67 8f 59	<.....-...g.Y
0020	0e 01 08 00 4d 52 00 01 00 09 61 62 63 64 65 66	...MR...abedef
0030	67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 73 74 75 76	ghijklmn opqrstuv
0040	77 61 62 63 64 65 66 67 68 69	wabdefgh i

Summary: Data (data), 32 байты. Пакеты: 135 · Показаны: 10 (7.4%). Профиль: Default.

dump 2:

The image shows two windows from a Windows operating system. The top window is a command prompt titled "C:\WINDOWS\system32\cmd.exe" showing the execution of the command `tracert www.inria.fr`. The output displays the network path from the user's machine to `inria-cms.inria.fr` [128.93.162.63], showing 11 hops with various IP addresses and response times. The bottom window is Wireshark, titled "lab4_dump2.pcapng", showing a packet capture of ICMP Echo (ping) requests. The packet list shows multiple failed ping attempts to 128.93.162.63. The packet details pane for the selected packet (No. 8) shows it is an Internet Control Message Protocol (ICMP) Echo (ping) request. The packet bytes pane shows the raw data of the ICMP packet.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.18363.778]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2019. Все права защищены.

C:\Users\Роман>tracert www.inria.fr

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

  1    2 ms    2 ms    1 ms  192.168.0.1
  2    3 ms    24 ms   10 ms  10.0.255.255
  3    3 ms   123 ms   4 ms  194.33.189.21
  4    4 ms    5 ms    4 ms  ae17.RT.NTL.KIV.UA.retn.net [87.245.237.40]
  5   44 ms   42 ms   41 ms  ae0-9.RT.THV.PAR.FR.retn.net [87.245.233.186]
  6    *      *      *      Превышен интервал ожидания для запроса.
  7   48 ms   48 ms   49 ms  xe-1-0-6-paris1-rtr-131.noc.renater.fr [193.51.177.126]
  8   46 ms   48 ms   45 ms  te1-1-inria-rtr-021.noc.renater.fr [193.51.177.107]
  9   47 ms   50 ms   47 ms  inria-rocquencourt-te1-4-inria-rtr-021.noc.renater.fr [193.51.184.177]
 10   49 ms   47 ms   53 ms  unit240-reth1-vfw-ext-dc1.inria.fr [192.93.122.19]
 11   49 ms   48 ms   47 ms  inria-cms.inria.fr [128.93.162.63]

Трассировка завершена.
```

Wireshark packet capture details for ICMP Echo (ping) request:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
8	2.986167	192.168.0.103	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=62/15872, ttl=1 (no response found!)
9	2.988249	192.168.0.1	192.168.0.103	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
10	2.988972	192.168.0.103	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=63/16128, ttl=1 (no response found!)
11	2.991635	192.168.0.1	192.168.0.103	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
12	2.992643	192.168.0.103	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=64/16384, ttl=1 (no response found!)
13	2.994343	192.168.0.1	192.168.0.103	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
19	3.001117	192.168.0.1	192.168.0.103	ICMP	120	Destination unreachable (Port unreachable)
25	4.501904	192.168.0.1	192.168.0.103	ICMP	120	Destination unreachable (Port unreachable)
28	6.002223	192.168.0.1	192.168.0.103	ICMP	120	Destination unreachable (Port unreachable)
37	8.506727	192.168.0.103	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=65/16640, ttl=2 (no response found!)
38	8.509814	10.0.255.255	192.168.0.103	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
39	8.513524	192.168.0.103	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=66/16896, ttl=2 (no response found!)
40	8.538180	10.0.255.255	192.168.0.103	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
41	8.540447	192.168.0.103	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=67/17152, ttl=2 (no response found!)
42	8.550454	10.0.255.255	192.168.0.103	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
66	14.051441	192.168.0.103	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=68/17408, ttl=3 (no response found!)
67	14.054984	194.33.189.21	192.168.0.103	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
68	14.058676	192.168.0.103	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=69/17664, ttl=3 (no response found!)
69	14.181744	194.33.189.21	192.168.0.103	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
70	14.186084	192.168.0.103	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=70/17920, ttl=3 (no response found!)
71	14.186161	194.33.189.21	192.168.0.103	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
72	14.190375	194.33.189.21	192.168.0.103	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
92	19.703388	192.168.0.103	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=71/18176, ttl=4 (no response found!)
93	19.708209	87.245.237.40	192.168.0.103	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
94	19.710742	192.168.0.103	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=72/18432, ttl=4 (no response found!)
95	19.715883	87.245.237.40	192.168.0.103	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
96	19.718719	192.168.0.103	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=73/18688, ttl=4 (no response found!)

Frame 8: 106 bytes on wire (848 bits), 106 bytes captured (848 bits) on interface \Device\NPF_{CC431E3D-E278-4CA9-8757-FF32C2AC82FE}, id 0
Ethernet II, Src: RivetNet_6b:7b:13 (9c:b6:d0:6b:7b:13), Dst: Tp-LinkT_50:ec:fe (c4:71:54:50:ec:fe)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.103, Dst: 128.93.162.63
Internet Control Message Protocol

0000 c4 71 54 50 ec fe 9c b6 d0 6b 7b 13 08 00 45 00 .qTP....k{...E.
0010 00 5c f0 d8 00 00 01 01 e5 1c c0 a8 00 67 80 5d .\.....:g.]
0020 a2 3f 08 00 f7 c0 00 01 00 3e 00 00 00 00 00 .?.....>.....
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0040 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0050 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
0060 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

5. Які IP адреси вашої та цільової робочих станцій?

Моя: 192.168.0.103

Цільова: 128.93.162.63

6. Який номер протоколу IP використовується програмою?

Protocol: ICMP (1)

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

Так, розміром повідомлення та параметром time to live

8. 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?

Пакет помилки ICMP не подібний до пінгового запиту, також в ньому знаходяться заголовки IP та 8 байтовий оригінальний пакет про помилку ICMP.

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

Останні три пакети – це пакети повідомлення, вони мають тип 0 (Echo (ping) reply), а не 11 (Time-to-live exceeded). Це значить, що датаграми дійшли до цільового призначення. Також там є пакет про помилку (Port unreachable), що свідчить про кінець роботи утиліти tracert.

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

~37 ms

Так, можна.

Висновки: при виконанні роботи мною були отримані навички аналізу роботи протоколів ICMP, а також зразків запитів ping та tracert.