

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

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

Протокол ІСМР

**Виконав: студент 3 курсу
групи КА-74
Коваленко М.Д.
Прийняв: Кухарєв С.О.**

Київ – 2020р.

1. Виконання команди *ping -n 10 www.ust.hk*

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

Pinging www.ust.hk [143.89.14.1] with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 143.89.14.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 0, Lost = 10 (100% loss),
```

Захоплені пакети:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
110	28.303961	192.168.0.101	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=55/14080, ttl=128 (no response found!)
Frame 110: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{2A724C26-154F-4708-A6B9-B9786A7A462A}, id 0						
Ethernet II, Src: IntelCor_e3:95:22 (a0:c5:89:e3:95:22), Dst: Tp-LinkT_92:78:a0 (10:fe:ed:92:78:a0)						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.101, Dst: 143.89.14.1						
Internet Control Message Protocol						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
165	32.976634	192.168.0.101	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=56/14336, ttl=128 (no response found!)
Frame 165: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{2A724C26-154F-4708-A6B9-B9786A7A462A}, id 0						
Ethernet II, Src: IntelCor_e3:95:22 (a0:c5:89:e3:95:22), Dst: Tp-LinkT_92:78:a0 (10:fe:ed:92:78:a0)						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.101, Dst: 143.89.14.1						
Internet Control Message Protocol						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
270	37.976730	192.168.0.101	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=57/14592, ttl=128 (no response found!)
Frame 270: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{2A724C26-154F-4708-A6B9-B9786A7A462A}, id 0						
Ethernet II, Src: IntelCor_e3:95:22 (a0:c5:89:e3:95:22), Dst: Tp-LinkT_92:78:a0 (10:fe:ed:92:78:a0)						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.101, Dst: 143.89.14.1						
Internet Control Message Protocol						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
287	42.976390	192.168.0.101	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=58/14848, ttl=128 (no response found!)
Frame 287: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{2A724C26-154F-4708-A6B9-B9786A7A462A}, id 0						
Ethernet II, Src: IntelCor_e3:95:22 (a0:c5:89:e3:95:22), Dst: Tp-LinkT_92:78:a0 (10:fe:ed:92:78:a0)						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.101, Dst: 143.89.14.1						
Internet Control Message Protocol						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
301	47.976337	192.168.0.101	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=59/15104, ttl=128 (no response found!)
Frame 301: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{2A724C26-154F-4708-A6B9-B9786A7A462A}, id 0						
Ethernet II, Src: IntelCor_e3:95:22 (a0:c5:89:e3:95:22), Dst: Tp-LinkT_92:78:a0 (10:fe:ed:92:78:a0)						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.101, Dst: 143.89.14.1						
Internet Control Message Protocol						

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
311	52.976729	192.168.0.101	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=60/15360, ttl=128 (no response found!)
Frame 311: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{2A724C26-154F-4708-A6B9-B9786A7A462A}, id 0						
Ethernet II, Src: IntelCor_e3:95:22 (a0:c5:89:e3:95:22), Dst: Tp-LinkT_92:78:a0 (10:fe:ed:92:78:a0)						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.101, Dst: 143.89.14.1						
Internet Control Message Protocol						
316	57.980364	192.168.0.101	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=61/15616, ttl=128 (no response found!)
Frame 316: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{2A724C26-154F-4708-A6B9-B9786A7A462A}, id 0						
Ethernet II, Src: IntelCor_e3:95:22 (a0:c5:89:e3:95:22), Dst: Tp-LinkT_92:78:a0 (10:fe:ed:92:78:a0)						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.101, Dst: 143.89.14.1						
Internet Control Message Protocol						
384	62.980851	192.168.0.101	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=62/15872, ttl=128 (no response found!)
Frame 384: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{2A724C26-154F-4708-A6B9-B9786A7A462A}, id 0						
Ethernet II, Src: IntelCor_e3:95:22 (a0:c5:89:e3:95:22), Dst: Tp-LinkT_92:78:a0 (10:fe:ed:92:78:a0)						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.101, Dst: 143.89.14.1						
Internet Control Message Protocol						
393	67.983268	192.168.0.101	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=63/16128, ttl=128 (no response found!)
Frame 393: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{2A724C26-154F-4708-A6B9-B9786A7A462A}, id 0						
Ethernet II, Src: IntelCor_e3:95:22 (a0:c5:89:e3:95:22), Dst: Tp-LinkT_92:78:a0 (10:fe:ed:92:78:a0)						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.101, Dst: 143.89.14.1						
Internet Control Message Protocol						
405	72.976811	192.168.0.101	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=64/16384, ttl=128 (no response found!)
Frame 405: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{2A724C26-154F-4708-A6B9-B9786A7A462A}, id 0						
Ethernet II, Src: IntelCor_e3:95:22 (a0:c5:89:e3:95:22), Dst: Tp-LinkT_92:78:a0 (10:fe:ed:92:78:a0)						
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.101, Dst: 143.89.14.1						
Internet Control Message Protocol						

Контрольні запитання:

1. Які IP адреси вашої та цільової робочих станцій?

Src: 192.168.0.101, Dst: 143.89.14.1

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

Протокол ICMP - це протокол мережевого рівня, а порти використовуються на транспортному 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?

▼ Internet Control Message Protocol

Type: 8 (Echo (ping) request)

Code: 0

Checksum: 0x4d24 [correct]

[Checksum Status: Good]

Identifier (BE): 1 (0x0001)

Identifier (LE): 256 (0x0100)

Sequence number (BE): 55 (0x0037)

Sequence number (LE): 14080 (0x3700)

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?

Відповідь не була отримана:

> [No response seen]

2. Виконання команди *tracert* *www.inria.fr*

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.720]
(c) Корпорація Майкрософт (Microsoft Corporation), 2019. Усі права захищено.

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

Tracing route to inria-cms.inria.fr [128.93.162.63]
over a maximum of 30 hops:

  0  3 ms    1 ms    1 ms  192.168.0.1
  1  5 ms    4 ms    8 ms  254.222.150.178.triolan.net [178.150.222.254]
  2  2 ms    2 ms    17 ms 10.48.100.48
  3  4 ms    4 ms    2 ms  10.52.121.52
  4  2 ms    2 ms    6 ms  irb-201.RT.NTL.KIV.UA.retn.net [87.245.237.89]
  5  40 ms   46 ms   43 ms ae0-9.RT.THV.PAR.FR.retn.net [87.245.233.186]
  6  *       *       *     Request timed out.
  7  52 ms   46 ms   46 ms 193.51.180.44
  8  44 ms   44 ms   46 ms tel1-1-inria-rtr-021.noc.renater.fr [193.51.177.107]
  9  46 ms   50 ms   47 ms inria-rocquencourt-tel-4-inria-rtr-021.noc.renater.fr [193.51.184.177]
10  50 ms   46 ms   48 ms unit240-reth1-vfw-ext-dc1.inria.fr [192.93.122.19]
11  46 ms   47 ms   46 ms inria-cms.inria.fr [128.93.162.63]

Trace complete.
```

Пакети

Усі захоплені пакети:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
19	3.493683	192.168.0.101	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=74/18944, ttl=1 (no response found!)
20	3.496922	192.168.0.1	192.168.0.101	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
21	3.498093	192.168.0.101	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=75/19200, ttl=1 (no response found!)
22	3.499596	192.168.0.1	192.168.0.101	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
23	3.501310	192.168.0.101	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=76/19456, ttl=1 (no response found!)
24	3.502650	192.168.0.1	192.168.0.101	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
30	3.523232	192.168.0.1	192.168.0.101	ICMP	120	Destination unreachable (Port unreachable)
45	5.024162	192.168.0.1	192.168.0.101	ICMP	120	Destination unreachable (Port unreachable)
53	6.524606	192.168.0.1	192.168.0.101	ICMP	120	Destination unreachable (Port unreachable)
68	9.023682	192.168.0.101	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=77/19712, ttl=2 (no response found!)
69	9.028669	178.150.222.254	192.168.0.101	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
70	9.029821	192.168.0.101	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=78/19968, ttl=2 (no response found!)
71	9.034557	178.150.222.254	192.168.0.101	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
72	9.035376	192.168.0.101	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=79/20224, ttl=2 (no response found!)
73	9.044114	178.150.222.254	192.168.0.101	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
74	10.040730	192.168.0.101	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=80/20480, ttl=3 (no response found!)
75	10.043036	10.48.100.48	192.168.0.101	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
76	10.044210	192.168.0.101	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=81/20736, ttl=3 (no response found!)
77	10.046550	10.48.100.48	192.168.0.101	ICMP	134	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)

Запит:


```

No.      Time      Source      Destination      Protocol Length Info
  19  3.493683    192.168.0.101    128.93.162.63    ICMP      106      Echo (ping) request id=0x0001, seq=74/18944, ttl=1
(no response found!)
Frame 19: 106 bytes on wire (848 bits), 106 bytes captured (848 bits) on interface \Device\NPF_{2A724C26-154F-4708-A6B9-B9786A7A462A},
id 0
Ethernet II, Src: IntelCor_e3:95:22 (a0:c5:89:e3:95:22), Dst: Tp-LinkT_92:78:a0 (10:fe:ed:92:78:a0)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.101, 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: 0x7424 (29732)
    Flags: 0x0000
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0
    Time to live: 1
    Protocol: ICMP (1)
    Header checksum: 0x61d3 [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source: 192.168.0.101
    Destination: 128.93.162.63
Internet Control Message Protocol
  Type: 8 (Echo (ping) request)
  Code: 0
  Checksum: 0xf7b4 [correct]
  [Checksum Status: Good]
  Identifier (BE): 1 (0x0001)
  Identifier (LE): 256 (0x0100)
  Sequence number (BE): 74 (0x004a)
  Sequence number (LE): 18944 (0x4a00)
  [No response seen]
  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  .....

```

Відповідь - повідомлення про помилку:

```

No.      Time      Source      Destination      Protocol Length Info
  20  3.496922    192.168.0.1      192.168.0.101    ICMP      134      Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in
transit)
Frame 20: 134 bytes on wire (1072 bits), 134 bytes captured (1072 bits) on interface \Device\NPF_{2A724C26-154F-4708-A6B9-
B9786A7A462A}, id 0
Ethernet II, Src: Tp-LinkT_92:78:a0 (10:fe:ed:92:78:a0), Dst: IntelCor_e3:95:22 (a0:c5:89:e3:95:22)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.1, Dst: 192.168.0.101
  0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
    Differentiated Services Field: 0xc0 (DSCP: CS6, ECN: Not-ECT)
    Total Length: 120
    Identification: 0x4150 (16720)
    Flags: 0x0000
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0
    Time to live: 64
    Protocol: ICMP (1)
    Header checksum: 0xb6be [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source: 192.168.0.1
    Destination: 192.168.0.101
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: 192.168.0.101, 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: 0x7424 (29732)
    Flags: 0x0000
    ...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0
    Time to live: 1
    Protocol: ICMP (1)
    Header checksum: 0x61d3 [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source: 192.168.0.101
    Destination: 128.93.162.63
Internet Control Message Protocol
  Type: 8 (Echo (ping) request)
  Code: 0
  Checksum: 0xf7b4 [unverified] [in ICMP error packet]
  [Checksum Status: Unverified]
  Identifier (BE): 1 (0x0001)
  Identifier (LE): 256 (0x0100)
  Sequence number (BE): 74 (0x004a)
  Sequence number (LE): 18944 (0x4a00)
  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  .....

```

Контрольні запитання:

5. Які IP адреси вашої та цільової робочих станцій?

Моя адреса: 192.168.0.101 Цільова адреса: 128.93.162.63

6. Який номер протоколу IP використовується програмою?

IPv4

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

Так, відрізняється. Команда ping використовується для перевірки доступності мережевих ресурсів. На хост подається пакет заданого розміру, і потім знову повертається. На пакети, що були відправлені цією командою не було отримано жодної відповіді. Команда traceroute надсилає пакет до заданого ресурсу та вимірює час затримки до усіх маршрутизаторів на шляху проходження пакету, поки не буде досягнуто цільового хосту. У випадку з цією командою відповіді були отримані. Крім того, при використанні команди traceroute DNS сервіс повернув IP адресу заданого ресурсу мережі.

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?

Internet Control Message Protocol	Internet Control Message Protocol
Type: 8 (Echo (ping) request)	Type: 8 (Echo (ping) request)
Code: 0	Code: 0
Checksum: 0xf7b4 [correct]	Checksum: 0xf7b4 [unverified] [in ICMP error packet]
[Checksum Status: Good]	[Checksum Status: Unverified]
Identifier (BE): 1 (0x0001)	Identifier (BE): 1 (0x0001)
Identifier (LE): 256 (0x0100)	Identifier (LE): 256 (0x0100)
Sequence number (BE): 74 (0x004a)	Sequence number (BE): 74 (0x004a)
Sequence number (LE): 18944 (0x4a00)	Sequence number (LE): 18944 (0x4a00)
> [No response seen]	> Data (64 bytes)
> Data (64 bytes)	

є поле no response seen, що показує відсутність відповіді

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?

Відрізняються тим, що у останніх отримана відповідь:

```
> Flags: 0x0000
...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0
Time to live: 51
Protocol: ICMP (1)
Header checksum: 0x0982 [validation disabled]
[Header checksum status: Unverified]
Source: 128.93.162.63
Destination: 192.168.0.101
▼ Internet Control Message Protocol
  Type: 0 (Echo (ping) reply)
  Code: 0
  Checksum: 0xff92 [correct]
  [Checksum Status: Good]
  Identifier (BE): 1 (0x0001)
  Identifier (LE): 256 (0x0100)
  Sequence number (BE): 108 (0x006c)
  Sequence number (LE): 27648 (0x6c00)
  [Request frame: 443]
  [Response time: 46,783 ms]
  > Data (64 bytes)
```

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

Це можливо зробити за допомогою довжини даних

Висновок: Під час виконання роботи було вдосконалено навички роботи з Wireshark, зокрема розглянуто та проаналізовано деталі роботи протоколу ICMP