

**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»**

**Виконав: студент 3 курсу  
групи КА-77  
Тарасевич А.А.  
Прийняв: Кухарєв С.О.**

**Київ – 2020р.**

C:\Users\Dmkrol>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)

Frame 2: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface  
\Device\NPF\_{02DF4F74-5D72-4C21-BA18-F120F10D4FED}, id 0

Ethernet II, Src: CyberTAN\_c2:ea:a9 (60:14:b3:c2:ea:a9), Dst: Fortinet\_dc:64:1d (00:09:0f:dc:64:1d)

Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.7.104, Dst: 143.89.14.1

0100 .... = Version: 4

.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)

Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)

0000 00.. = Differentiated Services Codepoint: Default (0)

.... ..00 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)

Total Length: 60

Identification: 0x592e (22830)

Flags: 0x0000

0... .... = Reserved bit: Not set

.0.. .... = Don't fragment: Not set

..0. .... = More fragments: Not set

...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0

Time to live: 128

Protocol: ICMP (1)

Header checksum: 0x90c0 [validation disabled]

[Header checksum status: Unverified]

Source: 172.16.7.104

Destination: 143.89.14.1

#### Internet Control Message Protocol

Type: 8 (Echo (ping) request)

Code: 0

Checksum: 0x4d50 [correct]

[Checksum Status: Good]

Identifier (BE): 1 (0x0001)

Identifier (LE): 256 (0x0100)

Sequence number (BE): 11 (0x000b)

Sequence number (LE): 2816 (0x0b00)

[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: 6162636465666768696a6b6c6d6e6f707172737475767761...

[Length: 32]

**C:\Users\Dmkrol>tracert www.inria.fr**

**Трассировка маршрута к inria-cms.inria.fr [128.93.162.63]**

**с максимальным числом прыжков 30:**

<b>1</b>	<b>7 ms</b>	<b>8 ms</b>	<b>9 ms</b>	<b>172.16.7.1</b>
<b>2</b>	<b>2 ms</b>	<b>3 ms</b>	<b>2 ms</b>	<b>gw-c7604.lan.ua [92.249.102.1]</b>
<b>3</b>	<b>3 ms</b>	<b>2 ms</b>	<b>2 ms</b>	<b>sce2020-1-sub.lan.ua [31.43.120.226]</b>
<b>4</b>	<b>3 ms</b>	<b>3 ms</b>	<b>3 ms</b>	<b>sce2020-1-net.lan.ua [31.43.120.229]</b>

5	15 ms	7 ms	23 ms	out.world.lan.ua [31.43.120.245]
6	30 ms	30 ms	30 ms	204.26.62.160
7	30 ms	30 ms	34 ms	fra-ix.geant.net [80.81.192.173]
8	53 ms	55 ms	53 ms	ae3.mx1.gen.ch.geant.net [62.40.98.181]
9	46 ms	46 ms	48 ms	ae6.mx1.par.fr.geant.net [62.40.98.183]
10	53 ms	55 ms	54 ms	renater-ias-renater-gw.par.fr.geant.net [83.97.89.10]
11	53 ms	53 ms	56 ms	te1-1-inria-rtr-021.noc.renater.fr [193.51.177.107]
12	54 ms	53 ms	52 ms	inria-rocquencourt-te1-4-inria-rtr-021.noc.renater.fr [193.51.184.177]
13	56 ms	55 ms	54 ms	unit240-reth1-vfw-ext-dc1.inria.fr [192.93.122.19]
14	54 ms	54 ms	55 ms	inria-cms.inria.fr [128.93.162.63]

### Трассировка завершена.

Frame 3: 106 bytes on wire (848 bits), 106 bytes captured (848 bits) on interface \\Device\\NPF\_{02DF4F74-5D72-4C21-BA18-F120F10D4FED}, id 0

Ethernet II, Src: CyberTAN\_c2:ea:a9 (60:14:b3:c2:ea:a9), Dst: Fortinet\_dc:64:1d (00:09:0f:dc:64:1d)

Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.7.104, Dst: 128.93.162.63

0100 .... = Version: 4

.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)

Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)

0000 00.. = Differentiated Services Codepoint: Default (0)

.... ..00 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)

Total Length: 92

Identification: 0x7e0b (32267)

Flags: 0x0000

0... .... = Reserved bit: Not set

.0.. .... = Don't fragment: Not set

..0. .... = More fragments: Not set

...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0

Time to live: 1

[Expert Info (Note/Sequence): "Time To Live" only 1]

["Time To Live" only 1]

[Severity level: Note]

[Group: Sequence]

Protocol: ICMP (1)

Header checksum: 0x6581 [validation disabled]

[Header checksum status: Unverified]

Source: 172.16.7.104

Destination: 128.93.162.63

#### Internet Control Message Protocol

Type: 8 (Echo (ping) request)

Code: 0

Checksum: 0xf7bf [correct]

[Checksum Status: Good]

Identifier (BE): 1 (0x0001)

Identifier (LE): 256 (0x0100)

Sequence number (BE): 63 (0x003f)

Sequence number (LE): 16128 (0x3f00)

[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 (64 bytes)

Data: 00...

[Length: 64]

Frame 101: 106 bytes on wire (848 bits), 106 bytes captured (848 bits) on interface \\Device\\NPF\_{02DF4F74-5D72-4C21-BA18-F120F10D4FED}, id 0

Ethernet II, Src: CyberTAN\_c2:ea:a9 (60:14:b3:c2:ea:a9), Dst: Fortinet\_dc:64:1d (00:09:0f:dc:64:1d)

Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.7.104, Dst: 128.93.162.63

0100 .... = Version: 4

.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)

Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)

0000 00.. = Differentiated Services Codepoint: Default (0)

.... ..00 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)

Total Length: 92

Identification: 0x7e32 (32306)

Flags: 0x0000

0... .... = Reserved bit: Not set

.0.. .... = Don't fragment: Not set

..0. .... = More fragments: Not set

...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0

Time to live: 14

Protocol: ICMP (1)

Header checksum: 0x585a [validation disabled]

[Header checksum status: Unverified]

Source: 172.16.7.104

Destination: 128.93.162.63

#### Internet Control Message Protocol

Type: 8 (Echo (ping) request)

Code: 0

Checksum: 0xf798 [correct]

[Checksum Status: Good]

Identifier (BE): 1 (0x0001)

Identifier (LE): 256 (0x0100)

Sequence number (BE): 102 (0x0066)

Sequence number (LE): 26112 (0x6600)

[Response frame: 102]

Data (64 bytes)

Data: 00...

[Length: 64]

Frame 102: 106 bytes on wire (848 bits), 106 bytes captured (848 bits) on interface \\Device\\NPF\_{02DF4F74-5D72-4C21-BA18-F120F10D4FED}, id 0

Ethernet II, Src: Fortinet\_dc:64:1d (00:09:0f:dc:64:1d), Dst: CyberTAN\_c2:ea:a9 (60:14:b3:c2:ea:a9)

Internet Protocol Version 4, Src: 128.93.162.63, Dst: 172.16.7.104

0100 .... = Version: 4

.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)

Differentiated Services Field: 0x28 (DSCP: AF11, ECN: Not-ECT)

0010 10.. = Differentiated Services Codepoint: Assured Forwarding 11 (10)

.... .00 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)

Total Length: 92

Identification: 0x4922 (18722)

Flags: 0x0000

0... .... = Reserved bit: Not set

.0.. .... = Don't fragment: Not set

..0. .... = More fragments: Not set

...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0

Time to live: 48

Protocol: ICMP (1)

Header checksum: 0x6b42 [validation disabled]

[Header checksum status: Unverified]

Source: 128.93.162.63

Destination: 172.16.7.104

#### Internet Control Message Protocol

Type: 0 (Echo (ping) reply)

Code: 0

Checksum: 0xff98 [correct]

[Checksum Status: Good]

Identifier (BE): 1 (0x0001)

Identifier (LE): 256 (0x0100)

Sequence number (BE): 102 (0x0066)

Sequence number (LE): 26112 (0x6600)

[Request frame: 101]

[Response time: 54,804 ms]

Data (64 bytes)

Data: 00...

[Length: 64]

#### Контрольні запитання:

1. Які IP адреси вашої та цільової робочих станцій?

Моя: 172.16.7.104, цільова: 143.89.14.1

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

Бо він за класифікацією OSI нижче за рівнем (3 - мережевий), а порти використовуються для транспортного (4).

**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, кожне по 2 байти

**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?**

Type: 0 (Echo (ping) reply), Code: 0, Response time, по 2 байти

**5. Які IP адреси вашої та цільової робочих станцій?**

Моя: 172.16.7.104, цільова: 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, він не має поля Timestamp

**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?**

Так, це додаткові поля Type, Code, Checksum, вони вміщують деталі помилки. Тип - 11 - тип помилки, код - 0 - пояснення до неї.

**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?**

Їх тип - 0, а не 11, вони мають id, seq, ttl, менший розмір

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

$56 \text{ мс} \sim x \text{ км}, 0,005 \text{ мс} \sim 1 \text{ км} \Rightarrow 56/0,005 = 11200 \text{ км}$



## **Висновки**

Під час виконання цієї роботи я начився аналізувати деталі роботи протоколу ICMP.