

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

Завдання лабораторної роботи №4
З дисципліни «Комп'ютерні мережі»

Виконав: студент 3-го курсу

гр. КА-71

Возняк В. З.

Прийняв: Кухарєв С.О.

Київ 2020

Відповіді на питання 1-4

lab4_q_1_4.pcapng

Файл Редактирование Просмотр Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводной Инструменты Помощь

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
11	5.490699	192.168.1.5	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=2/512, ttl=128 (no respon...
19	10.339877	192.168.1.5	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=3/768, ttl=128 (no respon...
33	15.340487	192.168.1.5	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=4/1024, ttl=128 (no respo...
52	20.339612	192.168.1.5	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=5/1280, ttl=128 (no respo...
69	25.339685	192.168.1.5	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=6/1536, ttl=128 (no respo...
76	30.340034	192.168.1.5	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=7/1792, ttl=128 (no respo...
88	35.339870	192.168.1.5	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=8/2048, ttl=128 (no respo...
101	40.340248	192.168.1.5	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=9/2304, ttl=128 (no respo...
117	45.341626	192.168.1.5	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=10/2560, ttl=128 (no resp...
125	50.340017	192.168.1.5	143.89.14.1	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=11/2816, ttl=128 (no resp...

- 1) Мій IP адрес: 192.168.1.5. IP адрес серверу: 143.89.14.1.
- 2) ICMP – протокол транспортного рівня, а не прикладного. Він розроблений для передачі інформації транспортного рівня між роутером і хостом, а не поміж процесами прикладного рівня. Натомість ICMP пакет містить Тип і Код, комбінуючи значення яких отримується інформація про помилки під час передачі даних. Тому оскільки значення ICMP інтерпретуються програмним забезпеченням мережі немає потреби перенаправляти повідомлення на прикладний рівень, а тому використовувати порти.

3) Internet Control Message Protocol

Type: 8 (Echo (ping) request)

Code: 0

Checksum: 0x4d59 [correct]

[Checksum Status: Good]

Identifier (BE): 1 (0x0001)

Identifier (LE): 256 (0x0100)

Sequence number (BE): 2 (0x0002)

Sequence number (LE): 512 (0x0200)

[No response seen]

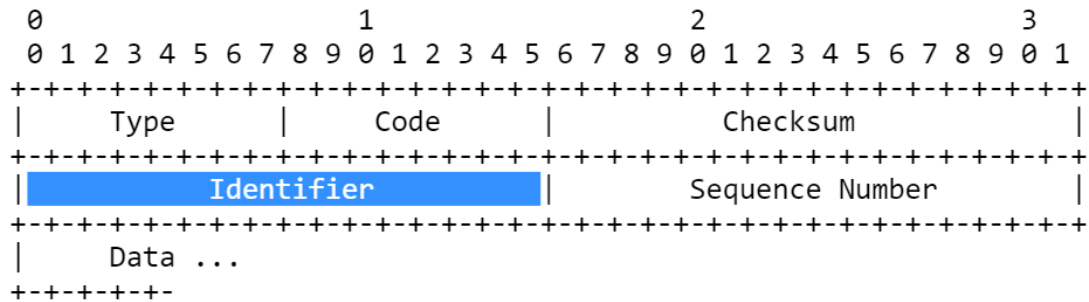
Data (32 bytes)

Data: 6162636465666768696a6b6c6d6e6f707172737475767761...

[Length: 32]

Тип 8, Код 0 – Ехо-запит. Кількість байтів виділених під кожне поле знаходимо на сайті <https://tools.ietf.org/html/rfc792>. Як бачимо зі скріна: під код іде 1 байт, номер послідовності, контрольної суми і ідентифікатор по 2 байти.

Echo or Echo Reply Message



IP Fields:

Addresses

The address of the source in an echo message will be the destination of the echo reply message. To form an echo reply message, the source and destination addresses are simply reversed, the type code changed to 0, and the checksum recomputed.

IP Fields:

Type

8 for echo message;

- 4) За вказаною в лабораторній роботі адресою не отримували відповіді, тому ввів на іншу адресу. Type:0, Code:0. Поля відповіді ті ж самі, що і у запиту. Крім того під ті ж самі поля, що і в п.3, виділено ту ж саму кількість байт.

The screenshot shows the Wireshark network traffic analysis tool. The top menu bar includes options like 'Файл', 'Редактирование', 'Просмотр', 'Запуск', 'Захват', 'Анализ', 'Статистика', 'Телефония', 'Беспроводной', 'Инструменты', and 'Помощь'. The main display area shows a list of captured packets. The selected packet is an ICMP Echo (ping) reply from 192.168.1.5 to 104.26.8.207. The packet details pane shows the following information:

- Frame 9: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{DA808D97-276E-43B7-99F5-2E540C9C4376}, id 0
- Ethernet II, Src: Tp-LinkT_81:c9:ee (c0:25:e9:81:c9:ee), Dst: LiteonTe_00:d6:0a (58:00:e3:00:d6:0a)
- Internet Protocol Version 4, Src: 104.26.8.207, Dst: 192.168.1.5
- Internet Control Message Protocol
 - Type: 0 (Echo (ping) reply)
 - Code: 0
 - Checksum: 0x551b [correct]
 - [Checksum Status: Good]
 - Identifier (BE): 1 (0x0001)
 - Identifier (LE): 256 (0x0100)
 - Sequence number (BE): 64 (0x0040)
 - Sequence number (LE): 16384 (0x4000)
 - [Request frame: 8]
 - [Response time: 18,093 ms]
- Data (32 bytes)
 - Data: 6162636465666768696a6b6c6d6e6f707172737475767761...
 - [Length: 32]

The screenshot shows the Wireshark interface with the following details:

- File:** lab4.q_5_10.pcapng
- Menu Bar:** Файл, Редактирование, Просмотр, Запуск, Захват, Анализ, Статистика, Телефония, Беспроводной, Инструменты, Помощь
- Toolbar:** Standard Wireshark icons for file operations, capture, analysis, and search.
- Filter:** icmp
- Packet List:**

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
289	49.524959	192.168.1.5	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=45/11520, ttl=12 (no resp...
290	49.590174	193.51.184.177	192.168.1.5	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
291	49.592046	192.168.1.5	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=46/11776, ttl=12 (no resp...
292	49.658297	193.51.184.177	192.168.1.5	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
293	49.659093	192.168.1.5	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=47/12032, ttl=12 (no resp...
294	49.729176	193.51.184.177	192.168.1.5	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
301	50.763030	192.168.1.5	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=48/12288, ttl=13 (no resp...
302	50.827331	192.93.122.19	192.168.1.5	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
303	50.829160	192.168.1.5	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=49/12544, ttl=13 (no resp...
304	50.894308	192.93.122.19	192.168.1.5	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
305	50.896147	192.168.1.5	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=50/12800, ttl=13 (no resp...
306	50.957468	192.93.122.19	192.168.1.5	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
312	52.074307	192.168.1.5	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=51/13056, ttl=14 (reply i...
313	52.138625	128.93.162.63	192.168.1.5	ICMP	106	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=51/13056, ttl=45 (request...
314	52.140271	192.168.1.5	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=52/13312, ttl=14 (reply i...
315	52.205518	128.93.162.63	192.168.1.5	ICMP	106	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=52/13312, ttl=45 (request...
316	52.207043	192.168.1.5	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=53/13568, ttl=14 (reply i...
318	52.273992	128.93.162.63	192.168.1.5	ICMP	106	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=53/13568, ttl=45 (request...
- Packet Details:**
 - Internet Protocol Version 4:** Src: 192.168.1.5, Dst: 128.93.162.63
 - ICMP Echo (ping) request:** id=0x0001, seq=45/11520, ttl=12 (no response yet)

б) У всіх запитах використовувався IPv4

7) Єдина відмінність, яку було помічено, полягає у розмірі Data, яка для traceroute – 64байта (причому все заповнене нулями). Для ping – 32байта.

[illegible]

Беспроводная сеть

Файл Редактирование Просмотр Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводной Инструменты Помощь

icmp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
8	1.978182	192.168.1.5	104.26.8.207	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=64/16384, ttl=128 (reply ...
9	1.996275	104.26.8.207	192.168.1.5	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=64/16384, ttl=59 (request...
12	2.983404	192.168.1.5	104.26.8.207	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=65/16640, ttl=128 (reply ...
13	3.000058	104.26.8.207	192.168.1.5	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=65/16640, ttl=59 (request...

> Frame 8: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{DA808D97-276E-43B7-99F5-2E540C9C4376}, id 0

> Ethernet II, Src: LiteonTe_00:d6:0a (58:00:e3:00:d6:0a), Dst: Tp-LinkT_81:c9:ee (c0:25:e9:81:c9:ee)

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.5, Dst: 104.26.8.207

Internet Control Message Protocol

Type: 8 (Echo (ping) request)

Code: 0

Checksum: 0x4d1b [correct]

[Checksum Status: Good]

Identifier (BE): 1 (0x0001)

Identifier (LE): 256 (0x0100)

Sequence number (BE): 64 (0x0040)

Sequence number (LE): 16384 (0x4000)

[\[Response frame: 9\]](#)

Data (32 bytes)

Data: 6162636465666768696a6b6c6d6e6f707172737475767761...

[Length: 32]

8) Містить також додаткові поля по IP і ICMP запиту. А також unused.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
268	46.891553	192.168.1.5	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=39/9984, ttl=10 (no respo...
269	46.959283	77.67.123.206	192.168.1.5	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
270	46.961115	192.168.1.5	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=40/10240, ttl=10 (no resp...
272	47.031022	77.67.123.206	192.168.1.5	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
273	47.032699	192.168.1.5	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=41/10496, ttl=10 (no resp...
274	47.102871	77.67.123.206	192.168.1.5	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
279	48.229896	192.168.1.5	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=42/10752, ttl=11 (no resp...
280	48.295452	193.51.177.107	192.168.1.5	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
281	48.297142	192.168.1.5	128.93.162.63	ICMP	106	Echo (ping) request id=0x0001, seq=43/11008, ttl=11 (no resp...

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: 192.168.1.5, 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: 0x58a1 (22689)

Flags: 0x0000

Fragment offset: 0

> Time to live: 1

Protocol: ICMP (1)

Header checksum: 0x7cb6 [validation disabled]

[Header checksum status: Unverified]

Source: 192.168.1.5

Destination: 128.93.162.63

Internet Control Message Protocol

Type: 8 (Echo (ping) request)

Code: 0

Checksum: 0xf7d4 [unverified] [in ICMP error packet]

[Checksum Status: Unverified]

Identifier (BE): 1 (0x0001)

Identifier (LE): 256 (0x0100)

Sequence number (BE): 42 (0x002a)

Sequence number (LE): 10752 (0x2a00)

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: 192.168.1.5, 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: 0x58a1 (22689)
Flags: 0x0000
Fragment offset: 0
Time to live: 1
Protocol: ICMP (1)
Header checksum: 0x7cb6 [validation disabled]
[Header checksum status: Unverified]
Source: 192.168.1.5
Destination: 128.93.162.63

Internet Control Message Protocol

Type: 8 (Echo (ping) request)
Code: 0
Checksum: 0xf7d4 [unverified] [in ICMP error packet]
[Checksum Status: Unverified]
Identifier (BE): 1 (0x0001)
Identifier (LE): 256 (0x0100)
Sequence number (BE): 42 (0x002a)
Sequence number (LE): 10752 (0x2a00)

- 9) Якщо не враховувати відмінність в додаткових полях, то є 2 відмінності. Перша у типах відповідей, для неуспішного – 11, успішного – 0. В залежності від типу змінюється призначення байтів, при 11 з'являється 4 незадіяних байта, цьому відповідає поле unused. Друга, запити відрізняються тим, що в успішних запитах IP відправника реплую співпадає з IP цілі реквеста. Очевидно, що в неуспішних запитах відповідь надає не цільовий сервер, оскільки до нього ми так і не змогли достукатись.
- 10) Ми можемо спробувати оцінити відстань між 9 і 10 маршрутизатором. Середній час досягнення 9 маршрутизатора з поверненням до нас (RTT) = $(60+58+58)/3 = 59$.

RTT Для 10 – $(67+69+70)/3=69$.

Можемо оцінити час за який проходить сигнал від 9 до 10 і назад до 9 як:
 $69-59=10$ мс

Якби ми мали додаткові відомості про час, необхідний на формування і обробку сигналу, то могли б взяти точніший час за який сигнал перебував чисто у подорожі. Але так доведеться вважати, що сигнал усі 10 мс передався по кабелю, що явно не так.

Тоді відстань між 9 і 10: $\frac{1}{2} * (10 * 10^{(-3)}с * 3*10^{(5)}км/с) = 1500$ км.

```
C:\Users\admin>tracert www.inria.fr
```

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

1	1 ms	1 ms	1 ms	192.168.1.1
2	*	*	*	Превышен интервал ожидания для запроса.
3	7 ms	8 ms	9 ms	81-23-23-77.ip.kyivstar.net [81.23.23.77]
4	17 ms	16 ms	17 ms	bpt-b4-link.telial.net [80.239.128.61]
5	*	29 ms	29 ms	win-bb3-link.telial.net [62.115.119.38]
6	24 ms	23 ms	22 ms	win-bb2-link.telial.net [62.115.136.124]
7	33 ms	31 ms	29 ms	prag-b3-link.telial.net [62.115.137.41]
8	29 ms	29 ms	30 ms	gtt-ic-319475-prag-b3.c.telial.net [213.248.84.217]
9	60 ms	58 ms	58 ms	et-3-3-0.cr4-par7.ip4.gtt.net [213.200.119.214]
10	67 ms	69 ms	70 ms	renater-gw-ix1.gtt.net [77.67.123.206]
11	65 ms	70 ms	70 ms	te1-1-inria-rtr-021.noc.renater.fr [193.51.177.107]
12	65 ms	66 ms	70 ms	inria-rocquencourt-te1-4-inria-rtr-021.noc.renater.fr [193.51.184.177]
13	64 ms	65 ms	61 ms	unit240-reth1-vfw-ext-dc1.inria.fr [192.93.122.19]
14	64 ms	65 ms	67 ms	inria-cms.inria.fr [128.93.162.63]