

**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 №5  
з курсу «Комп'ютерні мережі»**

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

C:\Users\Роман>ping -l 2000 gaia.cs.umass.edu

Обмен пакетами с gaia.cs.umass.edu [128.119.245.12] с 2000 байтами данных:

Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=123мс TTL=50

Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=127мс TTL=50

Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=127мс TTL=50

Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=128мс TTL=50

Статистика Ping для 128.119.245.12:

Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0

(0% потеря)

Приблизительное время приема-передачи в мс:

Минимальное = 123мсек, Максимальное = 128 мсек, Среднее = 126 мсек

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
13	3.013042	192.168.0.103	128.119.245.12	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0001, seq=9/2304, ttl=128 (reply in 15)
15	3.136284	128.119.245.12	192.168.0.103	ICMP	562	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=9/2304, ttl=50 (request in 13)
18	4.036553	192.168.0.103	128.119.245.12	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0001, seq=10/2560, ttl=128 (reply in 20)
20	4.163713	128.119.245.12	192.168.0.103	ICMP	562	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=10/2560, ttl=50 (request in 18)
25	5.062398	192.168.0.103	128.119.245.12	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0001, seq=11/2816, ttl=128 (reply in 27)
27	5.189424	128.119.245.12	192.168.0.103	ICMP	562	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=11/2816, ttl=50 (request in 25)
30	6.086101	192.168.0.103	128.119.245.12	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0001, seq=12/3072, ttl=128 (reply in 32)
32	6.214862	128.119.245.12	192.168.0.103	ICMP	562	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=12/3072, ttl=50 (request in 30)

### Контрольні запитання:

#### 1. Визначте IP адреси вашої та цільової робочих станцій.

Моя (192.168.0.103)

Цільова (128.119.245.12)

#### 2. Яке значення в полі номера протоколу вищого рівня в заголовку IP першого пакету із запитом ICMP?

Protocol: ICMP (1)

#### 3. Скільки байт займає заголовок IP першого пакету із запитом ICMP? Скільки байт займає корисна інформація (payload) пакету? Поясніть як ви встановили кількість байт корисної інформації.

Header Length: 20 bytes

Total Length: 548

[Frame: 12, payload: 0-1479 (1480 bytes)]

[Frame: 13, payload: 1480-2007 (528 bytes)]

Frame 12 payload + Frame 13 payload = 1480 + 528 = 2008

Payload = 2008 bytes

4. Дослідіть пакет із пунктів 2/3. Чи фрагментований цей пакет? Поясніть як ви встановили фрагментацію пакету. Як можна встановити номер фрагменту, що передається у пакеті?

Так. По номеру фрейма.

lab5\_dump1.pcapng

Файл Редактирование Просмотр Запуск Захват Анализ Статистика Телефония Беспроводной Инструменты Помощь

icmp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
13	3.013042	192.168.0.103	128.119.245.12	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0001, seq=9/2304, ttl=128 (reply in 15)
15	3.136284	128.119.245.12	192.168.0.103	ICMP	562	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=9/2304, ttl=50 (request in 13)
18	4.036553	192.168.0.103	128.119.245.12	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0001, seq=10/2560, ttl=128 (reply in 20)
20	4.163713	128.119.245.12	192.168.0.103	ICMP	562	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=10/2560, ttl=50 (request in 18)
25	5.062398	192.168.0.103	128.119.245.12	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0001, seq=11/2816, ttl=128 (reply in 27)
27	5.189424	128.119.245.12	192.168.0.103	ICMP	562	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=11/2816, ttl=50 (request in 25)
30	6.086101	192.168.0.103	128.119.245.12	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0001, seq=12/3072, ttl=128 (reply in 32)
32	6.214862	128.119.245.12	192.168.0.103	ICMP	562	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=12/3072, ttl=50 (request in 30)

> Flags: 0x00b9  
...0 0101 1100 1000 = Fragment offset: 1480  
Time to live: 128  
Protocol: ICMP (1)  
Header checksum: 0x4c06 [validation disabled]  
[Header checksum status: Unverified]  
Source: 192.168.0.103  
Destination: 128.119.245.12  
[2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #12(1480), #13(528)]  
[Frame 12, payload: 0-1479 (1480 bytes)]  
[Frame 13, payload: 1480-2007 (528 bytes)]  
[Fragment count: 2]  
[Reassembled IPv4 length: 2008]  
[Reassembled IPv4 data: 08007b6e000100096162636465666768696a6b6c6d6e6f70...]  
> 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 02 24 b5 86 00 b9 80 01 4c 06 c0 a8 00 67 80 77 -\$.----- L....g.w  
0020 f5 0c 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e --abcdef ghijklm  
0030 6f 70 71 72 73 74 75 76 77 61 62 63 64 65 66 67 opqrstuv wabcdefg  
0040 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 73 74 75 76 77 hijklmno pqrstuvwxyz

Frame (562 bytes) Reassembled IPv4 (2008 bytes)  
Frame length stored into the capture file (frame.cap\_len)

Пакети: 36 - Показаны: 8 (22.2%) - Потерно: 0 (0.0%) Профиль: Default

5. Знайдіть наступний фрагмент датаграми IP. Яка інформація дозволяє встановити наявність наступних фрагментів, що мають слідувати за другим фрагментом?

Flags: 0x00b9

- 0... .... = Reserved bit: Not set  
.0.. .... = Don't fragment: Not set  
..0. .... = More fragments: Not set

6. Які поля протоколу IP відрізняють перший фрагмент від другого?

Identification, Header checksum

7. Розгляньте послідовність пакетів IP із запитамі ICMP вашої робочої станції. Які поля заголовку IP завжди змінюються?

назва фрейму; Upper Layer Protocol, Fragment offset

8. Розгляньте послідовність пакетів IP із запитамі ICMP вашої робочої станції. Які поля заголовку IP мають зберігати свої значення? Які поля мають змінюватися? Чому?

Поля, які зберігають свої значення:

- 1) Version (ми використовуємо IPv4 для всіх пакетів)
- 2) header length (всі пакети – ICMP)
- 3) source IP, destination IP (Ми пінгуємо одну і ту ж адресу)
- 4) Differentiated Services (всі ICMP пакети одного службового типу)
- 5) Time to live Поля, які змінюють свої значення:
- 6) Upper Layer Protocol (всі заголовки ICMP мають унікальні поля,

Що змінюються:

- 1) Identification (IP пакети мають мати різні id)
- 2) Header checksum (оскільки заголовки змінюються, то контрольна теж)

**9. Розгляньте послідовність пакетів IP із запитом ICMP вашої робочої станції. Опишіть закономірність зміни значень поля Identification рівня IP.**

Значення кожен раз збільшується на 1 .

**10. Розгляньте послідовність пакетів IP із повідомленнями TTL-exceeded від найближчого маршрутизатора. Які значення встановлені у полях Identification та TTL?**

Identification: 0x9297 (37527)

TTL: 50

**11. Розгляньте послідовність пакетів IP із повідомленнями TTL-exceeded від найближчого маршрутизатора. Які значення встановлені у полях Identification та TTL? Чи змінюються ці значення для різних пакетів у послідовності? Чому?**

Time to live: не змінюється (Поле TTL завжди мусить бути однакове, адже у заданого маршрутизатора він один)

Identification: змінюється, щоб розрізнити фрагменти (Якщо дві IP датаграми мають однакове поле Identification, то дані датаграми є фрагментами однієї великої IP датаграми)

**Висновок:** в ході виконання роботи мною були отримані навички по аналізу протоколу IP, а також досвід знайомства з деякими принципами фрагментації