

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ННК «ІПСА» НТУУ
«КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО» КАФЕДРА ММСА**

**Лабораторна робота № 5
З дисципліни: Комп'ютерні мережі**

Протоколи ІР

**Виконав:
Студент ІІІ курсу
Групи КА-73
Тараненко О.С.**

Перевірів: Кухарєв С. О.

Київ 2020

Мета роботи: аналіз деталей роботи протоколу IP.

Хід виконання роботи

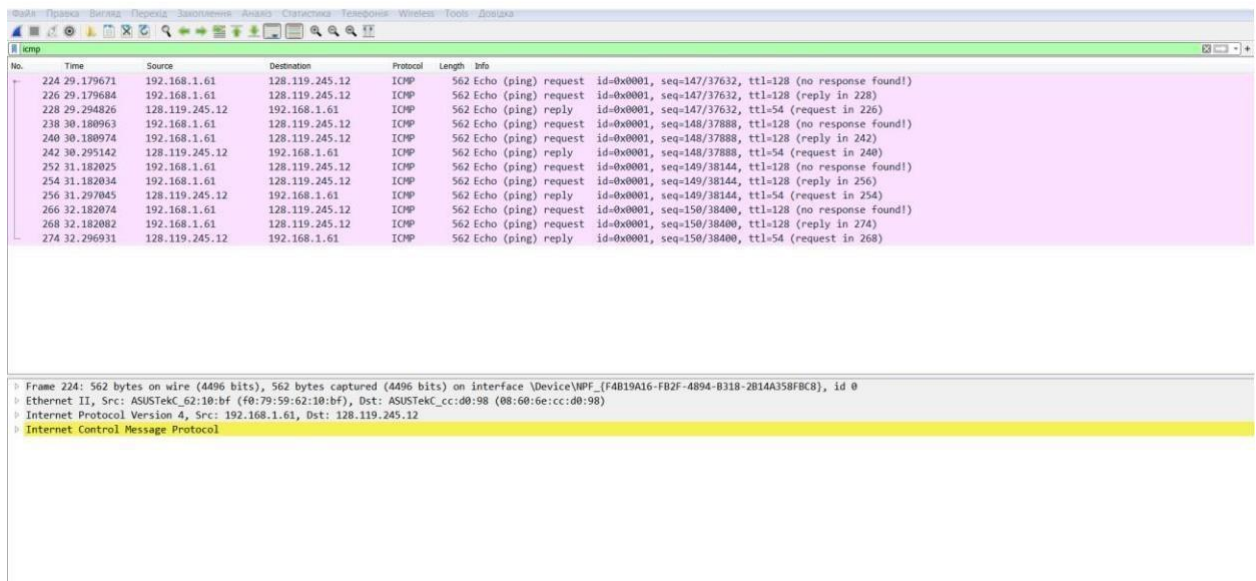
```
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
(с) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corp.), 2009. Все права защищены.

C:\Users\User>ping -l 2000 gaia.cs.umass.edu
При проверке связи не удалось обнаружить узел -1.
Проверьте имя узла и повторите попытку.

C:\Users\User>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=115мс TTL=54
Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=114мс TTL=54
Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=115мс TTL=54
Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=114мс TTL=54

Статистика Ping для 128.119.245.12:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 114мсек, Максимальное = 115 мсек, Среднее = 114 мсек
```



| No. | Time | Source | Destination | Protocol | Length | Info |
|-----|-----------|----------------|----------------|----------|--------|--|
| 224 | 29.179671 | 192.168.1.61 | 128.119.245.12 | ICMP | 562 | Echo (ping) request id=0x0001, seq=147/37632, ttl=128 (no response found!) |
| 226 | 29.179684 | 192.168.1.61 | 128.119.245.12 | ICMP | 562 | Echo (ping) request id=0x0001, seq=147/37632, ttl=128 (reply in 228) |
| 228 | 29.294826 | 128.119.245.12 | 192.168.1.61 | ICMP | 562 | Echo (ping) reply id=0x0001, seq=147/37632, ttl=54 (request in 226) |
| 238 | 30.180963 | 192.168.1.61 | 128.119.245.12 | ICMP | 562 | Echo (ping) request id=0x0001, seq=148/37888, ttl=128 (no response found!) |
| 240 | 30.180974 | 192.168.1.61 | 128.119.245.12 | ICMP | 562 | Echo (ping) request id=0x0001, seq=148/37888, ttl=128 (reply in 242) |
| 242 | 30.295142 | 128.119.245.12 | 192.168.1.61 | ICMP | 562 | Echo (ping) reply id=0x0001, seq=148/37888, ttl=54 (request in 240) |
| 252 | 31.182025 | 192.168.1.61 | 128.119.245.12 | ICMP | 562 | Echo (ping) request id=0x0001, seq=149/38144, ttl=128 (no response found!) |
| 254 | 31.182034 | 192.168.1.61 | 128.119.245.12 | ICMP | 562 | Echo (ping) request id=0x0001, seq=149/38144, ttl=128 (reply in 256) |
| 256 | 31.297045 | 128.119.245.12 | 192.168.1.61 | ICMP | 562 | Echo (ping) reply id=0x0001, seq=149/38144, ttl=54 (request in 254) |
| 266 | 32.182074 | 192.168.1.61 | 128.119.245.12 | ICMP | 562 | Echo (ping) request id=0x0001, seq=150/38400, ttl=128 (no response found!) |
| 268 | 32.182082 | 192.168.1.61 | 128.119.245.12 | ICMP | 562 | Echo (ping) request id=0x0001, seq=150/38400, ttl=128 (reply in 274) |
| 274 | 32.296931 | 128.119.245.12 | 192.168.1.61 | ICMP | 562 | Echo (ping) reply id=0x0001, seq=150/38400, ttl=54 (request in 268) |

Frame 224: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface \Device\NPF{F4B19A16-F02F-4894-8318-2B14A358FBC8}, id 0
Ethernet II, Src: ASUSTekC_62:10:bf (f0:79:59:62:10:bf), Dst: ASUSTekC_cc:d0:98 (08:60:6e:cc:d0:98)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.61, Dst: 128.119.245.12
Internet Control Message Protocol

Контрольні запитання:

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

Моя: 192.168.1.61

Цільова: 128.119.245.12.

2. Яке значення в полі номера протоколу вищого рівня в заголовку IP першого пакету із запитом ICMP? 224.

| | | | | | | |
|-----|-----------|----------------|----------------|----------|------|---|
| 211 | 26.627715 | 192.168.1.61 | 31.13.81.52 | TCP | 55 | [TCP Keep-Alive] 65348 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=16201 Len=1 |
| 212 | 26.651881 | 31.13.81.52 | 192.168.1.61 | TCP | 60 | 443 → 65348 [ACK] Seq=1 Ack=2 Win=153 Len=0 |
| 219 | 29.030928 | 149.154.167.50 | 192.168.1.61 | SSL | 1294 | Continuation Data |
| 220 | 29.030928 | 149.154.167.50 | 192.168.1.61 | SSL | 67 | Continuation Data |
| 221 | 29.030986 | 192.168.1.61 | 149.154.167.50 | TCP | 54 | 65153 → 443 [ACK] Seq=711 Ack=8151 Win=16430 Len=0 |
| 222 | 29.030989 | 192.168.1.61 | 149.154.167.50 | TCP | 54 | [TCP Dup ACK 221#1] 65153 → 443 [ACK] Seq=711 Ack=8151 Win=16430 Len=0 |
| 223 | 29.179671 | 192.168.1.61 | 128.119.245.12 | IPv4 | 1514 | Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=0, ID=418c) [Reassembled in #224] |
| 224 | 29.179671 | 192.168.1.61 | 128.119.245.12 | ICMP | 562 | Echo (ping) request id=0x0001, seq=147/37632, ttl=128 (no response found!) |
| 225 | 29.179675 | 192.168.1.61 | 128.119.245.12 | IPv4 | 1514 | Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=0, ID=418c) [Reassembled in #226] |
| 226 | 29.179684 | 192.168.1.61 | 128.119.245.12 | ICMP | 562 | Echo (ping) request id=0x0001, seq=147/37632, ttl=128 (reply in 228) |
| 227 | 29.294826 | 128.119.245.12 | 192.168.1.61 | IPv4 | 1514 | Fragmented IP protocol (proto=ICMP 1, off=0, ID=ea67) [Reassembled in #228] |
| 228 | 29.294826 | 128.119.245.12 | 192.168.1.61 | ICMP | 562 | Echo (ping) reply id=0x0001, seq=147/37632, ttl=54 (request in 226) |
| 229 | 29.700224 | 192.168.1.61 | 35.201.97.85 | TLSv1... | 82 | Application Data |

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. 2008 bytes – payload.

```
0100 .... = Version: 4
.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
Destination: 128.119.245.12
[2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #85(1480), #86(528)]
[Frame: 85, payload: 0-1479 (1480 bytes)]
[Frame: 86, payload: 1480-2007 (528 bytes)]
[Fragment count: 2]
```

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?

Пакет фрагментований.

```
Flags: 0x00b9
0... .. = Reserved bit: Not set
.0.. .. = Don't fragment: Not set
..0. .... = More fragments: Not set
...0 0101 1100 1000 = Fragment offset: 1480
Time to live: 128
Protocol: ICMP (1)
```

За допомогою Flags, який передається.

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
...0 0101 1100 1000 = Fragment offset: 1480
Time to live: 128
Protocol: ICMP (1)
```

6. Як поля протоколу IP відрізняють перший фрагмент від другого? Фрагменти відрізняються Flags- у кожного фрагменту він різний.

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

Завжди змінюється поле Identification.

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

```
Internet Protocol Version 4, Src: 77.47.197.26, Dst: 128.119.245.12
0100 .... = Version: 4
.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
> Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
Total Length: 548
Identification: 0x21d4 (8660)
> Flags: 0x00b9
...0 0101 1100 1000 = Fragment offset: 1480
Time to live: 128
Protocol: ICMP (1)
Header checksum: 0x8e7e [validation disabled]
[Header checksum status: Unverified]
Source: 77.47.197.26
Destination: 128.119.245.12
```

Окрім поля Identification, воно повинно змінюватися, бо кожного разу ми ідентифікуємо інший запит.

9. Розгляньте послідовність пакетів IP із запитами ICMP вашої робочої станції.

Опишіть закономірність зміни значень поля Identification рівня IP. Кожного разу додається одиниця до коду.

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

```
...0 0101 1100 1000 = Fragment offset: 1480
Time to live: 128
Protocol: ICMP (1)
Header checksum: 0x8e7f [validation disabled]
[Header checksum status: Unverified]
Source: 77.47.197.26
```

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?

Так змінюються, тому що validation disabled різний для всіх протоколів.

Висновок:

В ході виконання даної лабораторної роботи, було покращено навички використання програми Wireshark для захоплення пакетів. Було проаналізовано протоколи IP та проведено аналіз деталей роботи даних протоколів.