



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

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

Протокол ІР

**Виконав:
Студент ІІІ курсу
Групи КА-72
Жакулін Н. В.
Перевірів: Кухарєв С. О.**

Київ 2020

Мета роботи: аналіз основних деталей роботи протоколу IP.

Хід виконання роботи

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

C:\Users\Nikita>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=125мс TTL=52
Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=125мс TTL=52
Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=125мс TTL=52
Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=126мс TTL=52

Статистика Ping для 128.119.245.12:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 125мсек, Максимальное = 126 мсек, Среднее = 125 мсек

C:\Users\Nikita>
```

Беспроводное сетевое соединение

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

icmp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
37	3.228218	192.168.0.101	128.119.245.12	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0001, seq=7/1792, ttl=128 (reply in 41)
41	3.353955	128.119.245.12	192.168.0.101	ICMP	562	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=7/1792, ttl=52 (request in 37)
50	4.233956	192.168.0.101	128.119.245.12	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0001, seq=8/2048, ttl=128 (reply in 53)
53	4.358452	128.119.245.12	192.168.0.101	ICMP	562	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=8/2048, ttl=52 (request in 50)
55	5.234100	192.168.0.101	128.119.245.12	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0001, seq=9/2304, ttl=128 (reply in 61)
61	5.359561	128.119.245.12	192.168.0.101	ICMP	562	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=9/2304, ttl=52 (request in 55)
68	6.240387	192.168.0.101	128.119.245.12	ICMP	562	Echo (ping) request id=0x0001, seq=10/2560, ttl=128 (reply in 72)
72	6.366995	128.119.245.12	192.168.0.101	ICMP	562	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=10/2560, ttl=52 (request in 68)

Frame 37: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface \Device\NPF_{8A2CE6CD-F596-41A8-9F9F-6404865AB4DF}, id 0

Ethernet II, Src: LiteonTe_e9:5f:ac (78:f1:a1:e9:5f:ac), Dst: Tp-LinkT_72:eb:50 (18:d6:c7:72:eb:50)

Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.101, 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: 0x7ce4 (31972)

Flags: 0x00b9

...0 0101 1100 1000 = Fragment offset: 1480

Time to live: 128

Protocol: ICMP (1)

Header checksum: 0x84aa [validation disabled]

0000 18 d6 c7 72 eb 50 70 f1 a1 e9 5f ac 08 00 45 00 ...P...E.

0010 02 24 7c e4 00 b9 80 01 84 aa c0 a8 00 65 80 77 ..\$|.....e.w

0020 f5 0c 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e ..abcde fghijklm

0030 6f 70 71 72 73 74 75 76 77 61 62 63 64 65 66 67 opqrstuv wbcdefg

0040 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 73 74 75 76 77 hijklmno pqrstuvw

0050 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 abcdefgh ijklmnop

0060 71 72 73 74 75 76 77 61 62 63 64 65 66 67 68 69 qrstuvwa bcdefghi

0070 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 73 74 75 76 77 61 62 jklmnopq rstuvwab

0080 63 64 65 66 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 cdefghij klmnopqr

0090 73 74 75 76 77 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6a 6b stuvwabc defghijk

Frame (562 bytes) Reassembled IPv4 (2008 bytes)

Internet Control Message Protocol: Protocol

Packets: 179 · Displayed: 8 (4.5%) · Dropped: 0 (0.0%) Profile: Default

1:22 16.05.2020

Контрольні запитання:

1. Визначте IP адреси вашої та цільової робочих станцій.

Моя – 192.168.0.101, 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

Payload: $548 - 20 = 528$

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?

[3 IPv4 Fragments (2008 bytes): #51(1456), #52(24), #53(528)]

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

Flags, more fragments

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

Flags, Total Length, Header Checksum

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

Header Checksum, Identification

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

Поля, які зберігають свої значення:

- Version (ми використовуємо IPv4 для всіх пакетів)

- header length (всі пакети – ICMP)
- source IP, destination IP (Ми пінгуємо одну і ту ж адресу)
- Differentiated Services (всі ICMP пакети одного службового типу)
- Time to live

Поля, які змінюють свої значення:

- Upper Layer Protocol (всі заголовки ICMP мають унікальні поля, що змінюються)
- Identification (IP пакети мають мати різні id)
- Header checksum (оскільки заголовки змінюються, то контрольна сума

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

Інкрементується на 1

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

Time to live: 52 Identification: 0x00009287

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

Identification : змінюється щоб розрізнити фрагменти (Якщо дві або більше IP датаграми мають однаковий Identification,

то це означає, що вони є фрагментами однієї великої IP датаграми.)

Висновок

При виконанні роботи я познайомився з протоколом ІР. Ознайомився з деякими принципами фрагментації та як вони виражаються у запитах.