



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

Практична робота № 5
З курсу: «Комп'ютерні мережі»

Виконав:
Студент III курсу
Групи КА-73
Вашенко А.А.
Прийняв: Кухарєв С.О.

Київ-2020

Microsoft Windows [Version 10.0.18362.836]
(c) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation), 2019. Все права защищены.

C:\Users\ADMIN>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=122мс TTL=45

Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=244мс TTL=45

Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=124мс TTL=45

Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=123мс TTL=45

Статистика Ping для 128.119.245.12:

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

(0% потерь)

Приблизительное время приема-передачи в мс:

Минимальное = 122мсек, Максимальное = 244 мсек, Среднее = 153 мсек

C:\Users\ADMIN>

```
No.      Time      Source      Destination      Protocol Length Info
  9 0.808237 192.168.0.106 128.119.245.12  ICMP      562      Echo (ping) request  id=0x0001, seq=90/23040,
ttl=129 (reply in 11)
Frame 9: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface
\Device\NPF_{DD4C1491-1450-4267-96D7-9C982304A0FB}, id 0
Ethernet II, Src: IntelCor_f3:47:88 (98:54:1b:f3:47:88), Dst: Tp-LinkT_2d:ab:60 (64:66:b3:2d:ab:60)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.106, 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: 0x8f44 (36676)
Flags: 0x00b9
Fragment offset: 1480
Time to live: 129
Protocol: ICMP (1)
Header checksum: 0x7145 [validation disabled]
[Header checksum status: Unverified]
Source: 192.168.0.106
Destination: 128.119.245.12
[2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #8(1480), #9(528)]
Internet Control Message Protocol
No.      Time      Source      Destination      Protocol Length Info
 11 0.930825 128.119.245.12 192.168.0.106  ICMP      586      Echo (ping) reply    id=0x0001, seq=90/23040,
ttl=45 (request in 9)
Frame 11: 586 bytes on wire (4688 bits), 586 bytes captured (4688 bits) on interface
\Device\NPF_{DD4C1491-1450-4267-96D7-9C982304A0FB}, id 0
Ethernet II, Src: Tp-LinkT_2d:ab:60 (64:66:b3:2d:ab:60), Dst: IntelCor_f3:47:88 (98:54:1b:f3:47:88)
Internet Protocol Version 4, Src: 128.119.245.12, Dst: 192.168.0.106
 0100 .... = Version: 4
.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
Total Length: 572
Identification: 0xc1de (49630)
Flags: 0x00b6
Fragment offset: 1456
Time to live: 45
Protocol: ICMP (1)
Header checksum: 0x9296 [validation disabled]
[Header checksum status: Unverified]
Source: 128.119.245.12
Destination: 192.168.0.106
[2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #10(1456), #11(552)]
Internet Control Message Protocol
No.      Time      Source      Destination      Protocol Length Info
 19 1.849357 192.168.0.106 128.119.245.12  ICMP      562      Echo (ping) request  id=0x0001, seq=91/23296,
```

```

Destination: 192.168.0.106
[2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #10(1456), #11(552)]
Internet Control Message Protocol
No.    Time    Source    Destination    Protocol Length Info
19 1.849357 192.168.0.106 128.119.245.12 ICMP 562 Echo (ping) request id=0x0001, seq=91/23296,
ttl=129 (reply in 21)
Frame 19: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface
\Device\NPF_{DD4C1491-1450-4267-96D7-9C982304A0FB}, id 0
Ethernet II, Src: IntelCor_f3:47:88 (98:54:1b:f3:47:88), Dst: Tp-LinkT_2d:ab:60 (64:66:b3:2d:ab:60)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.106, 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: 0x8f45 (36677)
Flags: 0x00b9
Fragment offset: 1480
Time to live: 129
Protocol: ICMP (1)
Header checksum: 0x7144 [validation disabled]
[Header checksum status: Unverified]
Source: 192.168.0.106
Destination: 128.119.245.12
[2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #18(1480), #19(528)]
Internet Control Message Protocol
No.    Time    Source    Destination    Protocol Length Info
21 2.093271 128.119.245.12 192.168.0.106 ICMP 586 Echo (ping) reply id=0x0001, seq=91/23296,
ttl=45 (request in 19)
Frame 21: 586 bytes on wire (4688 bits), 586 bytes captured (4688 bits) on interface
\Device\NPF_{DD4C1491-1450-4267-96D7-9C982304A0FB}, id 0
Ethernet II, Src: Tp-LinkT_2d:ab:60 (64:66:b3:2d:ab:60), Dst: IntelCor_f3:47:88 (98:54:1b:f3:47:88)
Internet Protocol Version 4, Src: 128.119.245.12, Dst: 192.168.0.106
0100 .... = Version: 4
.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
Total Length: 572
Identification: 0xc4f3 (50419)
Flags: 0x00b6
Fragment offset: 1456
Time to live: 45
Protocol: ICMP (1)
Header checksum: 0x8f81 [validation disabled]
[Header checksum status: Unverified]
Source: 128.119.245.12

```

```

Destination: 192.168.0.106
[2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #20(1456), #21(552)]
Internet Control Message Protocol
No.    Time    Source    Destination    Protocol Length Info
23 2.855647 192.168.0.106 128.119.245.12 ICMP 562 Echo (ping) request id=0x0001, seq=92/23552,
ttl=129 (reply in 25)
Frame 23: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface
\Device\NPF_{DD4C1491-1450-4267-96D7-9C982304A0FB}, id 0
Ethernet II, Src: IntelCor_f3:47:88 (98:54:1b:f3:47:88), Dst: Tp-LinkT_2d:ab:60 (64:66:b3:2d:ab:60)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.106, 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: 0x8f46 (36678)
Flags: 0x00b9
Fragment offset: 1480
Time to live: 129
Protocol: ICMP (1)
Header checksum: 0x7143 [validation disabled]
[Header checksum status: Unverified]
Source: 192.168.0.106
Destination: 128.119.245.12
[2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #22(1480), #23(528)]
Internet Control Message Protocol
No.    Time    Source    Destination    Protocol Length Info
25 2.979450 128.119.245.12 192.168.0.106 ICMP 586 Echo (ping) reply id=0x0001, seq=92/23552,
ttl=45 (request in 23)
Frame 25: 586 bytes on wire (4688 bits), 586 bytes captured (4688 bits) on interface
\Device\NPF_{DD4C1491-1450-4267-96D7-9C982304A0FB}, id 0
Ethernet II, Src: Tp-LinkT_2d:ab:60 (64:66:b3:2d:ab:60), Dst: IntelCor_f3:47:88 (98:54:1b:f3:47:88)
Internet Protocol Version 4, Src: 128.119.245.12, Dst: 192.168.0.106
0100 .... = Version: 4
.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
Total Length: 572
Identification: 0xc7bc (51132)
Flags: 0x00b6
Fragment offset: 1456
Time to live: 45
Protocol: ICMP (1)
Header checksum: 0x8cb8 [validation disabled]
[Header checksum status: Unverified]
Source: 128.119.245.12

```

```

Time to live: 45
Protocol: ICMP (1)
Header checksum: 0x8cb8 [validation disabled]
[Header checksum status: Unverified]
Source: 128.119.245.12
Destination: 192.168.0.106
[2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #24(1456), #25(552)]
Internet Control Message Protocol
D.      Time      Source      Destination      Protocol Length Info
  72 3.860160    192.168.0.106    128.119.245.12    ICMP      562      Echo (ping) request  id=0x0001, seq=93/23808,
tl=129 (reply in 74)
frame 72: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface
Device\NPF_{DD4C1491-1450-4267-96D7-9C982304A0FB}, id 0
Ethernet II, Src: IntelCor_f3:47:88 (98:54:1b:f3:47:88), Dst: Tp-LinkT_2d:ab:60 (64:66:b3:2d:ab:60)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.106, 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: 0x8f47 (36679)
  Flags: 0x00b9
  Fragment offset: 1480
  Time to live: 129
  Protocol: ICMP (1)
  Header checksum: 0x7142 [validation disabled]
  [Header checksum status: Unverified]
  Source: 192.168.0.106
  Destination: 128.119.245.12
  [2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #71(1480), #72(528)]
Internet Control Message Protocol
D.      Time      Source      Destination      Protocol Length Info
  74 3.983048    128.119.245.12    192.168.0.106    ICMP      586      Echo (ping) reply    id=0x0001, seq=93/23808,
tl=45 (request in 72)
frame 74: 586 bytes on wire (4688 bits), 586 bytes captured (4688 bits) on interface
Device\NPF_{DD4C1491-1450-4267-96D7-9C982304A0FB}, id 0
Ethernet II, Src: Tp-LinkT_2d:ab:60 (64:66:b3:2d:ab:60), Dst: IntelCor_f3:47:88 (98:54:1b:f3:47:88)
Internet Protocol Version 4, Src: 128.119.245.12, Dst: 192.168.0.106
  0100 .... = Version: 4
  .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
  Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
  Total Length: 572
  Identification: 0xc806 (51206)
  Flags: 0x00b6
  Fragment offset: 1456
  Time to live: 45
  Protocol: ICMP (1)

```

```

Header checksum: 0x8c6e [validation disabled]
[Header checksum status: Unverified]
Source: 128.119.245.12
Destination: 192.168.0.106
[2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #73(1456), #74(552)]
Internet Control Message Protocol

```

Контрольні запитання

1. Визначте IP адреси вашої та цільової робочих станцій.

Моя: 192.168.0.106

Цільова: 128.119.245.12.

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

9

145	12.399972	192.168.0.106	128.119.245.12	IPv4	1514	Fragmented IP protocol (proto=UDP 17,
146	12.399973	192.168.0.106	128.119.245.12	UDP	534	35486 → 33435 Len=1972
147	12.419684	192.168.0.1	192.168.0.106	ICMP	590	Time-to-live exceeded (Time to live ex

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)
```

```
* [2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #8(1480), #9(528)]
  [Frame: 8, payload: 0-1479 (1480 bytes)]
  [Frame: 9, 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. За допомогою Flags, який передається.

```
▼ Flags: 0x00b9
  0... .. = Reserved bit: Not set
  .0... .. = Don't fragment: Not set
  ..0. .... = More fragments: Not set
  Fragment offset: 1480
  Time to live: 129
  - . . .
```

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

Fragment offset: 1480

Time to live: 129

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?

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

```
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.106, 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: 0x8f44 (36676)
  ▼ Flags: 0x00b9
    0... .... = Reserved bit: Not set
    .0.. .... = Don't fragment: Not set
    ..0. .... = More fragments: Not set
  Fragment offset: 1480
  Time to live: 129
  Protocol: ICMP (1)
  Header checksum: 0x7145 [validation disabled]
  [Header checksum status: Unverified]
  Source: 192.168.0.106
  Destination: 128.119.245.12
```

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?

Time to live: 129

Protocol: ICMP (1)

Header checksum: 0x7145 [validation disabled]

[Header checksum status: Unverified]

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, були покращено навички використання програми Wireshark для захоплення пакетів. Було проаналізовано протоколи IP та було проведено аналіз деталей роботи даних протоколів.