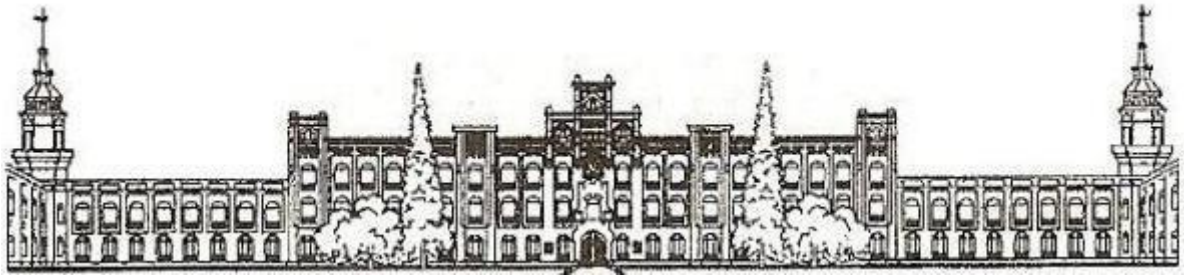


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ННК «ІПСА» НТУУ «КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

КАФЕДРА ММСА

Практична робота № 5

З курсу: «Комп'ютерні мережі»

Виконала:

Студентка III курсу

Групи КА-77

Нерубенко А.А.

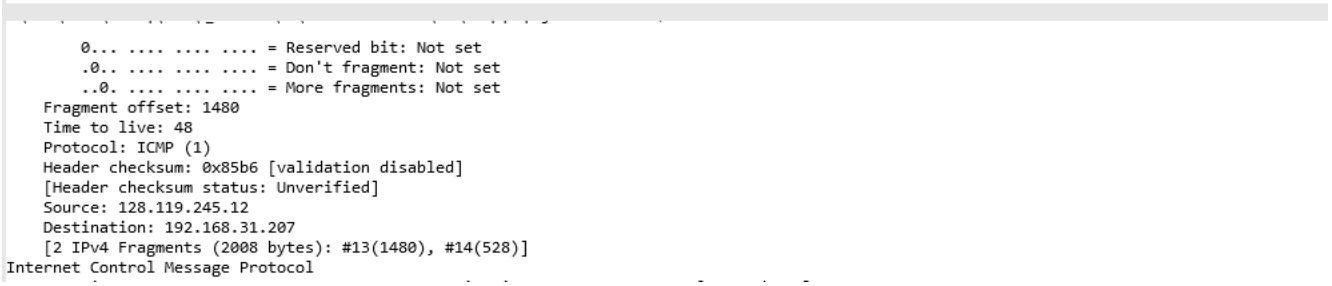
Прийняв: Кухарєв С.О.

Київ-2020

```
C:\Program Files (x86)\Microsoft Visual Studio\2017\Community>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=198мс TTL=48
Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=210мс TTL=48
Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=217мс TTL=48
Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=226мс TTL=48

Статистика Ping для 128.119.245.12:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
    (0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 198мсек, Максимальное = 226 мсек, Среднее = 212 мсек

C:\Program Files (x86)\Microsoft Visual Studio\2017\Community>
```

```
No.     Time           Source                Destination           Protocol Length Info
      7 1.645596       192.168.31.207        128.119.245.12        ICMP     562    Echo (ping) request  id=0x0001, seq=129/33024, ttl=128
(reply in 9)
Frame 7: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface \Device\NPF_{2F19C457-96E0-430A-8089-1950BCF276D4}, id 0
Ethernet II, Src: IntelCor_73:73:64 (7c:b0:c2:73:73:64), Dst: XIAOMIEl_ce:26:de (50:64:2b:ce:26:de)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.31.207, Dst: 128.119.245.12
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
    Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
        0000 00.. = Differentiated Services Codepoint: Default (0)
        .... ..00 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)
    Total Length: 548
    Identification: 0x3277 (12919)
    Flags: 0x00b9
        0... .... .... .... = Reserved bit: Not set
        .0.. .... .... .... = Don't fragment: Not set
        ..0. .... .... .... = More fragments: Not set
    Fragment offset: 1480
    Time to live: 128
    Protocol: ICMP (1)
    Header checksum: 0xafad [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source: 192.168.31.207
    Destination: 128.119.245.12
    [2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #6(1480), #7(528)]
Internet Control Message Protocol
No.     Time           Source                Destination           Protocol Length Info
      9 1.843561       128.119.245.12        192.168.31.207        ICMP     562    Echo (ping) reply    id=0x0001, seq=129/33024, ttl=48
(request in 7)
Frame 9: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface \Device\NPF_{2F19C457-96E0-430A-8089-1950BCF276D4}, id 0
Ethernet II, Src: XIAOMIEl_ce:26:de (50:64:2b:ce:26:de), Dst: IntelCor_73:73:64 (7c:b0:c2:73:73:64)
Internet Protocol Version 4, Src: 128.119.245.12, Dst: 192.168.31.207
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
    Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
        0000 00.. = Differentiated Services Codepoint: Default (0)
        .... ..00 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)
    Total Length: 548
    Identification: 0xaab4 (43700)
    Flags: 0x00b9
        0... .... .... .... = Reserved bit: Not set
        .0.. .... .... .... = Don't fragment: Not set
        ..0. .... .... .... = More fragments: Not set
    Fragment offset: 1480
    Time to live: 48
    Protocol: ICMP (1)
    Header checksum: 0x8770 [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source: 128.119.245.12
    Destination: 192.168.31.207
    [2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #8(1480), #9(528)]
Internet Control Message Protocol
```

```
No.     Time           Source                Destination           Protocol Length Info
     12 2.657774       192.168.31.207        128.119.245.12        ICMP     562    Echo (ping) request  id=0x0001, seq=130/33280, ttl=128
(reply in 14)
Frame 12: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface \Device\NPF_{2F19C457-96E0-430A-8089-1950BCF276D4}, id 0
Ethernet II, Src: IntelCor_73:73:64 (7c:b0:c2:73:73:64), Dst: XIAOMIEl_ce:26:de (50:64:2b:ce:26:de)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.31.207, Dst: 128.119.245.12
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
    Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
        0000 00.. = Differentiated Services Codepoint: Default (0)
        .... ..00 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)
    Total Length: 548
    Identification: 0x3278 (12920)
    Flags: 0x00b9
        0... .... .... .... = Reserved bit: Not set
        .0.. .... .... .... = Don't fragment: Not set
        ..0. .... .... .... = More fragments: Not set
    Fragment offset: 1480
    Time to live: 128
    Protocol: ICMP (1)
    Header checksum: 0xafac [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source: 192.168.31.207
    Destination: 128.119.245.12
    [2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #11(1480), #12(528)]
Internet Control Message Protocol
No.     Time           Source                Destination           Protocol Length Info
     14 2.867933       128.119.245.12        192.168.31.207        ICMP     562    Echo (ping) reply    id=0x0001, seq=130/33280, ttl=48
(request in 12)
Frame 14: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface \Device\NPF_{2F19C457-96E0-430A-8089-1950BCF276D4}, id 0
Ethernet II, Src: XIAOMIEl_ce:26:de (50:64:2b:ce:26:de), Dst: IntelCor_73:73:64 (7c:b0:c2:73:73:64)
Internet Protocol Version 4, Src: 128.119.245.12, Dst: 192.168.31.207
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
    Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
        0000 00.. = Differentiated Services Codepoint: Default (0)
        .... ..00 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)
    Total Length: 548
    Identification: 0xac6e (44142)
    Flags: 0x00b9
```



```
        0... .... .... .... = Reserved bit: Not set
        .0.. .... .... .... = Don't fragment: Not set
        ..0. .... .... .... = More fragments: Not set
    Fragment offset: 1480
    Time to live: 48
    Protocol: ICMP (1)
    Header checksum: 0x85b6 [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source: 128.119.245.12
    Destination: 192.168.31.207
    [2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #13(1480), #14(528)]
Internet Control Message Protocol
```

```
No.     Time           Source                Destination           Protocol Length Info
     18 3.674763       192.168.31.207        128.119.245.12        ICMP     562    Echo (ping) request  id=0x0001, seq=131/33536, ttl=128
(reply in 21)
Frame 18: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface \Device\NPF_{2F19C457-96E0-430A-8089-1950BCF276D4}, id 0
Ethernet II, Src: IntelCor_73:73:64 (7c:b0:c2:73:73:64), Dst: XIAOMIEl_ce:26:de (50:64:2b:ce:26:de)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.31.207, Dst: 128.119.245.12
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
    Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
        0000 00.. = Differentiated Services Codepoint: Default (0)
        .... ..00 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)
    Total Length: 548
    Identification: 0x3279 (12921)
    Flags: 0x00b9
        0... .... .... .... = Reserved bit: Not set
        .0.. .... .... .... = Don't fragment: Not set
        ..0. .... .... .... = More fragments: Not set
    Fragment offset: 1480
    Time to live: 128
    Protocol: ICMP (1)
    Header checksum: 0xafab [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source: 192.168.31.207
    Destination: 128.119.245.12
    [2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #17(1480), #18(528)]
Internet Control Message Protocol
No.     Time           Source                Destination           Protocol Length Info
     21 3.891552       128.119.245.12        192.168.31.207        ICMP     562    Echo (ping) reply    id=0x0001, seq=131/33536, ttl=48
(request in 18)
Frame 21: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface \Device\NPF_{2F19C457-96E0-430A-8089-1950BCF276D4}, id 0
Ethernet II, Src: XIAOMIEl_ce:26:de (50:64:2b:ce:26:de), Dst: IntelCor_73:73:64 (7c:b0:c2:73:73:64)
Internet Protocol Version 4, Src: 128.119.245.12, Dst: 192.168.31.207
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
    Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
        0000 00.. = Differentiated Services Codepoint: Default (0)
        .... ..00 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)
    Total Length: 548
    Identification: 0xada7 (44455)
    Flags: 0x00b9
        0... .... .... .... = Reserved bit: Not set
        .0.. .... .... .... = Don't fragment: Not set
        ..0. .... .... .... = More fragments: Not set
    Fragment offset: 1480
    Time to live: 48
    Protocol: ICMP (1)
    Header checksum: 0x847d [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source: 128.119.245.12
    Destination: 192.168.31.207
    [2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #20(1480), #21(528)]
Internet Control Message Protocol
```

```
No.     Time           Source                Destination           Protocol Length Info
     23 4.689774       192.168.31.207        128.119.245.12        ICMP     562    Echo (ping) request  id=0x0001, seq=132/33792, ttl=128
(reply in 26)
Frame 23: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface \Device\NPF_{2F19C457-96E0-430A-8089-1950BCF276D4}, id 0
Ethernet II, Src: IntelCor_73:73:64 (7c:b0:c2:73:73:64), Dst: XIAOMIEl_ce:26:de (50:64:2b:ce:26:de)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.31.207, Dst: 128.119.245.12
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
    Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
        0000 00.. = Differentiated Services Codepoint: Default (0)
        .... ..00 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)
    Total Length: 548
    Identification: 0x327a (12922)
    Flags: 0x00b9
        0... .... .... .... = Reserved bit: Not set
        .0.. .... .... .... = Don't fragment: Not set
        ..0. .... .... .... = More fragments: Not set
    Fragment offset: 1480
    Time to live: 128
    Protocol: ICMP (1)
    Header checksum: 0xafaa [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source: 192.168.31.207
    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
```

```
     26 4.916073       128.119.245.12        192.168.31.207        ICMP     562    Echo (ping) reply    id=0x0001, seq=132/33792, ttl=48
(request in 23)
Frame 26: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface \Device\NPF_{2F19C457-96E0-430A-8089-1950BCF276D4}, id 0
Ethernet II, Src: XIAOMIEl_ce:26:de (50:64:2b:ce:26:de), Dst: IntelCor_73:73:64 (7c:b0:c2:73:73:64)
Internet Protocol Version 4, Src: 128.119.245.12, Dst: 192.168.31.207
    0100 .... = Version: 4
    .... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)
    Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)
        0000 00.. = Differentiated Services Codepoint: Default (0)
        .... ..00 = Explicit Congestion Notification: Not ECN-Capable Transport (0)
    Total Length: 548
    Identification: 0xb08f (45199)
    Flags: 0x00b9
        0... .... .... .... = Reserved bit: Not set
        .0.. .... .... .... = Don't fragment: Not set
        ..0. .... .... .... = More fragments: Not set
    Fragment offset: 1480
    Time to live: 48
    Protocol: ICMP (1)
    Header checksum: 0x8195 [validation disabled]
    [Header checksum status: Unverified]
    Source: 128.119.245.12
    Destination: 192.168.31.207
    [2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #25(1480), #26(528)]
Internet Control Message Protocol
```

Контрольні запитання

1.Визначте IP адреси вашої та цільової робочих станцій.

Моя: 192.168.31.207
Цільова: 128.119.245.12.

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

7

```
6 1.645595      192.168.31.207      128.119.245.12      IPv4      1514 Fragmented IP protocol
7 1.645596      192.168.31.207      128.119.245.12      ICMP       562 Echo (ping) request  id
```

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): #6(1480), #7(528)]
    [Frame: 6, payload: 0-1479 (1480 bytes)]
    [Frame: 7, 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: 128
```

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: 128
```

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

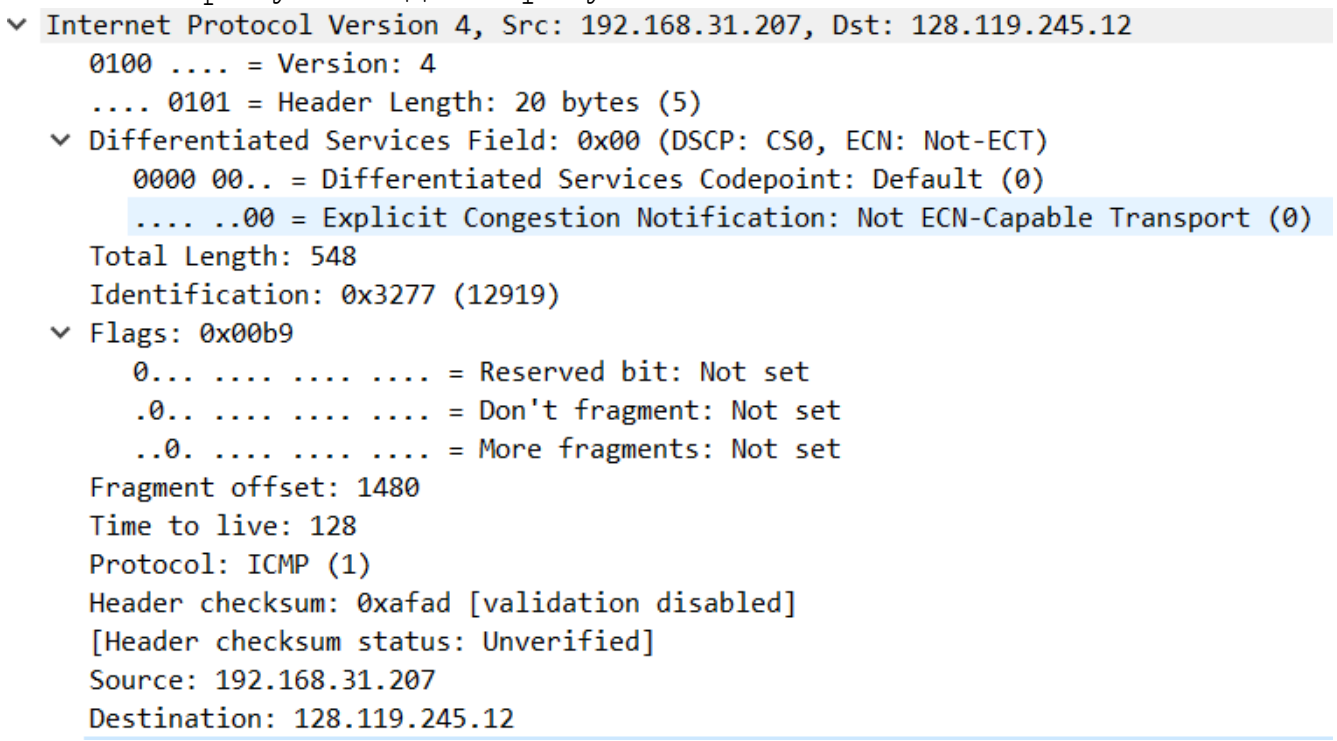
Фрагменти відрізняються Flags- у кожного фрагменту він різний.

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.



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: 128
Protocol: ICMP (1)
Header checksum: 0xafad [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 змінються, 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.