

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ КОМПЛЕКС  
«ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ»  
НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»  
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ**

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

**Виконав: студент 3 курсу  
групи КА-74  
Королюк Д.О.  
Прийняв: Кухарєв С.О.**

**Київ – 2020р.**

C:\Users\Dmkrol>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=50**

**Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=113мс TTL=50**

**Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=115мс TTL=50**

**Ответ от 128.119.245.12: число байт=2000 время=114мс TTL=50**

**Статистика Ping для 128.119.245.12:**

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

**(0% потерь)**

**Приблизительное время приема-передачи в мс:**

**Минимальное = 113мсек, Максимальное = 115 мсек, Среднее = 114 мсек**

Frame 2: 1514 bytes on wire (12112 bits), 1514 bytes captured (12112 bits) on interface  
\\Device\NPF\_{02DF4F74-5D72-4C21-BA18-F120F10D4FED}, id 0

Ethernet II, Src: CyberTAN\_c2:ea:a9 (60:14:b3:c2:ea:a9), Dst: Fortinet\_dc:64:1d (00:09:0f:dc:64:1d)

Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.7.104, 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: 1500

Identification: 0xb42b (46123)

Flags: 0x2000, More fragments

0... .... = Reserved bit: Not set

.0.. .... = Don't fragment: Not set

..1. .... = More fragments: Set

...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0

Time to live: 128

Protocol: ICMP (1)

Header checksum: 0x37f9 [validation disabled]

[Header checksum status: Unverified]

Source: 172.16.7.104

Destination: 128.119.245.12

Reassembled IPv4 in frame: 3

Data (1480 bytes)

Frame 3: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface  
\\Device\\NPF\_{02DF4F74-5D72-4C21-BA18-F120F10D4FED}, id 0

Ethernet II, Src: CyberTAN\_c2:ea:a9 (60:14:b3:c2:ea:a9), Dst: Fortinet\_dc:64:1d (00:09:0f:dc:64:1d)

Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.7.104, 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: 0xb42b (46123)

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)

Header checksum: 0x5af8 [validation disabled]

[Header checksum status: Unverified]

Source: 172.16.7.104

Destination: 128.119.245.12

[2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #2(1480), #3(528)]

[Frame: 2, payload: 0-1479 (1480 bytes)]

[Frame: 3, payload: 1480-2007 (528 bytes)]

[Fragment count: 2]

[Reassembled IPv4 length: 2008]

[Reassembled IPv4 data: 08007b0a0001006d6162636465666768696a6b6c6d6e6f70...]

Frame 4: 1514 bytes on wire (12112 bits), 1514 bytes captured (12112 bits) on interface  
\\Device\\NPF\_{02DF4F74-5D72-4C21-BA18-F120F10D4FED}, id 0

Ethernet II, Src: Fortinet\_dc:64:1d (00:09:0f:dc:64:1d), Dst: CyberTAN\_c2:ea:a9 (60:14:b3:c2:ea:a9)

Internet Protocol Version 4, Src: 128.119.245.12, Dst: 172.16.7.104

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: 1500

Identification: 0xcd18 (52504)

Flags: 0x2000, More fragments

0... .... = Reserved bit: Not set

.0.. .... = Don't fragment: Not set

..1. .... = More fragments: Set

...0 0000 0000 0000 = Fragment offset: 0

Time to live: 50

Protocol: ICMP (1)

Header checksum: 0x6d0c [validation disabled]

[Header checksum status: Unverified]

Source: 128.119.245.12

Destination: 172.16.7.104

Reassembled IPv4 in frame: 5

Frame 5: 562 bytes on wire (4496 bits), 562 bytes captured (4496 bits) on interface  
\\Device\\NPF\_{02DF4F74-5D72-4C21-BA18-F120F10D4FED}, id 0

Ethernet II, Src: Fortinet\_dc:64:1d (00:09:0f:dc:64:1d), Dst: CyberTAN\_c2:ea:a9 (60:14:b3:c2:ea:a9)

Internet Protocol Version 4, Src: 128.119.245.12, Dst: 172.16.7.104

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: 0xcd18 (52504)

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: 50

Protocol: ICMP (1)

Header checksum: 0x900b [validation disabled]

Source: 128.119.245.12

Destination: 172.16.7.104

[2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #4(1480), #5(528)]

[Frame: 4, payload: 0-1479 (1480 bytes)]

[Frame: 5, payload: 1480-2007 (528 bytes)]

[Fragment count: 2]

[Reassembled IPv4 length: 2008]

[Reassembled IPv4 data: 0000830a0001006d6162636465666768696a6b6c6d6e6f70...]

### Контрольні запитання:

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

Моя: 172.16.7.104, цільова: 128.119.245.12

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

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.

20 bytes

Payload:

[2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #2(1480), #3(528)]

[Frame: 2, payload: 0-1479 (1480 bytes)]

[Frame: 3, payload: 1480-2007 (528 bytes)]

[Fragment count: 2]

[Reassembled IPv4 length: 2008]

[Reassembled IPv4 data: 08007b0a0001006d6162636465666768696a6b6c6d6e6f70...]

**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, [2 IPv4 Fragments (2008 bytes): #6(1480), #7(528)], Fragment offset: 1480, тож це другий фрагмент

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

More fragments у Flags - 0x01

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

F  
r  
a

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

e  
b  
d  
e

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

i  
f  
d  
e  
a

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

Н  
Збільшується на один (+1 до старого значення)

a  
a

**10. Розгляньте послідовність пакетів IP із повідомленнями TTL-exceeded від**

**найближчого маршрутизатора. Які значення встановлені у полях Identification та TTL?**

f  
a

**11. Розгляньте послідовність пакетів IP із повідомленнями TTL-exceeded від**

checksum - ці поля повинні змінюватися для того, щоб розрізнявати пакети та перевіряти їх на непошкодженість.  
Інше - за потребою.

i  
f  
i  
c

**найближчого маршрутизатора. Які значення встановлені у полях Identification та TTL? Чи змінюються ці значення для різних пакетів у послідовності? Чому?**

Identification змінюється, а TTL - ні, бо за допомогою ідентифікатора визначається той чи інший пакет, а час життя визначається джерелом передачі.

### **Висновки:**

В цій лабораторній роботі я досліджував протокол IP ((IPv4) — протокол мережевого рівня для передавання датаграм між мережами, а також закріпив навички роботи з командою(утилітою) ping командного терміналу Windows