

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

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

**Виконав студент 3 курсу
групи КА-72
Бойко Павло
Прийняв Кухарєв С.О.**

Київ – 2020 р.

Контрольні запитання:

- 1. Визначте IP адреси вашої та цільової робочих станцій.**
Моя - 192.168.0.110, 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.**
Head Load = 20 байт
Total Length = 576 байт
Payload = 576 - 20 = 556
- 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, фрагментований. По номеру фрейма.
2 IPv4 Fragments (1980 bytes): #98(1480), #99(500)
- 5. Знайдіть наступний фрагмент датаграми IP. Яка інформація дозволяє встановити наявність наступних фрагментів, що мають слідувати за другим фрагментом?**
Reassembled IPv4 in frame: 102
- 6. Які поля протоколу IP відрізняють перший фрагмент від другого?**
Тільки назва фрейму та Upper Layer Protocol
- 7. Розгляньте послідовність пакетів IP із запитом ICMP вашої робочої станції. Які поля заголовку IP завжди змінюються?**
Identification та Header checksum.
- 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 liveПоля, 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 запитом 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: 2 Identification: 0xe63d (58941)
- 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.)

Висновки: при виконанні роботи я познайомився з протоколом IP. Ознайомився з деякими принципами фрагментації та як вони виражаються у запитах.

```
pashaboyko — -zsh — 80x31
Last login: Sat Mar 28 20:53:26 on ttys002
[pashaboyko@MacBook-Air-Pasha ~ % raceroute gaia.cs.umass.edu 2000
zsh: command not found: raceroute
[pashaboyko@MacBook-Air-Pasha ~ % traceroute gaia.cs.umass.edu 2000
traceroute to gaia.cs.umass.edu (128.119.245.12), 64 hops max, 2000 byte packets
 1  192.168.0.1 (192.168.0.1)  2.107 ms  1.238 ms  1.137 ms
 2  * * *
 3  unknown.volia.net (82.144.196.201)  15.352 ms  11.759 ms  18.359 ms
 4  * * *
 5  be18.216.cr-1.g50.kiev.volia.net (77.120.1.112)  12.395 ms  15.948 ms  19.57
4 ms
 6  ae21.rt.ntl.kiv.ua.retn.net (87.245.237.58)  52.850 ms  49.677 ms  51.686 ms
 7  ae3-8.rt.tc2.ams.nl.retn.net (87.245.233.17)  65.932 ms  55.512 ms  61.246 m
s
 8  * * *
 9  * * *
10  university.ear3.newyork1.level3.net (4.71.230.234)  143.653 ms  134.344 ms
132.018 ms
11  core1-rt-et-8-3-0.gw.umass.edu (192.80.83.109)  125.746 ms  125.721 ms  123.
249 ms
12  n5-rt-1-1-et-0-0-0.gw.umass.edu (128.119.0.8)  129.847 ms  129.049 ms  124.8
40 ms
13  cics-rt-xe-0-0-0.gw.umass.edu (128.119.3.32)  132.524 ms  132.229 ms  132.89
1 ms
14  * * *
15  gaia.cs.umass.edu (128.119.245.12)  140.824 ms !Z  137.321 ms !Z  139.639 ms
!Z
[pashaboyko@MacBook-Air-Pasha ~ % traceroute 10.35.8.10 2000
traceroute to 10.35.8.10 (10.35.8.10), 64 hops max, 2000 byte packets
 1  192.168.0.1 (192.168.0.1)  3.067 ms  9.105 ms  9.527 ms
 2  * * *
```

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
100	17.058010	192.168.0.1	192.168.0.110	ICMP	590	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)

Frame 100: 590 bytes on wire (4720 bits), 590 bytes captured (4720 bits) on interface en0, id 0

Ethernet II, Src: Tp-LinkT_52:65:b6 (f4:f2:6d:52:65:b6), Dst: Apple_12:88:12 (14:c2:13:12:88:12)

Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.1, Dst: 192.168.0.110

0100 = Version: 4

.... 0101 = Header Length: 20 bytes (5)

Differentiated Services Field: 0xc0 (DSCP: CS6, ECN: Not-ECT)

Total Length: 576

Identification: 0xff98 (65432)

Flags: 0x0000

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

Time to live: 64

Protocol: ICMP (1)

Header checksum: 0xf6a4 [validation disabled]

[Header checksum status: Unverified]

Source: 192.168.0.1

Destination: 192.168.0.110

Internet Control Message Protocol

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
101	17.058142	192.168.0.110	128.119.245.12	IPv4	1514	Fragmented IP protocol (proto=UDP 17, off=0, ID=e63b) [Reassembled in #102]

Frame 101: 1514 bytes on wire (12112 bits), 1514 bytes captured (12112 bits) on interface en0, id 0

Ethernet II, Src: Apple_12:88:12 (14:c2:13:12:88:12), Dst: Tp-LinkT_52:65:b6 (f4:f2:6d:52:65:b6)

Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.110, 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: 1500

Identification: 0xe63b (58939)

Flags: 0x2000, More fragments

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

Time to live: 1

[Expert Info (Note/Sequence): "Time To Live" only 1]

Protocol: UDP (17)

Header checksum: 0x773b [validation disabled]

[Header checksum status: Unverified]

Source: 192.168.0.110

Destination: 128.119.245.12

Reassembled IPv4 in frame: 102

Data (1480 bytes)

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
102	17.058143	192.168.0.110	128.119.245.12	UDP	534	58936 → 33437 Len=1972

Frame 102: 534 bytes on wire (4272 bits), 534 bytes captured (4272 bits) on interface en0, id 0
Ethernet II, Src: Apple_12:88:12 (14:c2:13:12:88:12), Dst: Tp-LinkT_52:65:b6 (f4:f2:6d:52:65:b6)
Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.0.110, 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: 520

Identification: 0xe63b (58939)

Flags: 0x00b9

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

Time to live: 1

[Expert Info (Note/Sequence): "Time To Live" only 1]

Protocol: UDP (17)

Header checksum: 0x9a56 [validation disabled]

[Header checksum status: Unverified]

Source: 192.168.0.110

Destination: 128.119.245.12

[2 IPv4 Fragments (1980 bytes): #101(1480), #102(500)]

User Datagram Protocol, Src Port: 58936, Dst Port: 33437

Data (1972 bytes)