

**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
Орел Євгеній
Прийняв Кухарєв С.О.**

Київ – 2020 р.

```
eugen — -bash — 110x23

The default interactive shell is now zsh.
To update your account to use zsh, please run `chsh -s /bin/zsh`.
For more details, please visit https://support.apple.com/kb/HT208050.
Eugens-MacBook-Air:~ eugen$ 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) 129.256 ms 25.764 ms 51.784 ms
 2 10.38.0.1 (10.38.0.1) 34.119 ms 41.093 ms 17.950 ms
 3 193.0.240.161 (193.0.240.161) 27.050 ms 20.443 ms 6.138 ms
 4 10ge12-17.core1.kbp1.he.net (216.66.88.137) 10.604 ms 10.226 ms 10.247 ms
 5 100ge8-1.core1.waw1.he.net (184.104.192.165) 23.981 ms 25.268 ms 36.403 ms
 6 e0-36.core1.ktw1.he.net (184.104.194.2) 35.867 ms 43.495 ms 41.688 ms
 7 100ge11-1.core1.prg1.he.net (184.104.194.5) 42.737 ms 52.317 ms 68.621 ms
 8 100ge16-1.core1.fra1.he.net (184.105.213.233) 49.490 ms 58.878 ms 63.079 ms
 9 level3-as3356.10gigabitethernet3-7.core1.fra1.he.net (216.66.87.198) 47.416 ms 43.332 ms 45.774 ms
10 ae-1-3501.ear3.newyork1.level3.net (4.69.150.202) 131.339 ms 133.852 ms 130.911 ms
11 university.ear3.newyork1.level3.net (4.71.230.234) 134.593 ms 134.764 ms 147.947 ms
12 core2-rt-et-8-3-0.gw.umass.edu (192.80.83.113) 136.366 ms 135.040 ms 135.127 ms
13 n5-rt-1-1-et-10-0-0.gw.umass.edu (128.119.0.10) 138.174 ms 136.409 ms 160.755 ms
14 cics-rt-xe-0-0-0.gw.umass.edu (128.119.3.32) 131.873 ms 130.862 ms 129.112 ms
15 * * *
16 gaia.cs.umass.edu (128.119.245.12) 139.723 ms !Z 148.449 ms !Z 138.107 ms !Z
Eugens-MacBook-Air:~ eugen$
```

Контрольні запитання:

- Визначте IP адреси вашої та цільової робочих станцій.
Моя - 192.168.0.1, цільова - 128.168.0.103
- Яке значення в полі номера протоколу вищого рівня в заголовку IP першого пакету із запитом ICMP?
Protocol: ICMP (1)
- 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
- 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)
- Знайдіть наступний фрагмент датаграми IP. Яка інформація дозволяє встановити наявність наступних фрагментів, що мають слідувати за другим фрагментом?
Reassembled IPv4 in frame: 102
- Які поля протоколу IP відрізняють перший фрагмент від другого?
Тільки назва фрейму та Upper Layer Protocol

7. Розгляньте послідовність пакетів IP із запитами ICMP вашої робочої станції. Які поля заголовку IP завжди змінюються?
Identification та Header checksum.
8. Розгляньте послідовність пакетів IP із запитами 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 запитами 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.

