

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”**  
**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ КОМПЛЕКС**  
**“ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ”**  
**КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ**

**Лабораторна робота №4**  
з дисципліни “Комп'ютерні мережі”

**Виконав:**  
**Студент групи ІС-зп92**  
**Бородін А.А.**  
**Перевірив:**  
**Кухарєв С.О.**

**Київ – 2020**

# Перше захоплення пакетів

Завантаження Ethernet

Файл Редагування Прогноз Завантаження Аналіз Статистика Телефонія Безпроводний Інструменти Допомога

icmp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
92	3.564080	192.168.31.230	94.136.40.51	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=66/16896, ttl=128 (reply ...
93	3.558007	94.136.40.51	192.168.31.230	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=66/16896, ttl=244 (request ...
97	4.516329	192.168.31.230	94.136.40.51	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=67/17152, ttl=128 (reply ...
98	4.561630	94.136.40.51	192.168.31.230	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=67/17152, ttl=244 (request ...
99	5.531490	192.168.31.230	94.136.40.51	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=68/17408, ttl=128 (reply ...
100	5.576820	94.136.40.51	192.168.31.230	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=68/17408, ttl=244 (request ...
109	6.546581	192.168.31.230	94.136.40.51	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=69/17664, ttl=128 (reply ...
120	6.591870	94.136.40.51	192.168.31.230	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=69/17664, ttl=244 (request ...

> Frame 92: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF\_{A1DC537D-28CB-400F-91F6-C4CBAD72E051}, Id 0

> Ethernet II, Src: Giga-Byt\_Id9faef (b4:2e:99:1d:9f:af), Dst: XIAOQIANG\_cf04e7 (28:c6:07:cf:04:e7)

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.31.230, Dst: 94.136.40.51

> Internet Control Message Protocol

Type: 8 (Echo (ping) request)

Code: 0

Checksum: 0x4d19 [correct]

Checksum Status: Good

Identifier (ID): 1 (0x0001)

Identifier (LE): 256 (0x0100)

Sequence number (SEQ): 66 (0x0042)

Sequence number (LE): 16896 (0x4080)

Response frame: 93

> Data (32 bytes)

# Друге захоплення пакетів

Завантаження Ethernet

Файл Редагування Прогноз Завантаження Аналіз Статистика Телефонія Безпроводний Інструменти Допомога

icmp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
407	60.240230	193.51.184.177	192.168.31.230	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
408	60.252350	192.168.31.230	128.93.162.63	ICMP	186	Echo (ping) request id=0x0001, seq=124/31744, ttl=10 (no res...
409	60.259300	193.51.184.177	192.168.31.230	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
478	60.302225	192.168.31.230	128.93.162.63	ICMP	186	Echo (ping) request id=0x0001, seq=125/32000, ttl=10 (no res...
479	60.349880	193.51.184.177	192.168.31.230	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
476	61.415127	192.168.31.230	128.93.162.63	ICMP	186	Echo (ping) request id=0x0001, seq=126/32256, ttl=11 (no res...
477	61.425240	192.168.31.230	128.93.162.63	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
478	61.466735	192.168.31.230	128.93.162.63	ICMP	186	Echo (ping) request id=0x0001, seq=127/32512, ttl=11 (no res...
479	61.514284	192.168.31.230	192.168.31.230	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
480	61.517211	192.168.31.230	128.93.162.63	ICMP	186	Echo (ping) request id=0x0001, seq=128/32768, ttl=11 (no res...
481	61.564760	192.168.31.230	128.93.162.63	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
488	62.065331	192.168.31.230	128.93.162.63	ICMP	186	Echo (ping) request id=0x0001, seq=129/33024, ttl=12 (reply ...
490	62.131848	128.93.162.63	192.168.31.230	ICMP	186	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=129/33024, ttl=47 (request ...
491	62.717726	192.168.31.230	128.93.162.63	ICMP	186	Echo (ping) request id=0x0001, seq=130/33280, ttl=12 (reply ...
492	62.765933	128.93.162.63	192.168.31.230	ICMP	186	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=130/33280, ttl=47 (request ...
493	62.768878	192.168.31.230	128.93.162.63	ICMP	186	Echo (ping) request id=0x0001, seq=131/33536, ttl=12 (reply ...
494	62.816988	128.93.162.63	192.168.31.230	ICMP	186	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=131/33536, ttl=47 (request ...

> Frame 489: 70 bytes on wire (560 bits), 70 bytes captured (560 bits) on interface \Device\NPF\_{A1DC537D-28CB-400F-91F6-C4CBAD72E051}, Id 0

> Ethernet II, Src: XIAOQIANG\_cf04e7 (28:c6:07:cf:04:e7), Dst: Giga-Byt\_Id9faef (b4:2e:99:1d:9f:af)

> Internet Protocol Version 4, Src: 193.51.184.177, Dst: 192.168.31.230

> ICMP

Type: 11 (Time-to-live exceeded)

Code: 0 (Time to live exceeded in transit)

Checksum: 0x4eff [correct]

Checksum Status: Good

Unused: 00000000

> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.31.230, Dst: 128.93.162.63

> ICMP

Type: 8 (Echo (ping) request)

Code: 0

Checksum: 0x4eff [correct]

Checksum Status: Good

Identifier (ID): 1 (0x0001)

Identifier (LE): 256 (0x0100)

Sequence number (SEQ): 124 (0x7d)

Sequence number (LE): 31744 (0x7d00)

Response frame: 488

> Data (32 bytes)

Статистика Ping для 216.58.209.4:

Пакетов: отправлено = 4, получено = 0, потеряно = 0 (0% потерь)

Приблизительное время приема-передачи в мс:

Минимальное = 15мсек, Максимальное = 15 мсек, Среднее = 15 мсек

C:\Users\andrii.borodin>tracert www.inria.fr

Tracing route to www.inria.fr [128.93.162.63] over maximum hops of 30:

0 1 ms <1 ms <1 ms XiaoQiang [192.168.31.1]

1 2 ms \* \* \* Превышен интервал ожидания для запроса.

2 2 ms 2 ms 2 ms 81-23-23-74.ip.kyivstar.net [81.23.23.74]

3 2 ms 2 ms 2 ms be5877.rcr22.kbp01.atlas.cogentco.com [149.6.190.65]

4 2 ms 5 ms 3 ms be5877.rcr22.kbp01.atlas.cogentco.com [149.6.190.65]

5 10 ms 10 ms 10 ms be2047.ccr22.bts01.atlas.cogentco.com [154.54.60.205]

6 10 ms 10 ms 10 ms ae2.ccr2.bts01.ip4.gtt.net [213.254.226.151]

7 40 ms 40 ms 41 ms et-3-3-0.cr4-par7.ip4.gtt.net [213.200.119.214]

8 52 ms 40 ms 40 ms renater-gw-ix1.gtt.net [77.67.123.206]

9 40 ms 47 ms 47 ms tel-1-inria-rtr-021.noc.renater.fr [193.51.177.187]

10 47 ms 47 ms 47 ms inria-rocquencourt-te1-4-inria-rtr-021.noc.renater.fr [193.51.184.177]

11 40 ms 47 ms 47 ms unit248-reth1-vfw-ext-dc1-inria.fr [192.93.122.19]

12 40 ms 40 ms 40 ms inria-cms.inria.fr [128.93.162.63]

Трассировка завершена.

C:\Users\andrii.borodin>

Ethernet: eth capture in progress

Пакеты: 1200 / Показано: 69 (5.8%)

Продолжить

Контрольні запитання:

1. Які IP адреси вашої та цільової робочих станцій?

Моя робоча станція 192.168.31.230

Цільова 94.136.40.51

2. Чому ICMP пакет не вказує/використовує номери вихідного та цільового портів?

Це обумовлено архітектурою протоколу. Для того щоб розрізняти служби використовується тип повідомлення і код в двох перших байтах заголовку за якими встановлюється призначення повідомлення

3. Дослідіть один з пакетів-запитів ICMP. Які тип та код зазначені у цьому пакеті? Скільки байтів займають поля контрольної суми, номера послідовності та ідентифікатору?

Тип 8 ехо-запит

Код 0 ехо-відповідь

поля контрольної суми 2 байта

номер послідовності 2 байта

ідентифікатор 2 байта

4. Дослідіть відповідний пакет з відповіддю на пакет із пункту 3. Які тип та код зазначені у цьому пакеті? Які інші поля має цей пакет? Скільки байтів займають поля контрольної суми, номера послідовності та ідентифікатору?

Тип 0

Код 0

поля контрольної суми 2 байта

номер послідовності 2 байта

ідентифікатор 2 байта

5. Які IP адреси вашої та цільової робочих станцій?

Моя робоча станція 192.168.31.1

Цільова 128.93.162.63

6. Який номер протоколу IP використовується програмою?

## Version 4

7. Чи відрізняється пакет із запитом програми traceroute від пакету із запитом програми ping? Якщо так, наведіть приклади.

Не відрізняються

8. Проаналізуйте пакет ICMP з повідомленням про помилку. Чи є у ньому деякі додаткові поля, які не зазначаються у повідомленні з підтвердженням. Якщо є – які саме поля і яку інформацію вони вміщують?

Так відрізняються полем [No response seen] яка містить [Expert info]

9. Проаналізуйте три останні відповіді протоколу ICMP, які отримала ваша робоча станція. Як ці пакети відрізняються від пакетів з повідомленням про помилку? Чому вони відрізняються?

Вони відрізняються полем [Response time], а також розміром поля Data 64 і 32 байт

10. Знайдіть етап ретрансляції повідомлень з найбільшою середньою затримкою. Чи є можливість оцінити географічну відстань між маршрутизаторами на цьому етапі?

Так, якщо оцінити час відповіді цільової станції

```
cmd Командная строка
Обмен пакетами с www.ust.hk [143.89.14.1] с 32 байтами данных:
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.
Превышен интервал ожидания для запроса.

Статистика Ping для 143.89.14.1:
  Пакетов: отправлено = 3, получено = 0, потеряно = 3
    (100% потерь)
Control-C
^C
C:\Users\andrii.borodin>tracert www.inria.fr

Трассировка маршрута к inria-cms.inria.fr [128.93.162.63]
с максимальным числом прыжков 30:

  1  <1 мс      1 мс      <1 мс  XiaoQiang [192.168.31.1]
  2  *          *          *      Превышен интервал ожидания для запроса.
  3  2 мс       2 мс       2 мс     81-23-23-74.ip.kyivstar.net [81.23.23.74]
  4  3 мс       2 мс       2 мс     be5877.rcr22.kbp01.atlas.cogentco.com [149.6.190.65]
  5  18 мс      20 мс      19 мс    be2047.ccr22.bts01.atlas.cogentco.com [154.54.60.205]
  6  18 мс      21 мс      18 мс    ae2.cr2-bts1.ip4.gtt.net [213.254.226.153]
  7  41 мс      41 мс      40 мс    et-3-3-0.cr4-par7.ip4.gtt.net [213.200.119.214]
  8  47 мс      47 мс      47 мс    renater-gw-ix1.gtt.net [77.67.123.206]
  9  48 мс      47 мс      48 мс    te1-1-inria-rtr-021.noc.renater.fr [193.51.177.107]
 10  47 мс      47 мс      47 мс    inria-rocquencourt-te1-4-inria-rtr-021.noc.renater.fr [193.51.184.177]
 11  48 мс      48 мс      48 мс    unit240-reth1-vfw-ext-dc1.inria.fr [192.93.122.19]
 12  48 мс      48 мс      48 мс    inria-cms.inria.fr [128.93.162.63]

Трассировка завершена.
C:\Users\andrii.borodin>
```