

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования



НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е.АЛЕКСЕЕВА

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

## ОТЧЕТ

по лабораторной работе №4

по дисциплине

«Сети и телекоммуникации»

РУКОВОДИТЕЛЬ:

\_\_\_\_\_

(подпись)

Гай В. Е.

(фамилия, и.,о.)

СТУДЕНТ:

\_\_\_\_\_

(подпись)

Сухоруков В.А.

(фамилия, и.,о.)

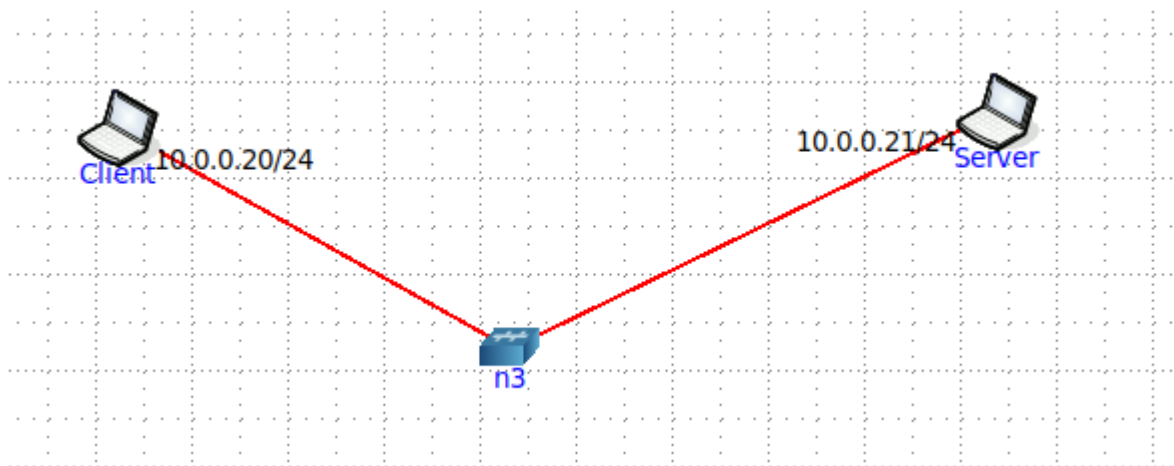
19-В-2

(шифр группы)

Работа защищена «\_\_» \_\_\_\_\_

С оценкой \_\_\_\_\_

## Схема сети



Подключиться к UDP серверу с помощью TCP клиента.

```
Терминал
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
root@Server:/tmp/pycore.37731/Server.conf# nc -u -l 2399

Терминал
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
root@Client:/tmp/pycore.37731/Client.conf# nc 10.0.0.21 2399
root@Client:/tmp/pycore.37731/Client.conf#
```

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	fe80::200:ff:feaa:1	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 00:00:00:aa:00:01
2	-0.000012069	fe80::200:ff:feaa:0	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 00:00:00:aa:00:00
3	30.971941847	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	74	44392 → 2399 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 SACK
4	30.971958938	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	54	2399 → 44392 [RST, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=0 Len=0
5	36.096263618	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	Who has 10.0.0.20? Tell 10.0.0.21
6	36.096249995	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	Who has 10.0.0.21? Tell 10.0.0.20
7	36.096270825	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	10.0.0.20 is at 00:00:00:aa:00:00
8	36.096274564	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	10.0.0.21 is at 00:00:00:aa:00:01

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	74	44392 → 2399 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 SACK
2	0.000009874	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	54	2399 → 44392 [RST, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=0 Len=0
3	5.124294326	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	Who has 10.0.0.20? Tell 10.0.0.21
4	5.124318052	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	Who has 10.0.0.21? Tell 10.0.0.20
5	5.124325981	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	10.0.0.20 is at 00:00:00:aa:00:00
6	5.124325390	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	10.0.0.21 is at 00:00:00:aa:00:01

TCP протокол, с помощью которого подключается клиент требует подтверждения соединения, UDP протокол подтверждения не посылает – соединение не устанавливается .

Запустить TCP клиент, сервер, передать данные, затем прервать соединение (Ctrl + C) на стороне сервера.

```
Терминал
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
root@Client:/tmp/pycore.37731/Client.conf# nc 10.0.0.21 2399
123
456
789
root@Client:/tmp/pycore.37731/Client.conf#

Терминал
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
root@Server:/tmp/pycore.37731/Server.conf# nc -l 2399
123
456
^C
root@Server:/tmp/pycore.37731/Server.conf#
```

Capturing from veth1.0.f0

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	fe80::200:ff:feaa:0	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 00:00:00:aa:00:00
2	26.118751576	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	74	44482 → 2399 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 SA=10.0.0.20
3	26.118770891	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	74	2399 → 44482 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65160 Len=0
4	26.118778309	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	66	44482 → 2399 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64256 Len=0 TSval=10.0.0.20
5	31.232237807	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	Who has 10.0.0.20? Tell 10.0.0.21
6	31.23223874	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	Who has 10.0.0.21? Tell 10.0.0.20
7	31.232245936	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	10.0.0.20 is at 00:00:00:aa:00:00
8	31.232249605	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	10.0.0.21 is at 00:00:00:aa:00:01
9	31.659538093	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	70	44482 → 2399 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64256 Len=4
10	31.65957048	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	66	2399 → 44482 [ACK] Seq=1 Ack=5 Win=65280 Len=0 TSval=10.0.0.21
11	36.305067411	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	70	44482 → 2399 [PSH, ACK] Seq=5 Ack=1 Win=64256 Len=4
12	36.305084702	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	66	2399 → 44482 [ACK] Seq=1 Ack=9 Win=65280 Len=0 TSval=10.0.0.21
13	49.365037893	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	66	2399 → 44482 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=9 Win=65280 Len=0
14	49.367996604	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	66	44482 → 2399 [ACK] Seq=9 Ack=2 Win=64256 Len=0 TSval=10.0.0.20
15	53.343359425	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	70	44482 → 2399 [PSH, ACK] Seq=9 Ack=2 Win=64256 Len=4
16	53.343381257	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	54	2399 → 44482 [RST] Seq=2 Win=0 Len=0
17	54.528525750	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	Who has 10.0.0.20? Tell 10.0.0.21
18	54.528532757	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	10.0.0.20 is at 00:00:00:aa:00:00

Capturing from veth2.0.f0

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	fe80::200:ff:feaa:0	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 00:00:00:aa:00:00
2	26.118744800	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	74	44482 → 2399 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 SA=10.0.0.20
3	26.118756367	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	74	2399 → 44482 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65160 Len=0
4	26.118765730	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	66	44482 → 2399 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64256 Len=0 TSval=10.0.0.20
5	31.232203235	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	Who has 10.0.0.20? Tell 10.0.0.21
6	31.232227082	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	Who has 10.0.0.21? Tell 10.0.0.20
7	31.232235602	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	10.0.0.20 is at 00:00:00:aa:00:00
8	31.232234910	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	10.0.0.21 is at 00:00:00:aa:00:01
9	31.659531808	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	70	44482 → 2399 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64256 Len=4
10	31.659542764	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	66	2399 → 44482 [ACK] Seq=1 Ack=5 Win=65280 Len=0 TSval=10.0.0.21
11	36.305060866	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	70	44482 → 2399 [PSH, ACK] Seq=5 Ack=1 Win=64256 Len=4
12	36.305068835	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	66	2399 → 44482 [ACK] Seq=1 Ack=9 Win=65280 Len=0 TSval=10.0.0.21
13	49.365018237	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	66	2399 → 44482 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=9 Win=65280 Len=0
14	49.367999972	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	66	44482 → 2399 [ACK] Seq=9 Ack=2 Win=64256 Len=0 TSval=10.0.0.20
15	53.343353281	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	70	44482 → 2399 [PSH, ACK] Seq=9 Ack=2 Win=64256 Len=4
16	53.343365490	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	54	2399 → 44482 [RST] Seq=2 Win=0 Len=0
17	54.528488583	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	Who has 10.0.0.20? Tell 10.0.0.21
18	54.528520729	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	10.0.0.20 is at 00:00:00:aa:00:00

После прерывания на стороне сервера отправить данные на него с клиента не удаётся т.к. не происходит подтверждения. Соединение на стороне сервера прерывается сразу, на стороне клиента- после неудачной отправки.

Запустить TCP клиент, сервер, передать данные, затем прервать соединение (Ctrl + C) на стороне клиента.

```
Терминал
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
root@Server:/tmp/pycore.37731/Server.conf# nc -l 2399
123
456
root@Server:/tmp/pycore.37731/Server.conf#

Терминал
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
root@Client:/tmp/pycore.37731/Client.conf# nc 10.0.0.21 2399
123
456
^C
root@Client:/tmp/pycore.37731/Client.conf#
```

Capturing from veth1.0.f0

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter ... <Ctrl-/> Expression...

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	74	44528 → 2399 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 S
2	0.000019246	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	74	2399 → 44528 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65160 Len=0
3	0.000026640	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	66	44528 → 2399 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64256 Len=0 TSva
4	3.532172643	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	70	44528 → 2399 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64256 Len=4
5	3.532194214	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	66	2399 → 44528 [ACK] Seq=1 Ack=5 Win=65280 Len=0 TSva
6	5.022888387	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	Who has 10.0.0.21? Tell 10.0.0.20
7	5.022914316	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	10.0.0.21 is at 00:00:00_aa:00:01
8	7.758792129	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	70	2399 → 44528 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=5 Win=65280 Len=4
9	7.758806697	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	66	44528 → 2399 [ACK] Seq=5 Ack=5 Win=64256 Len=0 TSva
10	12.299178414	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	66	44528 → 2399 [FIN, ACK] Seq=5 Ack=5 Win=64256 Len=0
11	12.299231834	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	66	2399 → 44528 [FIN, ACK] Seq=5 Ack=6 Win=65280 Len=0
12	12.299236743	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	66	44528 → 2399 [ACK] Seq=6 Ack=6 Win=64256 Len=0 TSva

Capturing from veth2.0.f0

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter ... <Ctrl-/> Expression...

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	74	44528 → 2399 [SYN] Seq=0 Win=64240 Len=0 MSS=1460 S
2	0.000011511	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	74	2399 → 44528 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65160 Len=0
3	0.000020859	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	66	44528 → 2399 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64256 Len=0 TSva
4	3.532173034	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	70	44528 → 2399 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=64256 Len=4
5	3.532186409	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	66	2399 → 44528 [ACK] Seq=1 Ack=5 Win=65280 Len=0 TSva
6	5.022900189	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	Who has 10.0.0.21? Tell 10.0.0.20
7	5.022906711	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	10.0.0.21 is at 00:00:00_aa:00:01
8	7.758778303	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	70	2399 → 44528 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=5 Win=65280 Len=4
9	7.758801427	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	66	44528 → 2399 [ACK] Seq=5 Ack=5 Win=64256 Len=0 TSva
10	12.299178865	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	66	44528 → 2399 [FIN, ACK] Seq=5 Ack=5 Win=64256 Len=0
11	12.299223959	10.0.0.21	10.0.0.20	TCP	66	2399 → 44528 [FIN, ACK] Seq=5 Ack=6 Win=65280 Len=0
12	12.299234509	10.0.0.20	10.0.0.21	TCP	66	44528 → 2399 [ACK] Seq=6 Ack=6 Win=64256 Len=0 TSva

После прерывания на стороне клиента соединение сразу закрывается. Никаких ошибок не происходит.

Запустить UDP клиент, сервер, передать данные. Объяснить полученные пакеты в WireShark.

```
Терминал
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
root@Client:/tmp/pycore.37731/Client.conf# nc -u 10.0.0.21 2399
123
456
789
^C
root@Client:/tmp/pycore.37731/Client.conf#

Терминал
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
root@Server:/tmp/pycore.37731/Server.conf# nc -u -l 2399
123
456
789
^C
root@Server:/tmp/pycore.37731/Server.conf#
```

The image shows two screenshots of the Wireshark network protocol analyzer. The top screenshot shows traffic captured on the veth1.0.f0 interface, and the bottom screenshot shows traffic captured on the veth2.0.f0 interface. Both screenshots display a list of captured packets with columns for No., Time, Source, Destination, Protocol, Length, and Info.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	fe80::9418:8dff:fe8...	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 96:18:8d:83:fd:08
2	25.910490954	10.0.0.20	10.0.0.21	UDP	46	60771 → 2399 Len=4
3	30.341795110	10.0.0.21	10.0.0.20	UDP	46	2399 → 60771 Len=4
4	30.975997477	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	Who has 10.0.0.21? Tell 10.0.0.20
5	30.976023686	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	10.0.0.21 is at 00:00:00_aa:00:01
6	35.584386272	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	Who has 10.0.0.20? Tell 10.0.0.21
7	35.584393736	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	10.0.0.20 is at 00:00:00_aa:00:00
8	40.065891199	10.0.0.21	10.0.0.20	UDP	46	2399 → 60771 Len=4

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	fe80::4040:61ff:fe2...	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 42:40:61:25:23:ac
2	9.526502460	10.0.0.20	10.0.0.21	UDP	46	60771 → 2399 Len=4
3	13.957793442	10.0.0.21	10.0.0.20	UDP	46	2399 → 60771 Len=4
4	14.592020335	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	Who has 10.0.0.21? Tell 10.0.0.20
5	14.592027278	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	10.0.0.21 is at 00:00:00_aa:00:01
6	19.200377951	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	Who has 10.0.0.20? Tell 10.0.0.21
7	19.200399722	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	10.0.0.20 is at 00:00:00_aa:00:00
8	23.681889020	10.0.0.21	10.0.0.20	UDP	46	2399 → 60771 Len=4

Передача пакетов осуществляется в тот момент, когда оба компьютера отправят сообщение. До этого момента передача не происходит.