

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования



НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е.АЛЕКСЕЕВА

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

Кафедра «Вычислительные системы и технологии»

Сети и телекоммуникации

Отчет

по лабораторной работе №1

ПРОВЕРИЛ:

Гай В.Е.

СТУДЕНТ:

Козменкова Е.П.
18-В-2

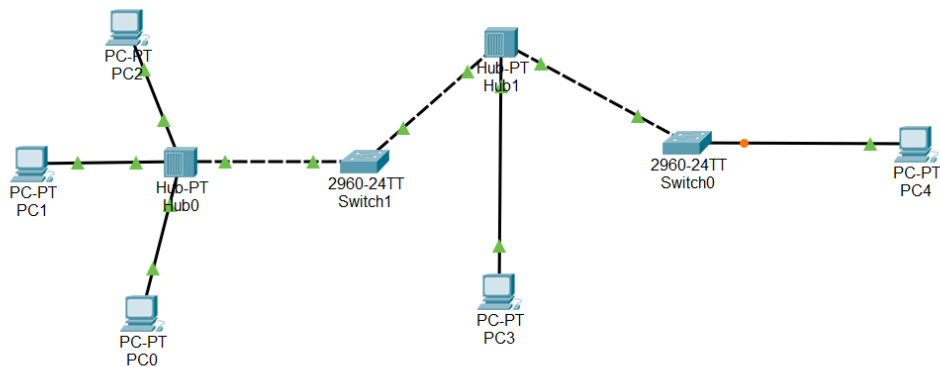
Нижний Новгород

2020 г.

Задание:

1. Собрать схему
2. Установить для каждого компьютера IP адрес, маску сети
 - удалить ipv6 адреса
 - запись default route – шлюз по умолчанию
3. Между компьютерам одной сети должен проходить ping, между компьютерами из разных сетей – нет.
4. Запустить wireshark. Выполнить захват пакетов, описать процесс порождения пакетов.
5. Посмотреть виртуальные интерфейсы с помощью ifconfig.

2 Вариант

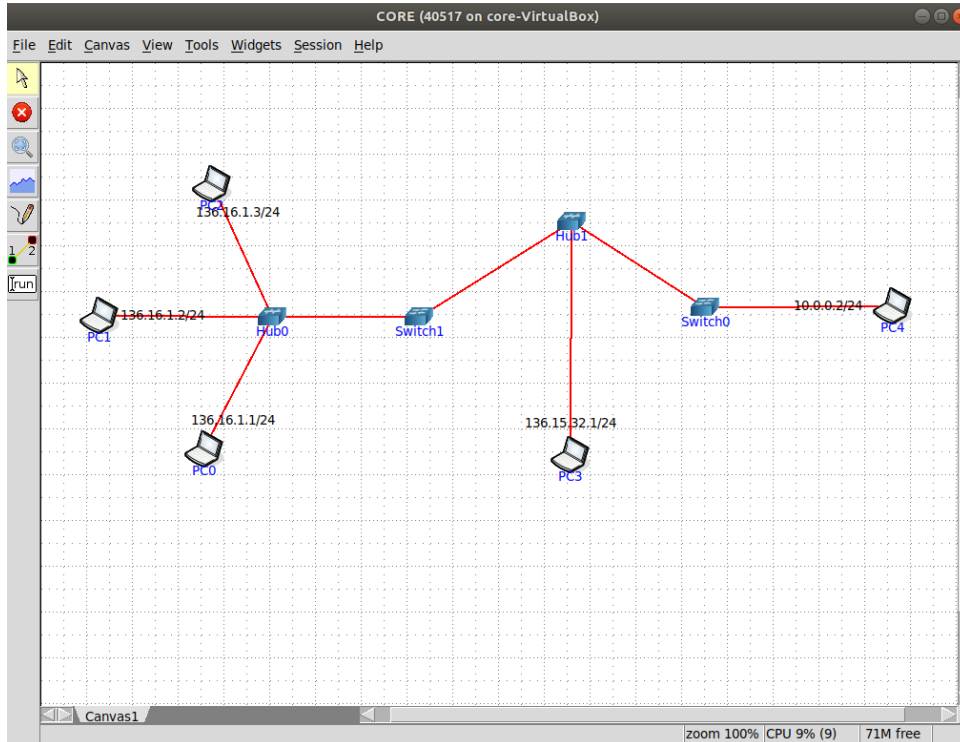


Компьютеры PC0 – PC2 находятся в одной подсети

Компьютер PC3 имеет IP-адрес 136.15.32.1.

Компьютер PC4 имеет IP-адрес 10.10.0.2.

Ход работы:



Присвоим IP-адреса компьютерам PC0-PC2. Так как они находятся в одной подсети, адреса будут отличаться только номером хоста:

IP PC0 - 136.16.1.1

IP PC1 - 136.16.1.2

IP PC2 - 136.16.1.3

Маска сети - 255.255.255.0

Проверим, проходит ли ping между компьютерами PC0-PC2 одной подсети:

```
Терминал
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
root@PC0:/tmp/pycore.40517/PC0.conf# ping 136.16.1.2
PING 136.16.1.2 (136.16.1.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 136.16.1.2: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.069 ms
64 bytes from 136.16.1.2: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.084 ms
64 bytes from 136.16.1.2: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.128 ms
64 bytes from 136.16.1.2: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.085 ms
64 bytes from 136.16.1.2: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.086 ms

Терминал
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
root@PC1:/tmp/pycore.40517/PC1.conf# ping 136.16.1.3
PING 136.16.1.3 (136.16.1.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 136.16.1.3: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.066 ms
64 bytes from 136.16.1.3: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.110 ms
64 bytes from 136.16.1.3: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.083 ms
64 bytes from 136.16.1.3: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.117 ms
64 bytes from 136.16.1.3: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.081 ms
64 bytes from 136.16.1.3: icmp_seq=6 ttl=64 time=0.113 ms
```

Вывод: проходит.

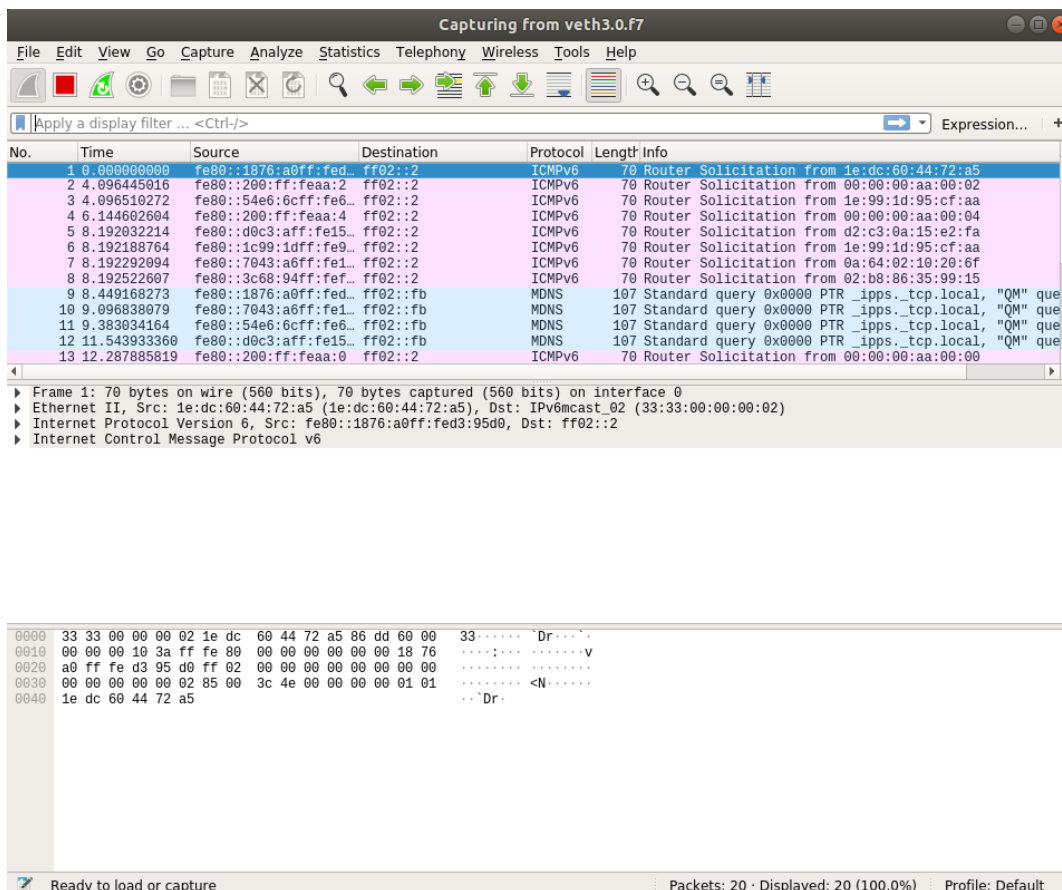
Проверим, будет ли проходить ping между компьютерами разных подсетей:

```
Терминал
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
root@PC3:/tmp/pycore.40517/PC3.conf# ping 10.0.0.2
PING 10.0.0.2 (10.0.0.2) 56(84) bytes of data.
^

Терминал
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
root@PC2:/tmp/pycore.40517/PC2.conf# ping 136.15.32.1
PING 136.15.32.1 (136.15.32.1) 56(84) bytes of data.
^
```

Вывод: не проходит.

Запустим Wireshark для компьютера PC2.



Попробуем отправить с этого компьютера запрос на другой компьютер той же подсети (PC1 – IP 136.16.1.2):

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
5	14.335745737	fe80::1c99:1dff:fe9...	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 1e:99:1d:95:cf:aa
6	16.144362557	fe80::1876:a0ff:fed...	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _ipps._tcp.local, "QM" que
7	16.383922915	fe80::7043:a6ff:fe1...	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 0a:64:02:10:20:6f
8	16.383952025	fe80::3c68:94ff:fe1...	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 02:b8:86:35:99:15
9	16.779551669	fe80::7043:a6ff:fe1...	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _ipps._tcp.local, "QM" que
10	17.064659195	fe80::54e6:6cff:fe6...	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _ipps._tcp.local, "QM" que
11	17.503837521	00:00:00_aa:00:00	Broadcast	ARP	42	Who has 136.16.1.2? Tell 136.16.1.3
12	17.504053336	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	136.16.1.2 is at 00:00:00_aa:00:00
13	17.504077079	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=1/256, ttl=64 (r
14	17.504128525	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=1/256, ttl=64 (r
15	18.528183695	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=2/512, ttl=64 (r
16	18.528247535	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=2/512, ttl=64 (r
17	19.227933125	fe00::d0c3:aff:fe15...	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _ipps._tcp.local, "QM" que

▶ Frame 11: 42 bytes on wire (336 bits), 42 bytes captured (336 bits) on interface 0
 ▶ Ethernet II, Src: 00:00:00_aa:00:00 (00:00:00_aa:00:00), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
 ▼ Address Resolution Protocol (request)
 Hardware type: Ethernet (1)
 Protocol type: IPv4 (0x0000)
 Hardware size: 6
 Protocol size: 4
 Opcode: request (1)
 Sender MAC address: 00:00:00_aa:00:00 (00:00:00_aa:00:00)
 Sender IP address: 136.16.1.3
 Target MAC address: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00_00:00:00)
 Target IP address: 136.16.1.2

Компьютер PC2 отправляет широковещательный запрос для определения MAC адреса компьютера PC1. В поле инфо это описано как «Who has 136.16.1.2? Tell 136.16.1.3». Когда этот запрос получает компьютер PC1, он отправляет следующий ответ:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4	12.288458603	fe80::54e6:6cff:fe6...	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 1e:99:1d:95:cf:aa
5	14.335745737	fe80::1c99:1dff:fe9...	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 1e:99:1d:95:cf:aa
6	16.144362557	fe80::1876:a0ff:fed...	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _ipps._tcp.local, "QM" que
7	16.383922915	fe80::7043:a6ff:fe1...	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 0a:64:02:10:20:6f
8	16.383952025	fe80::3c68:94ff:fe1...	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 02:b8:86:35:99:15
9	16.779551669	fe80::7043:a6ff:fe1...	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _ipps._tcp.local, "QM" que
10	17.064659195	fe80::54e6:6cff:fe6...	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _ipps._tcp.local, "QM" que
11	17.503837521	00:00:00_aa:00:00	Broadcast	ARP	42	Who has 136.16.1.2? Tell 136.16.1.3
12	17.504053336	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	136.16.1.2 is at 00:00:00_aa:00:00
13	17.504077079	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=1/256, ttl=64 (r
14	17.504128525	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=1/256, ttl=64 (r
15	18.528183695	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=2/512, ttl=64 (r
16	18.528247535	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=2/512, ttl=64 (r

▶ Frame 12: 42 bytes on wire (336 bits), 42 bytes captured (336 bits) on interface 0
 ▶ Ethernet II, Src: 00:00:00_aa:00:01 (00:00:00_aa:00:01), Dst: 00:00:00_aa:00:00 (00:00:00_aa:00:00)
 ▼ Address Resolution Protocol (reply)
 Hardware type: Ethernet (1)
 Protocol type: IPv4 (0x0000)
 Hardware size: 6
 Protocol size: 4
 Opcode: reply (2)
 Sender MAC address: 00:00:00_aa:00:01 (00:00:00_aa:00:01)
 Sender IP address: 136.16.1.2
 Target MAC address: 00:00:00_aa:00:00 (00:00:00_aa:00:00)
 Target IP address: 136.16.1.3

В поле инфо «136.16.1.2 is at 00:00:00_aa:00:01». Здесь указывается MAC-адрес компьютера PC1 и этот ответ отправляется обратно тому компьютеру, который отправлял запрос (PC2), по его MAC-адресу. Далее ответный запрос посылает уже компьютер PC1, но не посредством broadcast, а уже по конкретному MAC-адресу:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
20	20.575954336	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=4/1024, ttl=64
21	20.576017215	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=4/1024, ttl=64
22	20.708115478	fe80::1c99:1dff:fe9...	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _ipps._tcp.local, "QM" que
23	21.326838692	fe80::b8:86ff:fe35:...	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _ipps._tcp.local, "QM" que
24	21.600213256	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=5/1280, ttl=64
25	21.600252283	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=5/1280, ttl=64
26	21.799735929	fe80::864:2ff:fe10:...	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _ipps._tcp.local, "QM" que
27	22.528097896	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	Who has 136.16.1.3? Tell 136.16.1.2
28	22.528130021	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	136.16.1.3 is at 00:00:00_aa:00:00
29	22.623992769	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=6/1536, ttl=64
30	22.624068843	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=6/1536, ttl=64
31	23.648427744	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=7/1792, ttl=64
32	23.648504384	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=7/1792, ttl=64

Frame 27: 42 bytes on wire (336 bits), 42 bytes captured (336 bits) on interface 0
 Ethernet II, Src: 00:00:00_aa:00:01 (00:00:00_aa:00:01), Dst: 00:00:00_aa:00:00 (00:00:00_aa:00:00)
 Address Resolution Protocol (request)
 Hardware type: Ethernet (1)
 Protocol type: IPv4 (0x0800)
 Hardware size: 6
 Protocol size: 4
 Opcode: request (1)
 Sender MAC address: 00:00:00_aa:00:01 (00:00:00_aa:00:01)
 Sender IP address: 136.16.1.2
 Target MAC address: 00:00:00_aa:00:00 (00:00:00_aa:00:00)
 Target IP address: 136.16.1.3

С соответствующим ответом:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
20	20.575954336	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=4/1024, ttl=64
21	20.576017215	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=4/1024, ttl=64
22	20.708115478	fe80::1c99:1dff:fe9...	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _ipps._tcp.local, "QM" que
23	21.326838692	fe80::b8:86ff:fe35:...	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _ipps._tcp.local, "QM" que
24	21.600213256	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=5/1280, ttl=64
25	21.600252283	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=5/1280, ttl=64
26	21.799735929	fe80::864:2ff:fe10:...	ff02::fb	MDNS	107	Standard query 0x0000 PTR _ipps._tcp.local, "QM" que
27	22.528097896	00:00:00_aa:00:01	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	Who has 136.16.1.3? Tell 136.16.1.2
28	22.528130021	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:01	ARP	42	136.16.1.3 is at 00:00:00_aa:00:00
29	22.623992769	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=6/1536, ttl=64
30	22.624068843	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=6/1536, ttl=64
31	23.648427744	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=7/1792, ttl=64
32	23.648504384	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=7/1792, ttl=64

Frame 28: 42 bytes on wire (336 bits), 42 bytes captured (336 bits) on interface 0
 Ethernet II, Src: 00:00:00_aa:00:00 (00:00:00_aa:00:00), Dst: 00:00:00_aa:00:01 (00:00:00_aa:00:01)
 Address Resolution Protocol (reply)
 Hardware type: Ethernet (1)
 Protocol type: IPv4 (0x0800)
 Hardware size: 6
 Protocol size: 4
 Opcode: reply (2)
 Sender MAC address: 00:00:00_aa:00:00 (00:00:00_aa:00:00)
 Sender IP address: 136.16.1.3
 Target MAC address: 00:00:00_aa:00:01 (00:00:00_aa:00:01)
 Target IP address: 136.16.1.2

Далее можно увидеть последовательность запросов-ответов то от компьютера PC1, то от PC2:

29	22.623992769	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=6/1536, ttl=64
30	22.624068843	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=6/1536, ttl=64
31	23.648427744	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=7/1792, ttl=64
32	23.648504384	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=7/1792, ttl=64
33	24.672026706	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=8/2048, ttl=64
34	24.672080994	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=8/2048, ttl=64
35	25.696137542	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=9/2304, ttl=64
36	25.696202356	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=9/2304, ttl=64
37	26.719853332	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=10/2560, ttl=64
38	26.719911644	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=10/2560, ttl=64
39	27.743871784	136.16.1.3	136.16.1.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0025, seq=11/2816, ttl=64
40	27.743933932	136.16.1.2	136.16.1.3	ICMP	98	Echo (ping) reply id=0x0025, seq=11/2816, ttl=64

Теперь попробуем то же самое проделать с компьютером PC4 (IP 10.0.0.2):

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4	0.000206134	fe80::7043:a6ff:fe1...	ff02::2	ICMPv6	70	Router Solicitation from 0a:64:02:10:20:6f
5	10.937813907	136.16.1.3	10.0.0.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0032, seq=1/256, ttl=64 (n
6	11.966578711	136.16.1.3	10.0.0.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0032, seq=2/512, ttl=64 (n
7	12.990418499	136.16.1.3	10.0.0.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0032, seq=3/768, ttl=64 (n
8	14.014840360	136.16.1.3	10.0.0.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0032, seq=4/1024, ttl=64 (n
9	15.038611517	136.16.1.3	10.0.0.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0032, seq=5/1280, ttl=64 (n
10	16.075671696	136.16.1.3	10.0.0.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0032, seq=6/1536, ttl=64 (n
11	16.126377020	00:00:00_aa:00:00	00:00:00_aa:00:02	ARP	42	Who has 136.16.1.1? Tell 136.16.1.3
12	16.126441623	00:00:00_aa:00:02	00:00:00_aa:00:00	ARP	42	136.16.1.1 is at 00:00:00_aa:00:02
13	17.086471887	136.16.1.3	10.0.0.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0032, seq=7/1792, ttl=64 (n
14	18.110403131	136.16.1.3	10.0.0.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0032, seq=8/2048, ttl=64 (n
15	19.134503686	136.16.1.3	10.0.0.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0032, seq=9/2304, ttl=64 (n
16	20.158580593	136.16.1.3	10.0.0.2	ICMP	98	Echo (ping) request id=0x0032, seq=10/2560, ttl=64 (n

▶ Frame 11: 42 bytes on wire (336 bits), 42 bytes captured (336 bits) on interface 0
 ▶ Ethernet II, Src: 00:00:00_aa:00:00 (00:00:00_aa:00:00), Dst: 00:00:00_aa:00:02 (00:00:00_aa:00:02)
 ▼ Address Resolution Protocol (request)
 Hardware type: Ethernet (1)
 Protocol type: IPv4 (0x0800)
 Hardware size: 6
 Protocol size: 4
 Opcode: request (1)
 Sender MAC address: 00:00:00_aa:00:00 (00:00:00_aa:00:00)
 Sender IP address: 136.16.1.3
 Target MAC address: 00:00:00_00:00:00 (00:00:00_00:00:00)
 Target IP address: 136.16.1.1

```

0000  00 00 00 aa 00 02 00 00 00 aa 00 00 08 06 00 01  .....
0010  08 00 06 04 00 01 00 00 00 aa 00 00 08 10 01 03  .....
0020  00 00 00 00 00 00 88 10 01 01  .....
  
```

Как можно заметить, запросы компьютера PC2 компьютеру с адресом 10.0.0.2 остаются без ответа. Однако, так же компьютер PC2 отправляет запросы еще и компьютеру с адресом 136.16.1.1 (почему?).

Теперь выполним запрос `ifconfig` и посмотрим виртуальный интерфейс компьютера PC1.

```

Терминал
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
root@PC1:/tmp/pycore.40517/PC1.conf# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 136.16.1.2 netmask 255.255.255.0 broadcast 0.0.0.0
    inet6 fe80::200:ff:feaa:1 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:00:00:aa:00:01 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 271 bytes 29787 (29.7 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 13 bytes 1006 (1.0 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Локальная петля (Loopback))
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

root@PC1:/tmp/pycore.40517/PC1.conf#
  
```