

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Новосибирский государственный технический университет
Кафедра Автоматизированных систем управления

Отчет по лабораторной работе № 5
по дисциплине «Информационные сети»

Выполнили:

Кинчаров Д. Д.

Пайхаев А. Е.

Чернаков К. О.

Преподаватель: Истратова Е. Е.

Группа: АВТ-813

Новосибирск

2020

Оглавление

Практика 5.1	3
Задачи:.....	3
Часть 1:.....	4
Часть 2:.....	6
Практика 5.2	9
Задачи:.....	9
Часть 1:.....	10
Часть 2:.....	10
Практика 5.3	13
Задачи:.....	13
Часть 1:.....	14
Часть 2:.....	15

Практика 5.1

Задачи:

Часть 1. Изучение полей заголовков в кадре Ethernet II

Часть 2. Захват и анализ кадров Ethernet с помощью программы Wireshark

Часть 1:

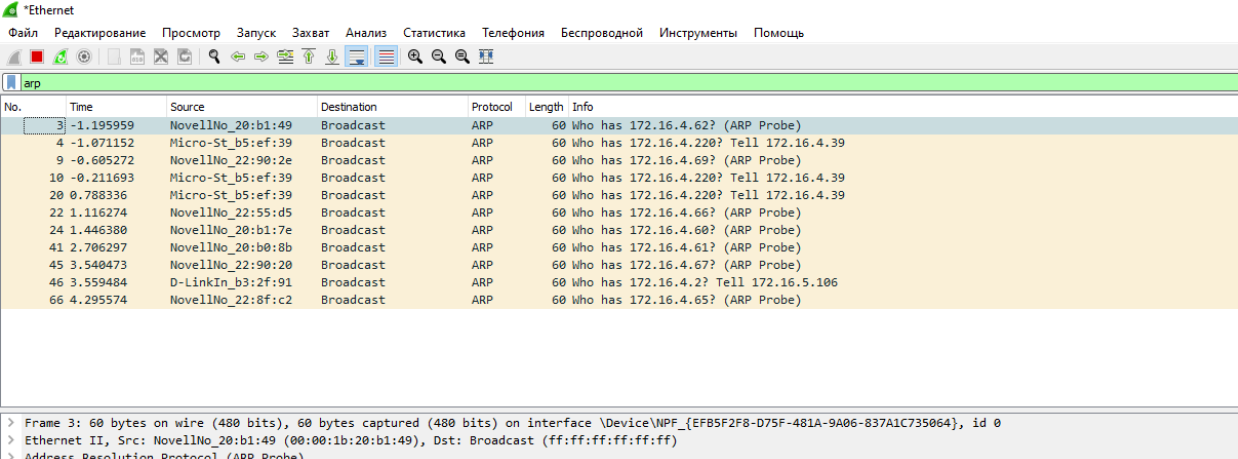
Ответы на вопросы:

Конфигурация сети ПК

```
Адаптер Ethernet Ethernet:

DNS-суффикс подключения . . . . . : asu.cs.nstu.ru
Описание. . . . . : Intel(R) Ethernet Connection (2) I219-V
Физический адрес. . . . . : E0-D5-5E-20-A9-8A
DHCP включен. . . . . : Да
Автонастройка включена. . . . . : Да
Локальный IPv6-адрес канала . . . : fe80::a574:9bde:7845:db67%15(Основной)
IPv4-адрес. . . . . : 172.16.5.165(Основной)
Маска подсети . . . . . : 255.255.254.0
Аренда получена. . . . . : 31 октября 2020 г. 11:39:36
Срок аренды истекает. . . . . : 31 октября 2020 г. 13:19:34
Основной шлюз. . . . . : 172.16.4.2
DHCP-сервер. . . . . : 172.16.4.2
IAID DHCPv6 . . . . . : 115397982
DUID клиента DHCPv6 . . . . . : 00-01-00-01-26-DE-EA-C9-E0-D5-5E-20-A9-8A
DNS-серверы. . . . . : 217.71.139.236
                        8.8.8.8
NetBios через TCP/IP. . . . . : Включен
```

ARP кадр



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
3	1.195959	NovellNo_20:b1:49	Broadcast	ARP	60	Who has 172.16.4.62? (ARP Probe)
4	1.071152	Micro-St_b5:ef:39	Broadcast	ARP	60	Who has 172.16.4.220? Tell 172.16.4.39
9	0.605272	NovellNo_22:90:2e	Broadcast	ARP	60	Who has 172.16.4.69? (ARP Probe)
10	0.211693	Micro-St_b5:ef:39	Broadcast	ARP	60	Who has 172.16.4.220? Tell 172.16.4.39
20	0.788336	Micro-St_b5:ef:39	Broadcast	ARP	60	Who has 172.16.4.220? Tell 172.16.4.39
22	1.116274	NovellNo_22:55:d5	Broadcast	ARP	60	Who has 172.16.4.66? (ARP Probe)
24	1.446380	NovellNo_20:b1:7e	Broadcast	ARP	60	Who has 172.16.4.60? (ARP Probe)
41	2.706297	NovellNo_20:b0:8b	Broadcast	ARP	60	Who has 172.16.4.61? (ARP Probe)
45	3.540473	NovellNo_22:90:20	Broadcast	ARP	60	Who has 172.16.4.67? (ARP Probe)
46	3.559484	D-LinkIn_b3:2f:91	Broadcast	ARP	60	Who has 172.16.4.2? Tell 172.16.5.106
66	4.295574	NovellNo_22:8f:c2	Broadcast	ARP	60	Who has 172.16.4.65? (ARP Probe)

> Frame 3: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface \Device\NPF_{EFB5F2F8-D75F-481A-9A06-837A1C735064}, id 0
> Ethernet II, Src: NovellNo_20:b1:49 (00:00:1b:20:b1:49), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
> Address Resolution Protocol (ARP Probe)

Какова особенность содержания поля адреса назначения?

В данном кадре адресом назначения является широковещательный адрес. Это значит, что этот кадр получают все компьютеры в локальной сети.

Почему перед первым эхо-запросом ПК отправляет широковещательную рассылку ARP?

Для того чтобы узнать MAC-адрес компьютера назначения по IP-адресу.

MAC-адрес источника в первом кадре.

30:46:9a:99:c5:72

Назовите идентификатор производителя (OUI) сетевой платы источника в ответе ARP?

30:46:9a (Netgear)

Какая часть MAC-адреса соответствует OUI?

Первые шесть шестнадцатеричных чисел обозначают производителя сетевой платы.

Назовите серийный номер сетевой интерфейсной платы (NIC) источника.

99:c5:72

Часть 2:

Ответы на вопросы:

Настройки сети ПК

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

Адаптер Ethernet Ethernet 2:

    Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
    DNS-суффикс подключения . . . . . :

Адаптер беспроводной локальной сети Беспроводная сеть:

    Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
    DNS-суффикс подключения . . . . . :

Адаптер беспроводной локальной сети Подключение по локальной сети* 9:

    Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
    DNS-суффикс подключения . . . . . :

Адаптер беспроводной локальной сети Подключение по локальной сети* 10:

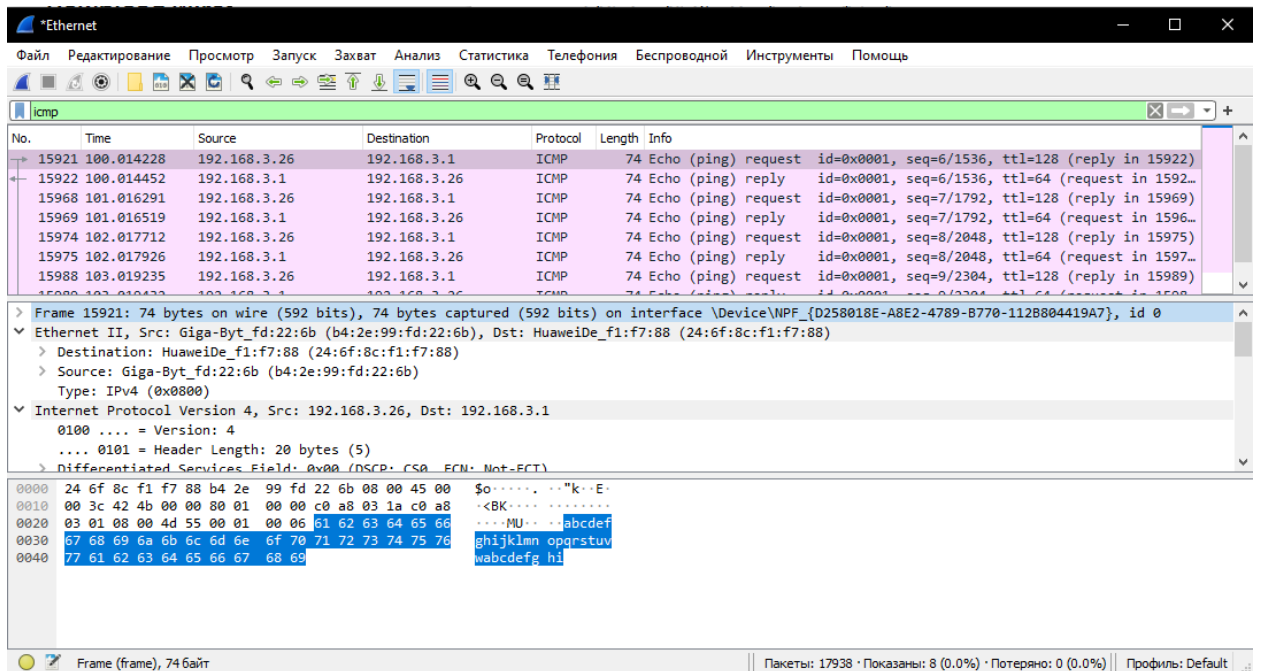
    Состояние среды. . . . . : Среда передачи недоступна.
    DNS-суффикс подключения . . . . . :

Адаптер Ethernet Ethernet:

    DNS-суффикс подключения . . . . . :
    Локальный IPv6-адрес канала . . . : fe80::c4eb:fa9c:e9d6:a45f%14
    IPv4-адрес. . . . . : 192.168.3.26
    Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0
    Основной шлюз. . . . . : fe80::1%14
                             192.168.3.1
```

IP-адрес шлюза ПК по умолчанию: 192.168.3.1

Исследование кадра в программе



Назовите MAC-адрес сетевой интерфейсной платы этого ПК.

b4:2e:99:fd:22:6b

Назовите MAC-адрес шлюза по умолчанию.

24:6f:8c:f1:f7:88

Назовите отображающийся тип кадра.

Type: IPv4 (0x0800)

Назовите отображающийся Назовите IP-адрес источника.

192.168.3.26

Назовите IP-адрес назначения. тип кадра.

192.168.3.1

Какое устройство и MAC-адрес отображаются в качестве адреса назначения?

Destination: Giga-Byt_fd:22:6b (b4:2e:99:fd:22:6b)

Source: HuaweiDe_f1:f7:88 (24:6f:8c:f1:f7:88)

Захват пакетов для удаленного узла

The screenshot displays the Wireshark interface with a packet capture on the 'icmp' filter. The packet list shows several ICMP Echo (ping) requests and replies. The selected packet (No. 16963) is an ICMP Echo (ping) request from 192.168.3.26 to 23.77.251.61. The packet details pane shows the Ethernet II header, the source and destination MAC addresses, and the Internet Protocol Version 4 header. The packet bytes pane shows the raw data in hexadecimal and ASCII.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
16963	23.470259	192.168.3.26	23.77.251.61	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=10/2560, ttl=128 (reply in 16964)
16964	23.539194	23.77.251.61	192.168.3.26	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=10/2560, ttl=57 (request in 16963)
16972	24.471906	192.168.3.26	23.77.251.61	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=11/2816, ttl=128 (reply in 16974)
16974	24.540304	23.77.251.61	192.168.3.26	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=11/2816, ttl=57 (request in 16972)
18272	25.473766	192.168.3.26	23.77.251.61	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=12/3072, ttl=128 (reply in 18273)
18273	25.542334	23.77.251.61	192.168.3.26	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=12/3072, ttl=57 (request in 18272)
18747	26.475491	192.168.3.26	23.77.251.61	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=13/3328, ttl=128 (reply in 18749)

Frame 16963: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF_{D258018E-A8E2-4789-B770-112B804419A7}, id 0

Ethernet II, Src: Giga-Byt_fd:22:6b (b4:2e:99:fd:22:6b), Dst: HuaweiDe_f1:f7:88 (24:6f:8c:f1:f7:88)

Destination: HuaweiDe_f1:f7:88 (24:6f:8c:f1:f7:88)

Source: Giga-Byt_fd:22:6b (b4:2e:99:fd:22:6b)

Type: IPv4 (0x0800)

Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.3.26, Dst: 23.77.251.61

0100 = Version: 4

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

Differentiated Services Field: 0x00 (DSCP: CS0, ECN: Not-ECT)

0000 24 6f 8c f1 f7 88 b4 2e 99 fd 22 6b 08 00 45 00 \$o.... ..k..E

0010 00 3c dd 0a 00 00 80 01 00 00 c0 a8 03 1a 17 4d .<.....M

0020 fb 3d 08 00 4d 51 00 01 00 0a 61 62 63 64 65 66 .-..MQ... ..abcdef

0030 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 73 74 75 76 ghijklmn opqrstuv

0040 77 61 62 63 64 65 66 67 68 69 wabcdfg hi

Source Hardware Address (eth.src), 6 байт

Пакеты: 21723 · Показаны: 8 (0.0%)

Профиль: Default

Практика 5.2

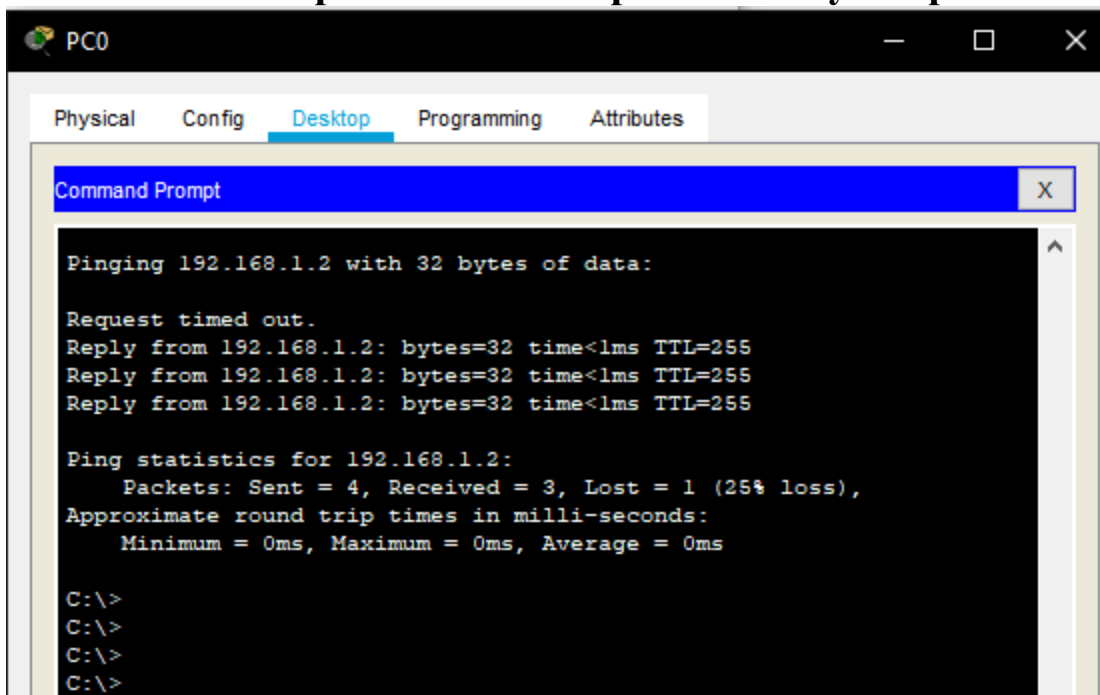
Задачи:

Часть 1. Настройка устройств и проверка подключения

Часть 2. Отображение, описание и анализ MAC-адресов Ethernet

Часть 1:

Эхо запрос с компьютера на коммутатор



The screenshot shows a window titled "PC0" with tabs for "Physical", "Config", "Desktop", "Programming", and "Attributes". The "Desktop" tab is active, displaying a "Command Prompt" window. The command prompt shows the execution of a ping command to 192.168.1.2. The output indicates that the first request timed out, but the subsequent three requests were successful, each receiving 32 bytes of data with a time of less than 1ms and a TTL of 255. The ping statistics show 4 packets sent, 3 received, and 1 lost (25% loss), with round trip times of 0ms for all successful requests.

```
Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:

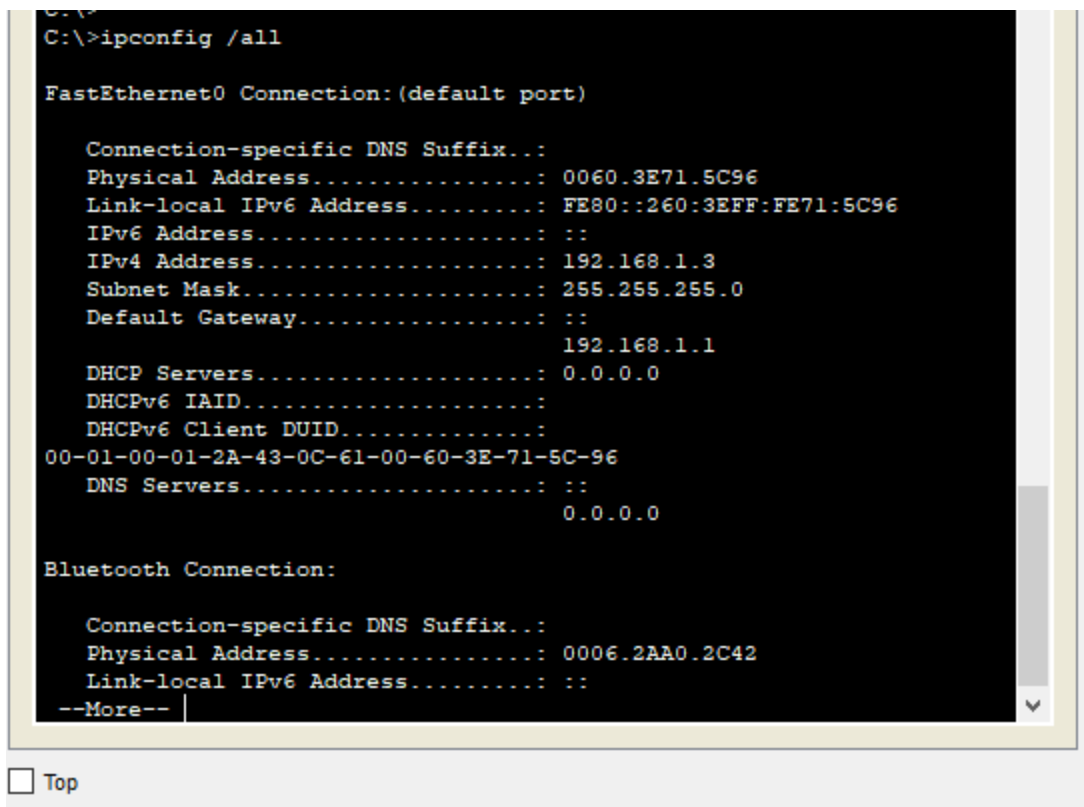
Request timed out.
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
C:\>
C:\>
C:\>
```

Часть 2:

Конфигурация ПК



The screenshot shows a Command Prompt window with the output of the "ipconfig /all" command. It displays the configuration for the "FastEthernet0 Connection:(default port)" and the "Bluetooth Connection". The FastEthernet0 configuration includes the physical address 0060.3E71.5C96, a link-local IPv6 address FE80::260:3EFF:FE71:5C96, an IPv4 address 192.168.1.3, a subnet mask of 255.255.255.0, and a default gateway of 192.168.1.1. The Bluetooth connection configuration includes the physical address 0006.2AA0.2C42 and a link-local IPv6 address. The output is truncated with "--More--" at the bottom.

```
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection:(default port)

    Connection-specific DNS Suffix...: 
    Physical Address...                : 0060.3E71.5C96
    Link-local IPv6 Address...         : FE80::260:3EFF:FE71:5C96
    IPv6 Address...                   : ::
    IPv4 Address...                   : 192.168.1.3
    Subnet Mask...                    : 255.255.255.0
    Default Gateway...                : ::
                                         192.168.1.1
    DHCP Servers...                   : 0.0.0.0
    DHCPv6 IAID...                    : 
    DHCPv6 Client DUID...             : 
00-01-00-01-2A-43-0C-61-00-60-3E-71-5C-96
    DNS Servers...                    : ::
                                         0.0.0.0

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...: 
    Physical Address...                : 0006.2AA0.2C42
    Link-local IPv6 Address...         : ::
--More--
```

Какая часть MAC-адреса этого устройства соответствует OUI?

00-60-3E

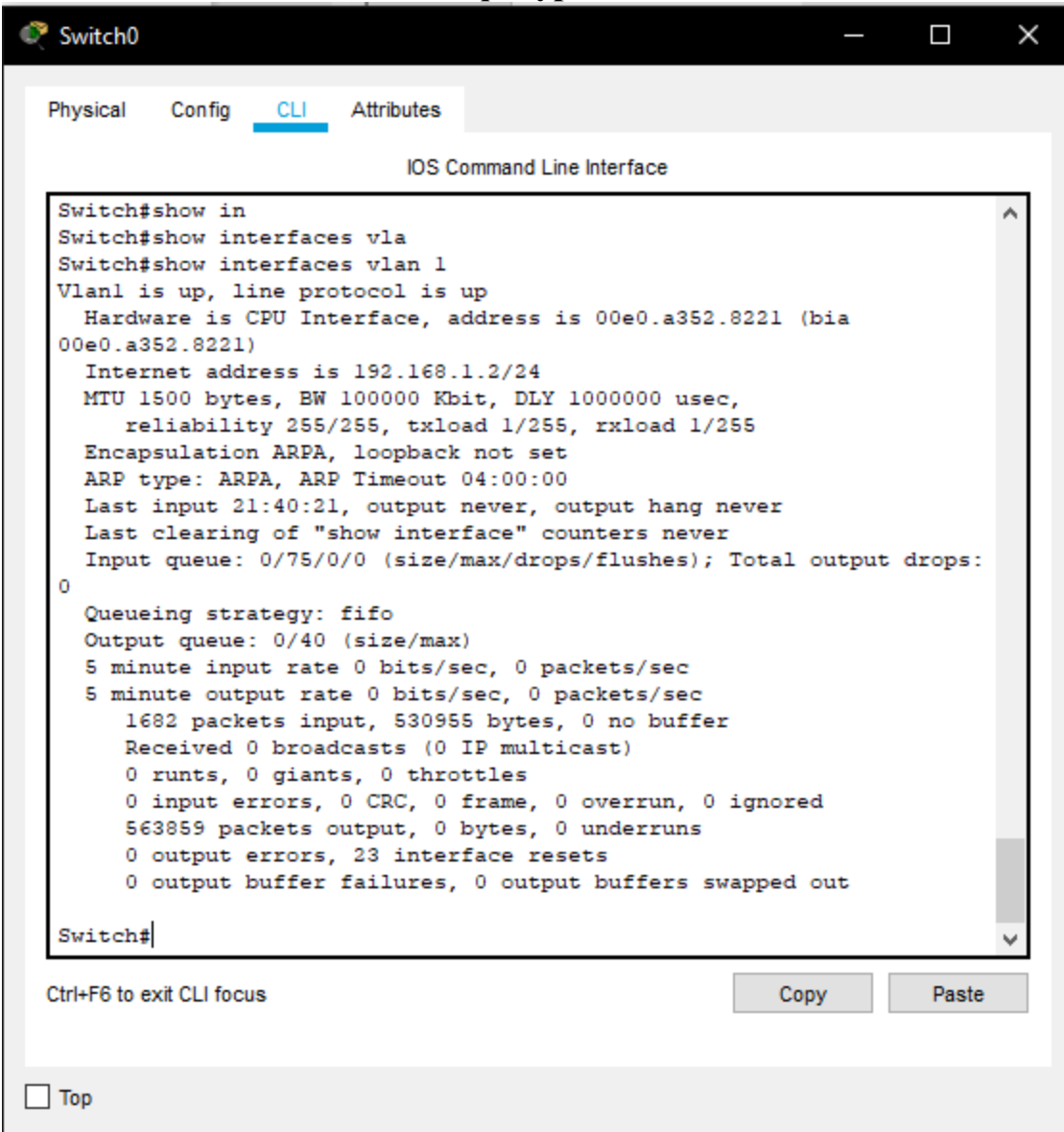
Какая часть MAC-адреса этого устройства соответствует серийному номеру?

71-5C-96

В приведенном выше примере определите производителя сетевой платы.

Cisco Systems, Inc

Конфигурация switch



The screenshot shows a window titled "Switch0" with tabs for "Physical", "Config", "CLI", and "Attributes". The "CLI" tab is active, displaying the "IOS Command Line Interface". The output of the command "Switch#show in" is shown, followed by "Switch#show interfaces v1a" and "Switch#show interfaces vlan 1". The output for "Vlan1" is displayed, showing it is up and has a hardware address of 00e0.a352.8221. The output for "v1a" shows it is up and has a hardware address of 00e0.a352.8221. The output for "v1a" also shows the internet address 192.168.1.2/24, MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 1000000 usec, reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255, encapsulation ARPA, loopback not set, ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00, last input 21:40:21, output never, output hang never, last clearing of "show interface" counters never, input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0, queueing strategy: fifo, output queue: 0/40 (size/max), 5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec, 5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec, 1682 packets input, 530955 bytes, 0 no buffer, received 0 broadcasts (0 IP multicast), 0 runs, 0 giants, 0 throttles, 0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored, 563859 packets output, 0 bytes, 0 underruns, 0 output errors, 23 interface resets, 0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out. The prompt "Switch#" is visible at the bottom of the CLI window.

```
Switch#show in
Switch#show interfaces v1a
Switch#show interfaces vlan 1
Vlan1 is up, line protocol is up
  Hardware is CPU Interface, address is 00e0.a352.8221 (bia
00e0.a352.8221)
  Internet address is 192.168.1.2/24
  MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 1000000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation ARPA, loopback not set
  ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
  Last input 21:40:21, output never, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops:
0
  Queueing strategy: fifo
  Output queue: 0/40 (size/max)
  5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    1682 packets input, 530955 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts (0 IP multicast)
    0 runs, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
    563859 packets output, 0 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 23 interface resets
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
Switch#
```

Какой MAC-адрес имеет интерфейс VLAN 1 на коммутаторе S1?

00:e0:a3:52:82:21

Какой серийный номер указан в MAC-адресе интерфейса VLAN 1?

52:82:21

Какой OUI имеет интерфейс VLAN 1?

00:e0:a3

Назовите производителя оборудования согласно OUI.

Cisco Systems, Inc

Что означает bia?

Операционные системы и сетевые платы современных компьютеров поддерживают возможность изменения MAC-адреса с использованием программ. Это удобно при попытке получения доступа к сети, в которой используется фильтрация на основе BIA; следовательно, фильтрация или отслеживание трафика на основе MAC-адреса более не является надёжным способом.

MAC-адрес компьютера PC-A

Vlan	Mac Address	Type	Ports
1	0060.3e71.5c96	DYNAMIC	Fa0/6

Switch#

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

☐ Top

Практика 5.3

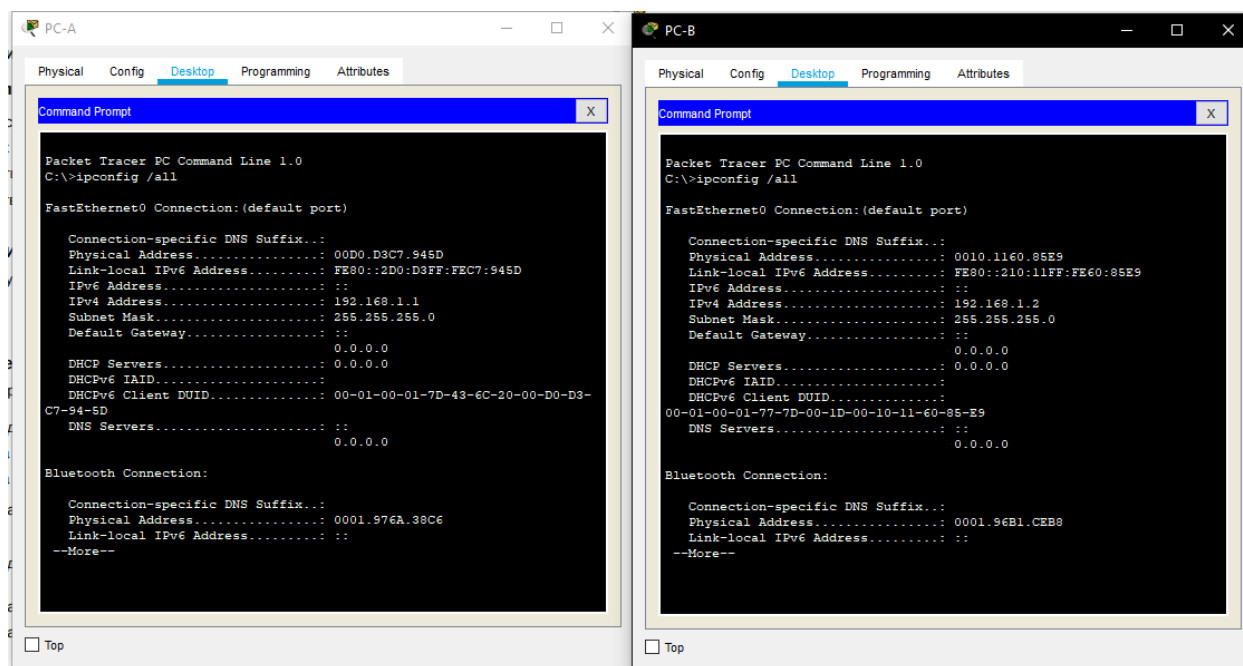
Задачи:

Часть 1. Создание и настройка сети

Часть 2. Изучение таблицы MAC-адресов коммутатора

Часть 1:

Конфигурация сетей ПК



MAC-адрес компьютера PC-A:

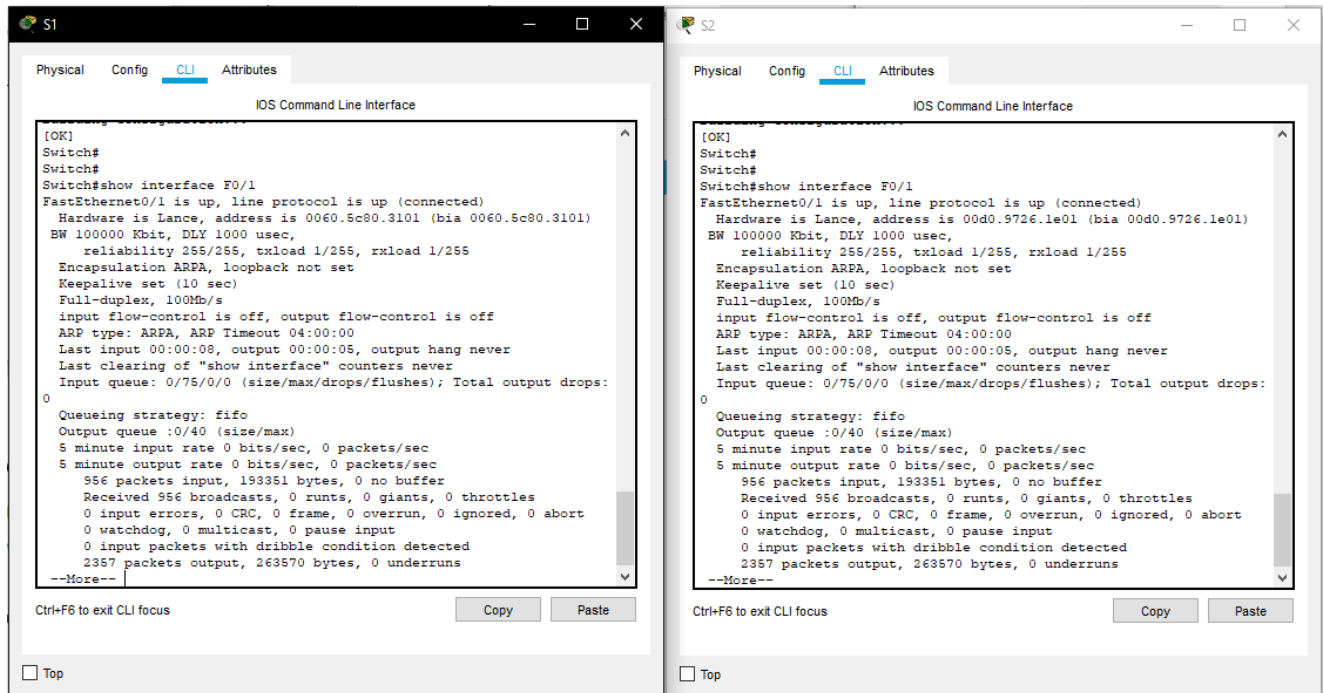
00D0.D3C7.945D

MAC-адрес компьютера PC-B:

0010.1160.85E9

Часть 2:

Конфигурация switch



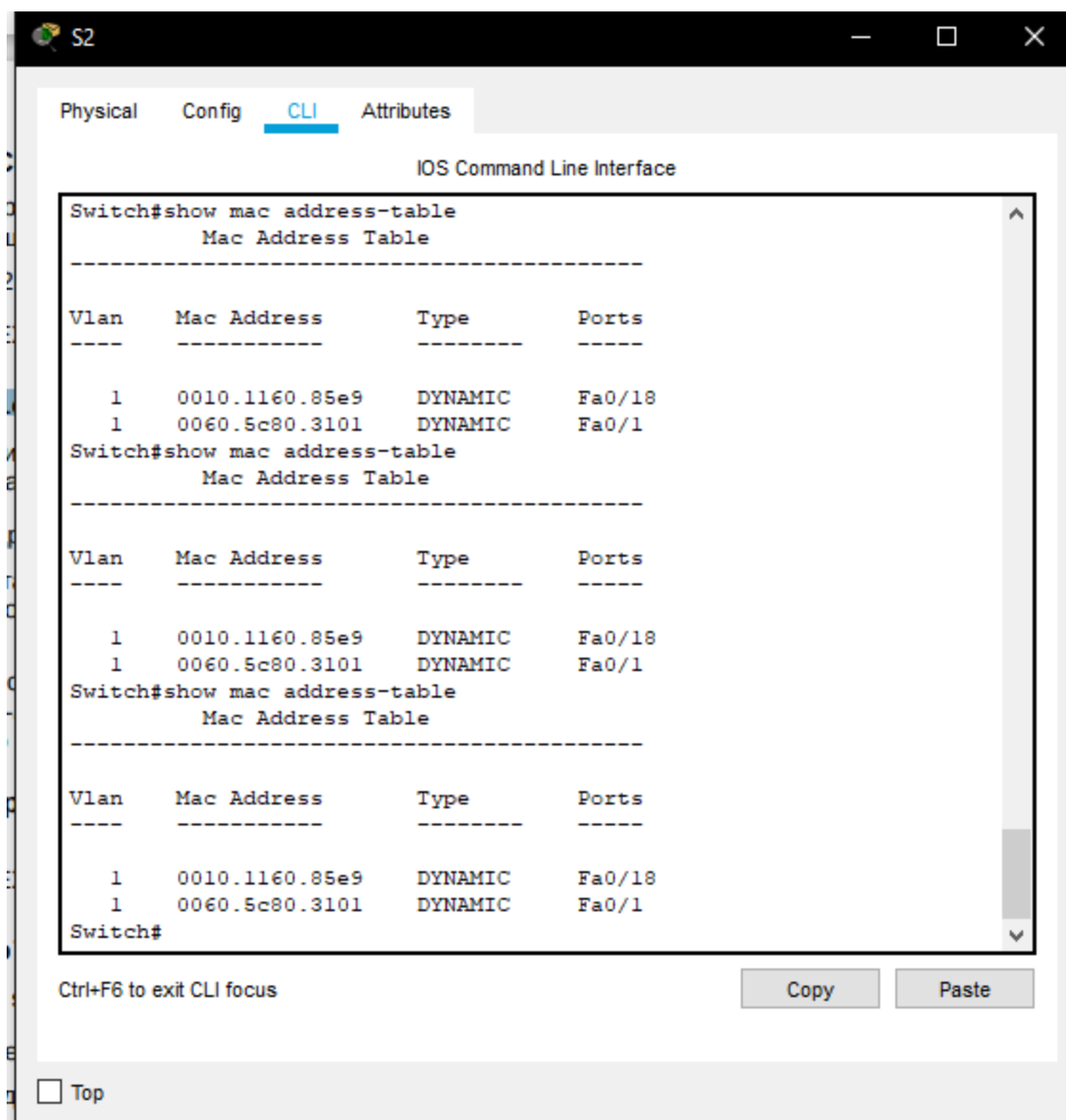
MAC-адрес коммутатора S1 Fast Ethernet 0/1:

0060.5c80.3101

MAC-адрес коммутатора S2 Fast Ethernet 0/1:

00d0.9726.1e01

Таблица мак адресов



Записаны ли в таблице MAC-адресов какие-либо MAC-адреса?

Да

Какие MAC-адреса записаны в таблице? С какими портами коммутатора они сопоставлены и каким устройствам принадлежат?

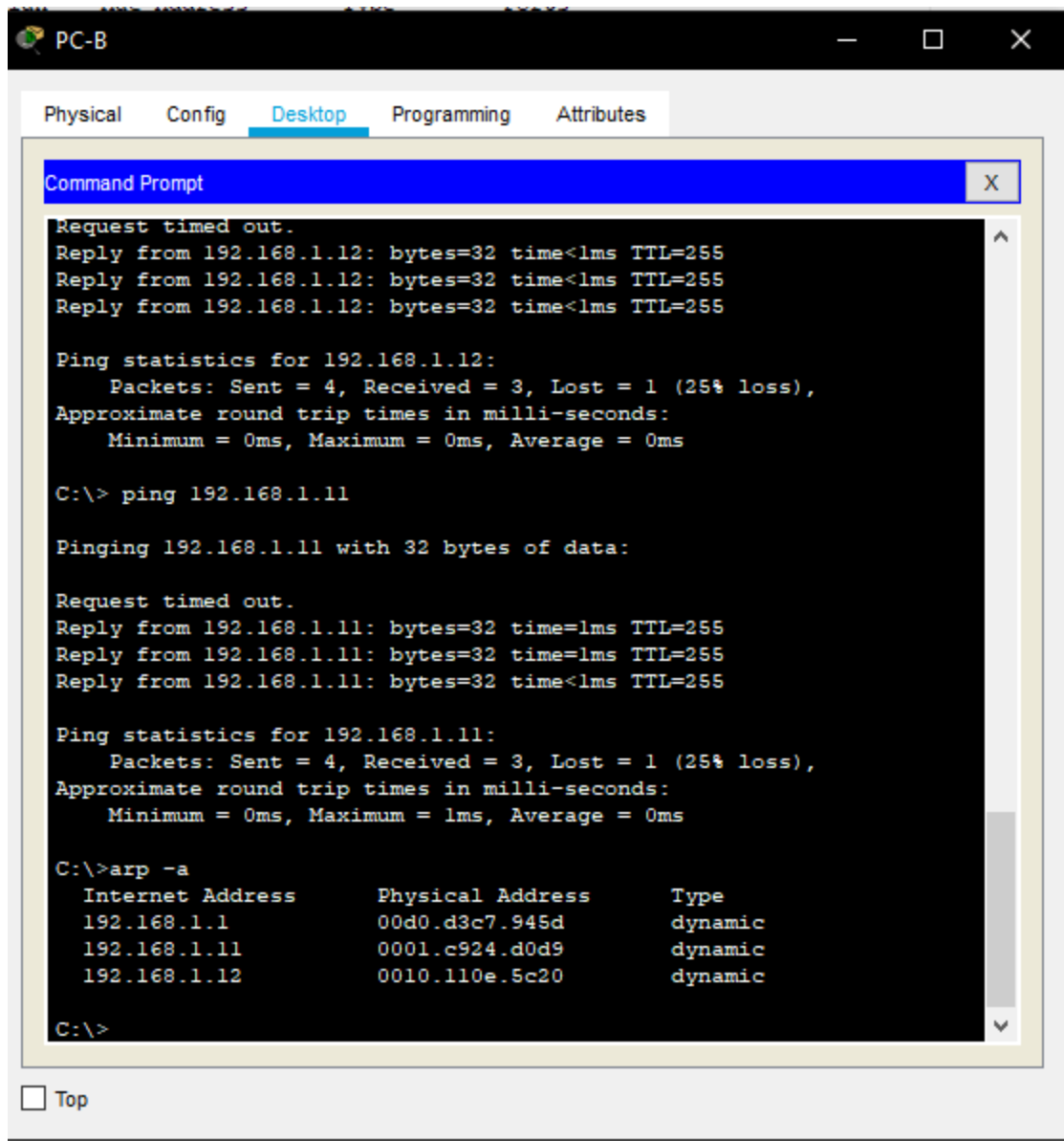
Vlan	Mac Address	Type	Ports
1	0010.1160.85e9	DYNAMIC	Fa0/18
1	0060.5c80.3101	DYNAMIC	Fa0/1

Указаны ли в таблице MAC-адресов адреса для VLAN 1? Указаны ли другие MAC-адреса?

```
Vlan      Mac Address      Type      Ports
----      -
1         0010.1160.85e9    DYNAMIC   Fa0/18
1         0060.5c80.3101    DYNAMIC   Fa0/1
Switch#clear mac address-table dynamic
Switch#show mac address-table
      Mac Address Table
-----
Vlan      Mac Address      Type      Ports
----      -
Switch#show mac address-table
      Mac Address Table
-----
Vlan      Mac Address      Type      Ports
----      -
1         0060.5c80.3101    DYNAMIC   Fa0/1
Switch#
```

Через 10 секунд введите команду show mac address-table и нажмите клавишу ввода. Появились ли в таблице MAC-адресов новые адреса?

Да



The screenshot shows a PC-B desktop window with tabs for Physical, Config, Desktop (selected), Programming, and Attributes. A Command Prompt window is open, displaying the results of a ping test to 192.168.1.12 and 192.168.1.11, and an ARP table listing three IP addresses and their corresponding MAC addresses.

```
Request timed out.  
Reply from 192.168.1.12: bytes=32 time<1ms TTL=255  
Reply from 192.168.1.12: bytes=32 time<1ms TTL=255  
Reply from 192.168.1.12: bytes=32 time<1ms TTL=255  
  
Ping statistics for 192.168.1.12:  
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),  
    Approximate round trip times in milli-seconds:  
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms  
  
C:\> ping 192.168.1.11  
  
Pinging 192.168.1.11 with 32 bytes of data:  
  
Request timed out.  
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time=1ms TTL=255  
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time=1ms TTL=255  
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=255  
  
Ping statistics for 192.168.1.11:  
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),  
    Approximate round trip times in milli-seconds:  
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms  
  
C:\> arp -a  
  
Internet Address      Physical Address      Type  
192.168.1.1           00d0.d3c7.945d        dynamic  
192.168.1.11          0001.c924.d0d9        dynamic  
192.168.1.12          0010.110e.5c20        dynamic  
  
C:\>
```

Не считая адресов многоадресной и широковещательной рассылки, сколько пар IP- и MAC адресов устройств было получено через протокол ARP?

3

От всех ли устройств получены ответы? Если нет, проверьте кабели и IP-конфигурации.

Да