

**Лабораторные работы по курсу**  
**Сети и телекоммуникации**

**Лабораторная работа 1**  
**«Знакомство с Cisco Packet Tracer»**

**Москва, 2023**

## Оглавление

1.	Теоретическая часть .....	3
2.	Практическая часть. ....	3
2.1.	Описание среды Cisco Packet Tracer .....	3
2.2.	Создание простейшей сети. ....	5
2.3.	Режим симуляции сети .....	11
3.	Индивидуальные задания .....	12
4.	Рекомендованная литература: .....	13

## 1. Теоретическая часть

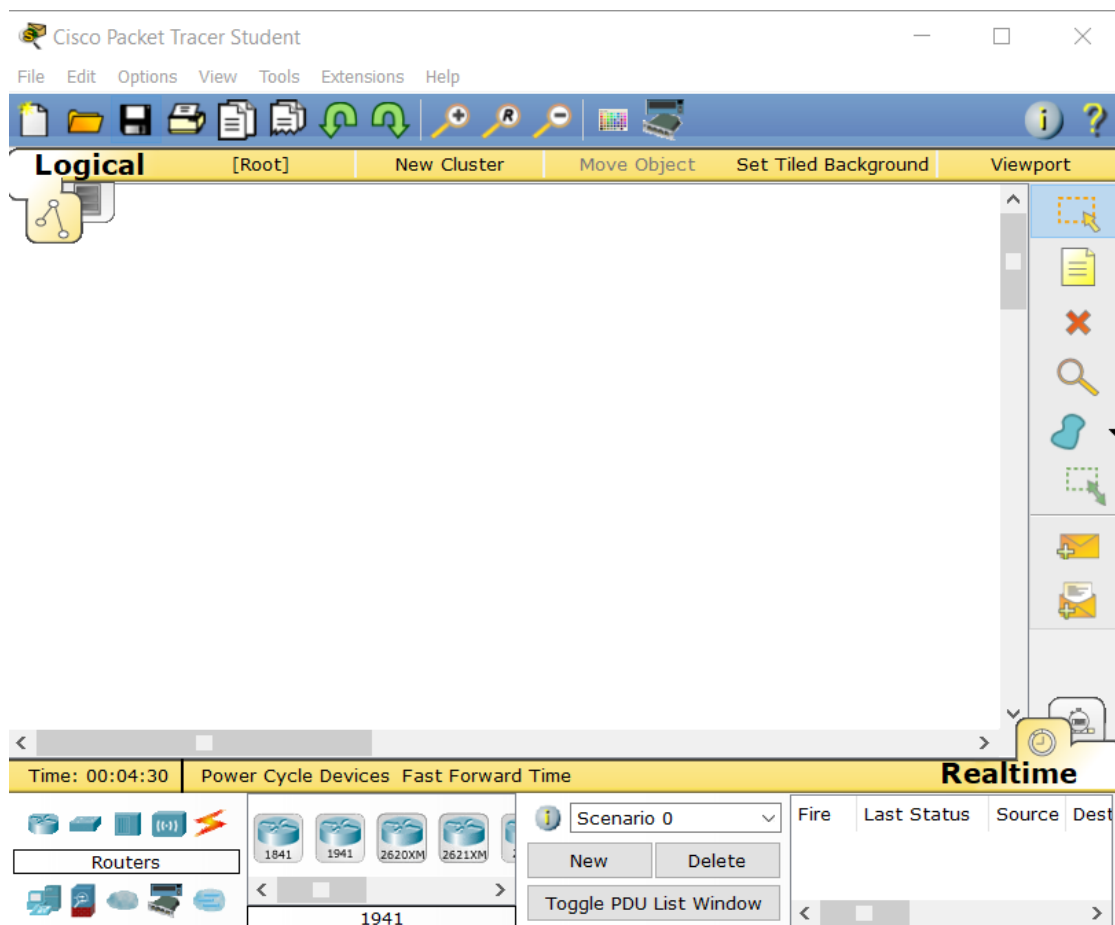
Cisco Packet Tracer - симулятор сети передачи данных, выпускаемый фирмой Cisco Systems. Позволяет делать работоспособные модели сети, настраивать (командами Cisco IOS) маршрутизаторы и коммутаторы, взаимодействовать между несколькими пользователями (через облако). В данной лабораторной работе вы познакомитесь с данным инструментом и смоделируете простейшую сеть.

## 2. Практическая часть.

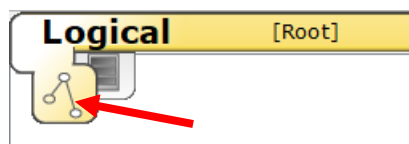
### 2.1. Описание среды Cisco Packet Tracer

2.1.1. Запустите приложение Cisco Packet Tracer

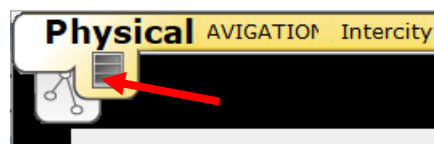
2.1.2. Перед вами основной экран приложения. В центре располагается область, в которой будет производиться сборка эмулируемой сети. По периметру расположены основные разделы рабочего пространства.



2.1.3. Рассмотрим рабочую область программы. В эмуляторе возможно работать в двух областях – **логический** и **физический**. Логическая рабочая область позволяет пользователям создавать логические топологии сети, размещая, подключая и группируя различные сетевые устройства. Физическая область позволяет работать с сетевым оборудованием в условиях, приближенных к реальным. В данной области возможно настраивать масштаб сети, размещать устройства в конкретные места виртуального помещения и т.п. Переключиться между областями возможно с помощью переключателя на верхней панели.



Логическая область

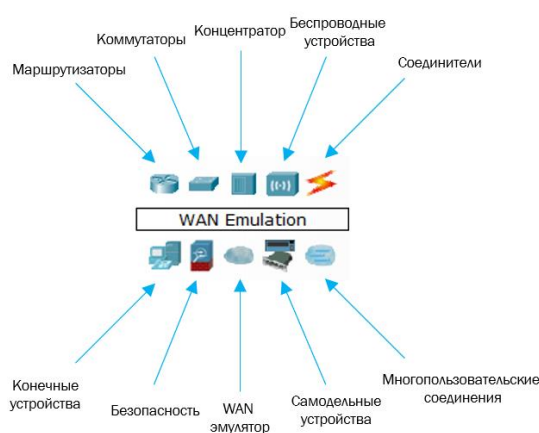


Физическая область

- 2.1.4. Для того, чтобы производить эмуляцию сети, необходимо добавить на рабочую область сетевое оборудование. Доступные варианты возможно выбрать в разделе, расположенном в нижнем левом углу.

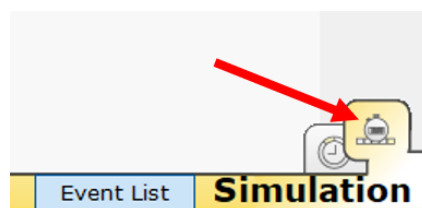


Каждый из 10 символов, расположенных вокруг надписи «WAN Emulation» отвечает за определенный тип устройств.

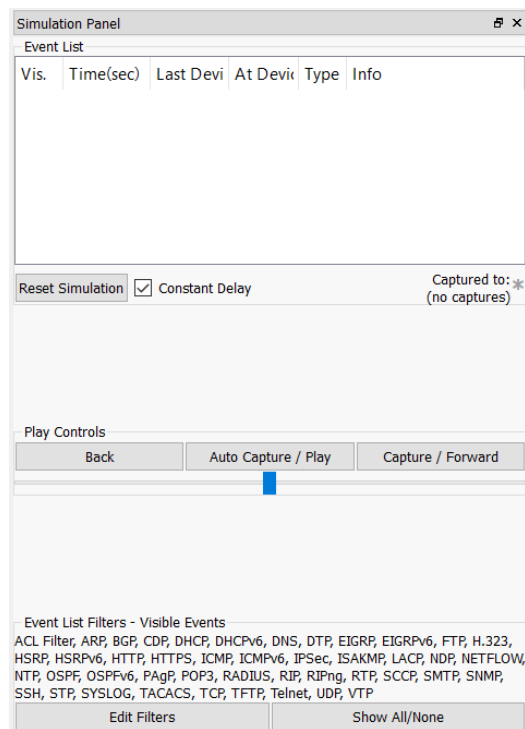


Далее мы более подробно познакомимся с данными устройствами.

- 2.1.5. В правом нижнем углу расположена панель симуляции. Для переключения на неё необходимо нажать на символ с изображением секундомера.



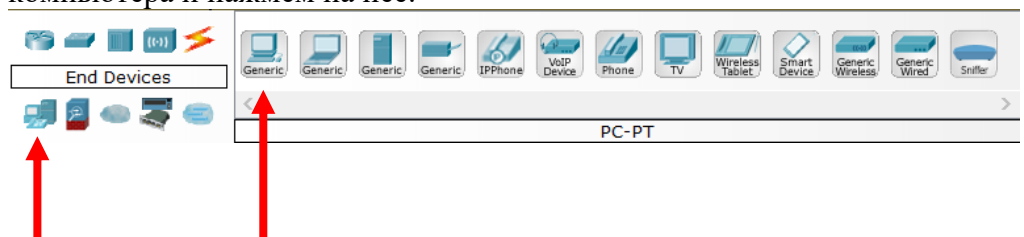
- 2.1.6. Панель симуляции включает в себя несколько окон.



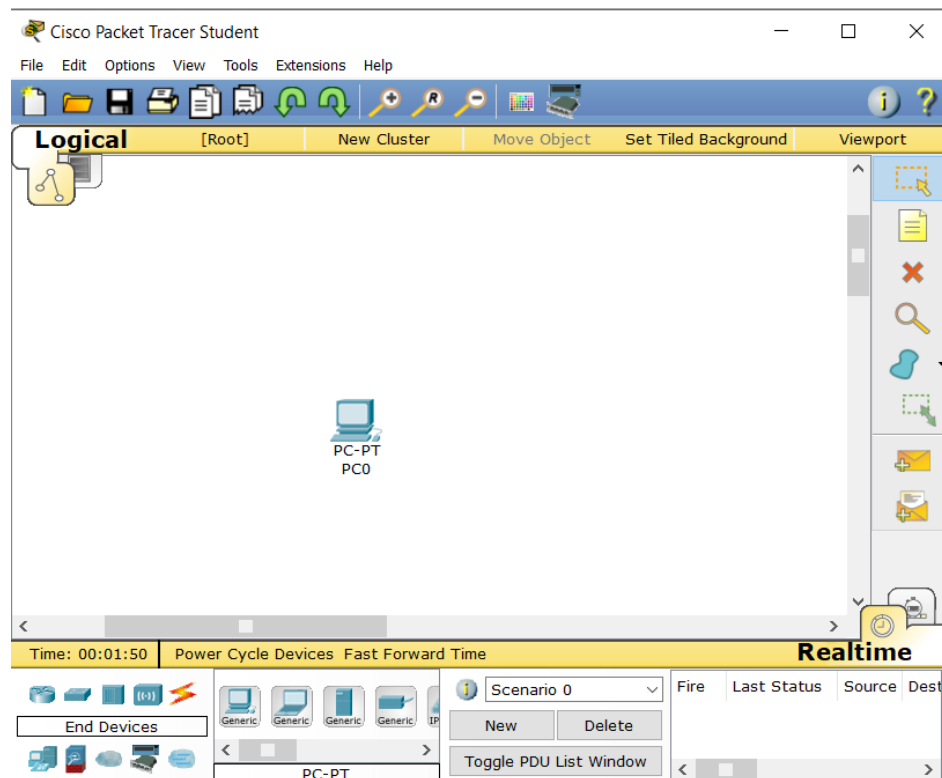
С помощью кнопки Edit Filters в нижнем левом углу возможно настроить те протоколы и утилиты, которые мы хотим наблюдать при проведении симуляции. Выбрать или отключить все возможно с помощью кнопки «Show all/None». Симуляцию возможно выполнять в автоматическом режиме - для этого необходимо нажать на кнопку «Auto Capture / Play», или по шагам. Чтобы выполнить один шаг при симуляции, необходимо нажать на кнопку «Capture / Forward». Для возврата обратно используйте кнопку «Back».

## 2.2. Создание простейшей сети.

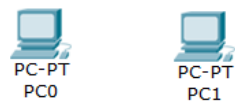
- 2.2.1. В пункте 2.2 вам будет предложено соединить между собой два конечных устройства и промоделировать их работу.
- 2.2.2. В рабочей области, где представлено сетевое оборудование выберем вкладку с конечными устройствами и щелкнем по ней левой кнопкой мыши. В появившемся окне слева выберем иконку с изображением компьютера и нажмем на неё.



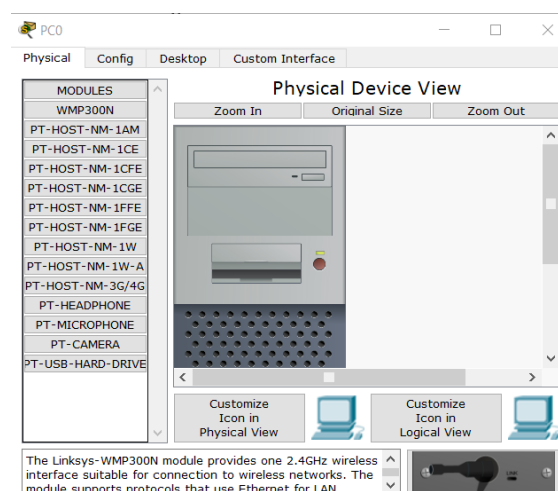
- 2.2.3. Далее щелкаем по любому свободному месту на центральной рабочей области. На экране появилось изображение компьютера. Название устройства – PC-PT. Автоматически ему присвоено имя PC0.



- 2.2.4. Аналогичным образом добавим в рабочую область еще один компьютер. Название устройства совпадает с предыдущим, но его имя отличается – PC1.

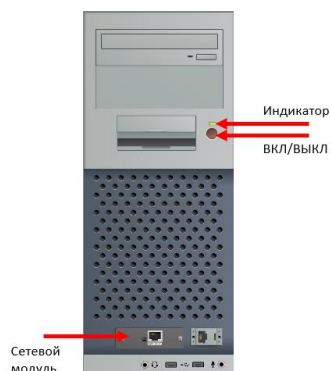


- 2.2.5. Дважды щелкнем по изображению компьютера PC0. На экране появится окно настроек устройства.



- 2.2.6. На вкладке Physical представлено графическое изображение системного блока компьютера. С помощью большой красной кнопки его возможно включить или выключить. Текущее состояние указывается с помощью желтого индикатора, расположенного немного выше кнопки. Внизу системного блока расположен **сетевой модуль** - функционально

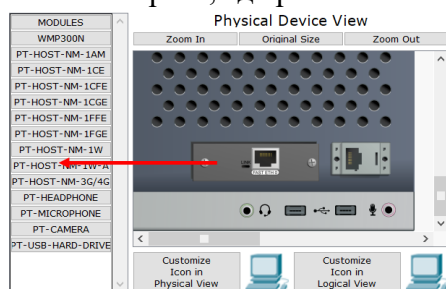
законченный автоматический конфигурируемый Ethernet-контроллер. С помощью данного модуля возможно подключение компьютера к сети с помощью кабеля.



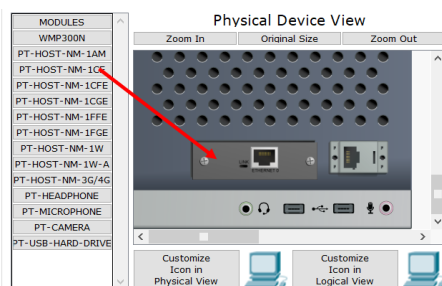
2.2.7. По умолчанию, на ПК установлен модуль PT-HOST-NM-1CFE. Этот модуль работает по технологии Fast-Ethernet и предназначен для работы с витой парой. Может работать на скорости 10 Мбит/с и 100 Мбит/с. Данный модуль возможно заменить на любой другой модуль из представленных. Для этого необходимо:

2.2.7.1. Выключить компьютер (красная кнопка)

2.2.7.2. Зажав модуль правой кнопкой мыши, необходимо перетащить его в область справа, где располагаются другие модули.



2.2.7.3. Далее выбрав новый модуль, например, PT-HOST-NM-1CE аналогично перетащите его на место старого.



2.2.7.4. Включите компьютер

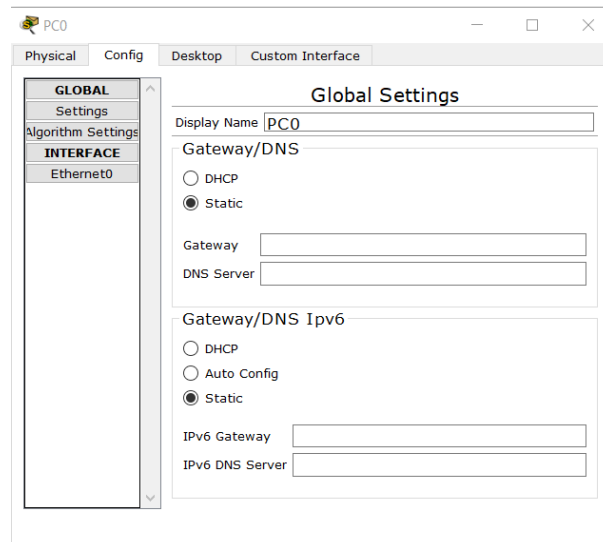
2.2.8. Выйдите из окна настроек устройства, нажав на крестик в правом верхнем углу.

2.2.9. Наведите на PC0 мышью. На экране появится информационное сообщение с основными характеристиками устройства.

Port	Link	IP Address	IPv6 Address	MAC Address
Ethernet0	Down	<not set>	<not set>	00D0.BCBC.8604
Gateway: <not set>				
DNS Server: 0.0.0.0				
Line Number: <not set>				
Physical Location: Intercity, Home City, Corporate Office				

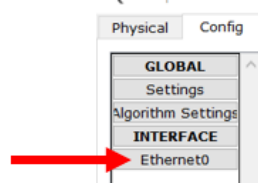
*Проанализируйте представленные характеристики. Какое поле из представленных заполнено? Почему?*

2.2.10. Вернемся в настройки компьютера PC0 и перейдем во вкладку Config.



2.2.11. В поле Display Name возможно изменить имя компьютера. Изменим его на «Computer1»

2.2.12. Поля, представленные ниже (Gateway/DNS) будут рассмотрены позднее. Переключимся на вкладку с настройками сетевого модуля. В нашем случае это Ethernet0.



2.2.13. На данной вкладке возможно настроить параметры сетевого модуля.

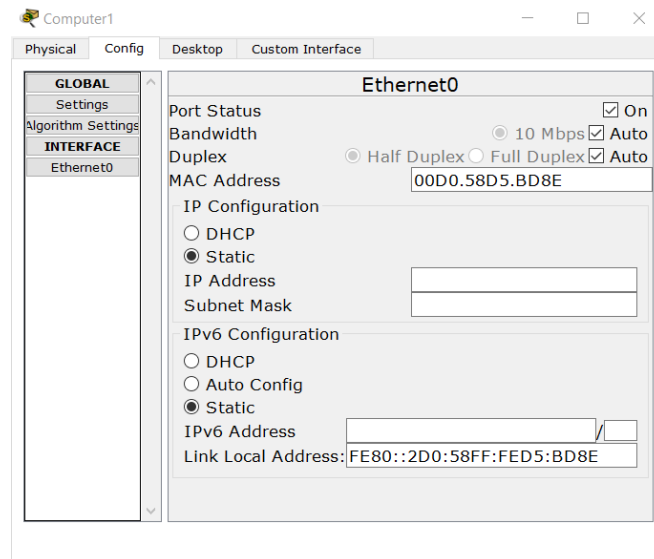
Установим следующие параметры:

IP address: 192.168.1.1

Subnet Mask: 255.255.255.0

Обратите внимание, что установив значение IP адреса, сетевая маска автоматически сгенерировалась.



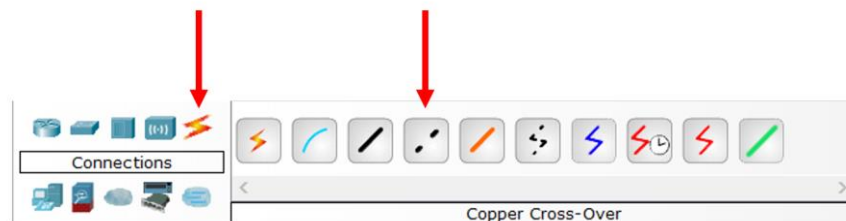


*Попробуйте изменить маску на значение 255.255.255.254. Какое сообщение вывел компьютер? Объясните почему. Измените маску на значение 255.255.255.252. Проанализируйте результат. После этого установите маску обратно в значение 255.255.255.0*

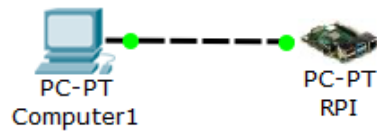
- 2.2.14. Аналогично пунктам 2.2.5 - 2.2.13 измените сетевой модуль на PC1. Название компьютера измените на *RPI*. Установите IP адрес сетевого модуля, равный 192.168.1.10. Маску оставьте по умолчанию.
- 2.2.15. Во вкладке Physical измените графическое изображение компьютера на изображение Raspberry Pi. Для этого выберите пункт *Customize Icon in Logical View* и в предложенном окне нажмите на кнопку *Browse*. Выберите на локальном компьютере изображение Raspberry и загрузите его.



- 2.2.16. Вернитесь в основное окно и в области с сетевым оборудованием выберем вкладку с соединительными кабелями. Из предложенных вариантов выберем перекрёстный кабель (Copper Cross-over) и нажмем на него правой кнопкой мыши.

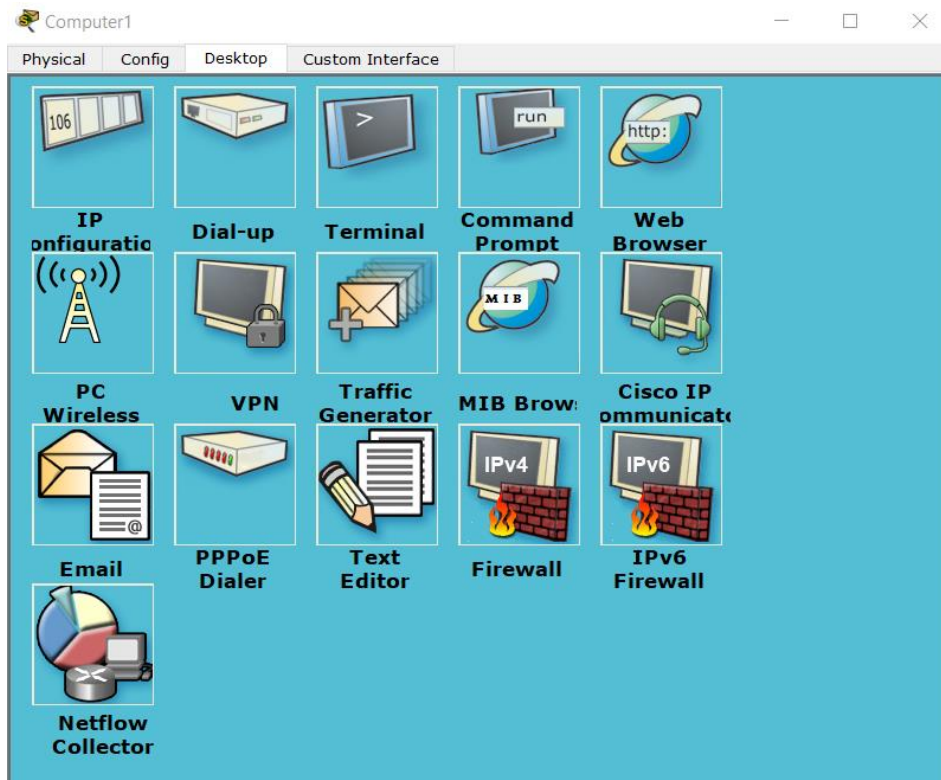


- 2.2.17. Далее нажмем на PC0. В выпавшем окне выберем Ethernet0 и щелкнем по нему. Далее аналогично нажмем на второй компьютер и выберем такой же сетевой интерфейс. Если предыдущие пункты были проделаны верно, то на концах кабеля загорятся зеленые лампочки.



*Попробуйте изменить тип кабеля на прямой (Copper Straight Through). Удалось ли вам установить соединение? Почему?*

2.2.18. Зайдите в настройки компьютера Computer1 и перейдите во вкладку Desktop.



2.2.19. Из предложенных иконок выберите командную строку (Command Prompt).

2.2.20. Введите в командную строку символ «?». На экране будут представлены все доступные команды в симуляторе.

```
PC>?
Available Commands:
?           Display the list of available commands
arp         Display the arp table
delete      Deletes the specified file from C: directory.
dir         Displays the list of files in C: directory.
exit        Quits the CMD.EXE program (command interpreter)
ftp         Transfers files to and from a computer running an FTP server.
help        Display the list of available commands
ipconfig    Display network configuration for each network adapter
ipv6config  Display network configuration for each network adapter
netsh       Displays protocol statistics and current TCP/IP network connections
netstat     Displays protocol statistics and current TCP/IP network connections
nslookup    DNS Lookup
ping        Send echo messages
quit        Exit Telnet/SSH
snmpget     SNMP GET
snmpgetbulk SNMP GET BULK
snmpset     SNMP SET
ssh         ssh client
telnet      Telnet client
tracert     Trace route to destination
```

- 2.2.21. Чтобы проверить корректность соединения воспользуемся утилитой *ping*. Для этого введите в командной строке **ping 192.168.1.10**. На экране должна отобразиться следующая информация.

```
PC>ping 192.168.1.10

Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:

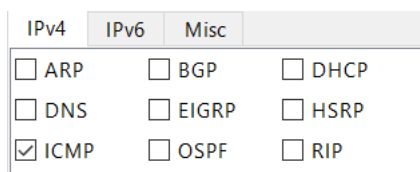
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=3ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 4ms, Average = 2ms
```

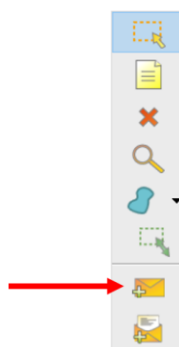
Выполните команду **ping 192.168.1.1**. Какой результат был получен? Почему?

### 2.3. Режим симуляции сети

- 2.3.1. В данном пункте произведем симуляцию работы созданной сети. Для этого перейдем во вкладку «Simulation» (см. пункт 2.1.5)
- 2.3.2. С помощью кнопки «Show all/None» очистим все предложенные протоколы для симуляции.
- 2.3.3. Нажав на кнопку «Edit Filters», выберем **ICMP** протокол - сетевой протокол, входящий в стек протоколов TCP/IP и используемый для передачи сообщений об ошибках и других исключительных ситуациях, возникших при передаче данных.

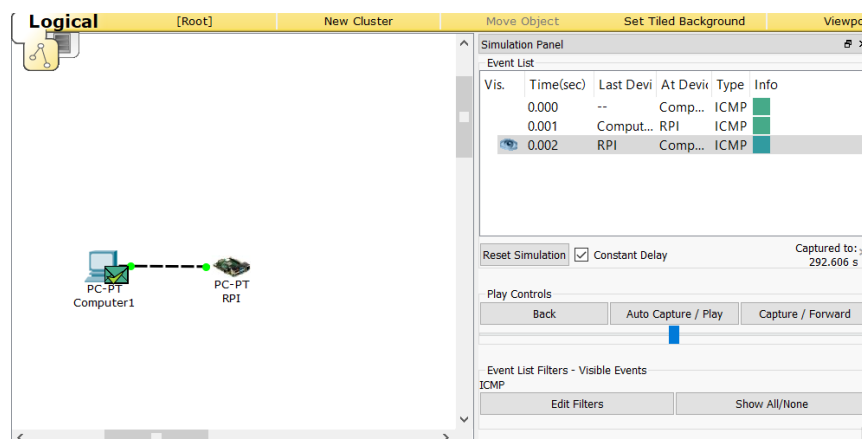


- 2.3.4. Добавим пакет, который будет пересылаться во время симуляции. Для этого нажмем на изображение закрытого конверта справа.



Далее нажмем по очереди на Computer1 (источник сообщения) и на RPI (получатель сообщения)

- 2.3.5. Запустим симуляцию по шагам. Для этого нажмем на кнопку Capture/Forward. После пересылки пакета к RPI нажмем на кнопку еще раз.



- 2.3.6. Нажав кнопку Back мы можем вернуться на предыдущие этапы симуляции. Вернитесь на первый этап и нажмите на изображение конверта на экране перед символом компьютера. Откроется окно, где возможно просмотреть содержимое пересылаемого пакета.

*На каком уровне модели OSI происходит работа протокола?*

- 2.3.7. Перейдите на второй шаг симуляции и просмотрите содержимое пакета.

*Сравните значения на вкладках Inbound PDU Details и Outbound PDU Details. Объясните различия.*

### 3. Индивидуальные задания

- 3.1.1. Создайте сеть, состоящую из 2 компьютеров, соединенных через концентратор (*тут будет ссылка на литературу*). В качестве концентратора выберете Hub-PT. Настройте сеть в соответствии со своим вариантом.

*Используют ли сейчас хабы? Почему?*

	Компьютер 1			Компьютер 2			Концентратор
	Название	IP адрес	Маска	Название	IP адрес	Маска	Название
Вариант 1	PC_1	192.168.1.1	255.255.255.0	PC_2	192.168.1.2	255.255.255.0	HUB_1
Вариант 2	My_PC_1	192.168.1.2	255.255.255.0	My_PC_2	192.168.1.3	255.255.255.0	My_HUB_1
Вариант 3	Comp_1	192.168.1.3	255.255.255.0	Comp_2	192.168.1.4	255.255.255.0	HUB
Вариант 4	PC1	192.168.1.4	255.255.255.0	PC2	192.168.1.1	255.255.255.0	HUB1

- 3.1.2. Проверьте с помощью утилиты ping соединение между компьютерами.

- 3.1.3. Добавьте в сеть еще два компьютера. IP адреса и названия выберете в соответствии с вариантом. Настройте сеть и проверьте еще работоспособность с помощью симуляции отправив пакет с Компьютера 1 на Компьютер 3.

	Компьютер 3			Компьютер 4		
	Название	IP адрес	Маска	Название	IP адрес	Маска
Вариант 1	PC_3	192.168.1.3	255.255.255.0	PC_4	192.168.1.4	255.255.255.0
Вариант 2	My_PC_3	192.168.1.1	255.255.255.0	My_PC_4	192.168.1.4	255.255.255.0

Вариант 3	Comp_3	192.168.1.1	255.255.255.0	Comp_4	192.168.1.2	255.255.255.0
Вариант 4	PC3	192.168.1.2	255.255.255.0	PC4	192.168.1.3	255.255.255.0

*Объясните результаты моделирования. На какой компьютер был отправлен пакет при достижении концентратора? Почему? На какой компьютер был отправлен пакет при движении обратно через концентратор?*

#### **4. Рекомендованная литература:**

- 1) Пущин, М.Н. Сети и телекоммуникации: учебное пособие / М.Н. Пущин – Москва: Изд-во МИЭТ, 2007. – 221 с.
- 2) Программа сетевой академии Cisco CCNA 1 и 2. Вспомогательное руководство, 3-е изд., с испр.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2008 – 1168 с.: ил. – Парал. тит. англ.