

Лабораторная работа №1. Знакомство со средой Теоретическая часть

Программные продукты Packet Tracer дают возможность проектировать сетевые топологии из широкого спектра маршрутизаторов и коммутаторов компании Cisco, рабочих станций и сетевых соединений технологий Ethernet, Serial, ISDN, Frame Relay.

Для запуска Cisco Packet Tracer необходимо вызвать исполняемый файл, PacketTracer5.exe. (рис.1.1).

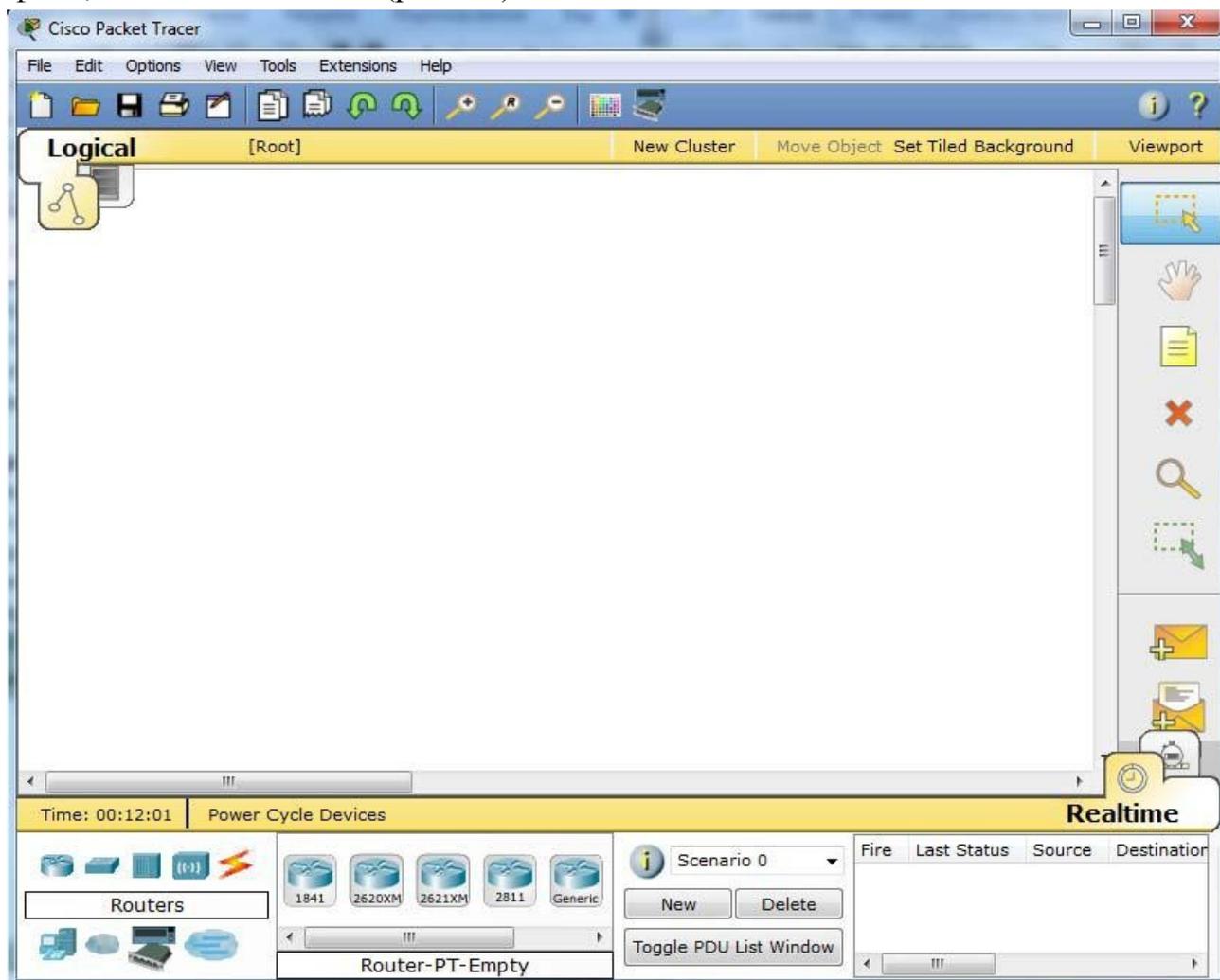


Рис.1.1. Общий вид программы Packet Tracer.

Рабочая область окна программы состоит:

- 1 **Menu Bar** содержит меню File, Edit, Options, View, Tools, Extensions, Help.
- 2 **Main Tool Bar** содержит графические изображения ярлычков для доступа к командам меню File, Edit, View и Tools, кнопку Network Information.

3 **Common Tools Bar** обеспечивает доступ к инструментам программы: Select, Move Layout, Place Note, Delete, Inspect, Add Simple PDU и Add Complex PDU.

4 **Logical/Physical Workspace and Navigation Bar** для переключения рабочей области: физической или логической, позволяет перемещаться между уровнями кластера.

5 **Workspace** Область, в которой происходит создание сети, проводятся наблюдения за симуляцией и просматривается информация и статистика.

6 **Realtime/Simulation Bar** с помощью закладок панели можно переключаться между режимом Realtime и режимом Simulation. Она также содержит кнопки, относящиеся к Power Cycle Devices, кнопки Play Control и переключатель Event List в режиме Simulation.

7 **Network Component Box** область, в которой выбираются устройства и связи для размещения на рабочем пространстве. Содержит область Device-Type Selection и область Device-Specific Selection.

8 **Device-Type Selection Box** содержит доступные типы устройств и связей в Packet Tracer. Область Device-Specific Selection изменяется в зависимости от выбранного устройства

9 **Device-Specific Selection Box** используется для выбора конкретных устройств и соединений, необходимых для постройки в рабочем пространстве сети.

10 **User Created Packet Window** окно управляет пакетами, которые созданы в сети во время симуляции сценария.

Для создания топологии необходимо выбрать устройство из панели Network Component, а затем из панели Device-Type Selection выбрать тип устройства. Переместить устройство из области Device-Type Selection.

Для создания нескольких экземпляров устройства нужно, удерживая кнопку Ctrl, нажать на устройство в области Device-Specific Selection и отпустить кнопку Ctrl. После этого несколько раз нажать на рабочей области для добавления копий устройства.

В Packet Tracer представлены типы устройств:

Маршрутизаторы
Коммутаторы (в том числе мосты)

Хабы и повторители

Конечные устройства – ПК, серверы, принтеры, IP-телефоны

Беспроводные устройства: точки доступа и беспроводный маршрутизатор

Облако, DSL-модем и кабельный модем.

Добавим необходимые элементы в рабочую область программы, как показано на рис.1.2.

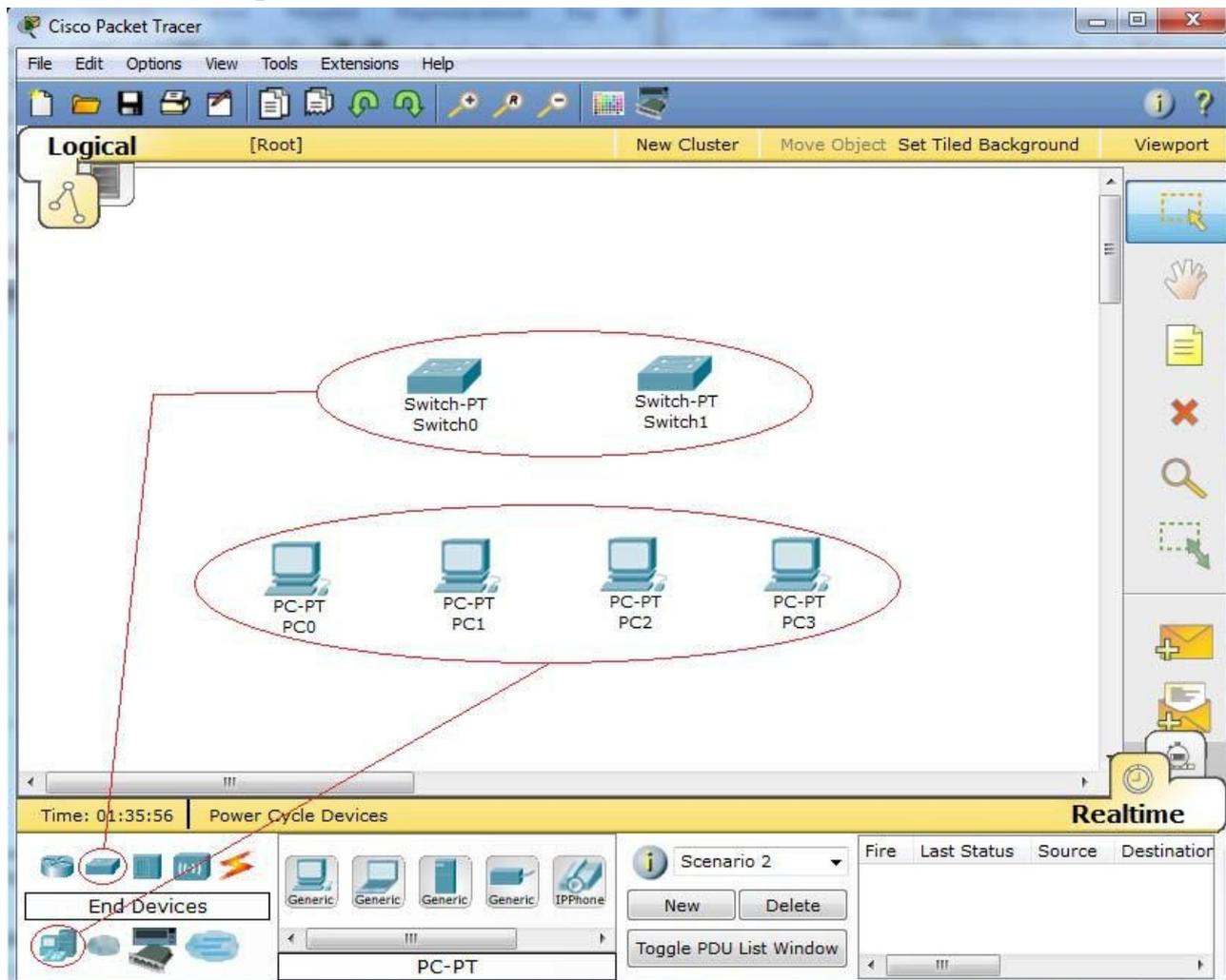


Рис.1.2. Добавление элементов сети.

При добавлении элемента пользователь имеет возможность дать ему имя и установить необходимые параметры. Для этого необходимо в диалоговом окне устройства перейти к вкладке **Config**.

Диалоговое окно свойств элемента имеет две вкладки:

Physical содержит графический интерфейс устройства и позволяет симулировать работу с ним на физическом уровне.

Config содержит необходимые параметры для настройки устройства.

В зависимости от устройства, свойства могут иметь вкладку для управления работой выбранного элемента: Desktop (если выбрано конечное устройство) или CLI (если выбран маршрутизатор).

Для удаления устройств с рабочей области программы используется кнопка Delete (Del).

Добавленные элементы свяжем с помощью соединительных связей. Для этого выбираем вкладку **Connections** из панели Network Component Box. Мы увидим возможные типы соединений между устройствами. Выберем подходящий тип кабеля. Указание мыши изменится на курсор “connection” (имеет вид разъема). Нажмем на первом устройстве и выберем интерфейс, к которому нужно выполнить соединение, а затем нажмем на второе устройство, выполнив ту же операцию. Можно соединить с помощью **Automatically Choose Connection Type** (автоматически соединяет элементы в сети). Выберем и нажмем на каждом из устройств, которые нужно соединить. Между устройствами появится кабельное соединение, а индикаторы на каждом конце покажут статус соединения для интерфейсов, которые имеют индикатор.



Рис. 1.3. Поддерживаемые в Packet Tracer типы кабелей.

Packet Tracer поддерживает широкий диапазон сетевых соединений (табл. 1). Каждый тип кабеля может быть соединен с определенными типами интерфейсов.

Таблица 1

Типы соединений в Packet Tracer

Тип кабеля	Описание
 Console	Консольное соединение может быть выполнено между ПК и маршрутизаторами или коммутаторами. Должны быть выполнены требования работы консольного сеанса с ПК: скорость соединения с обеих сторон должна быть одинаковой, должно быть 7 (или 8 бит) бит данных для обеих сторон, контроль четности должен быть одинаковый, должно быть 1 или 2 стоповых бита, поток данных может быть любым.
 Copper Straight-through	Этот тип кабеля является стандартной средой передачи Ethernet для соединения устройств, который функционирует на разных уровнях OSI. Он должен

		<p>быть соединен с типами портов: медный 10 Мбит/с (Ethernet), медный 100 Мбит/с (Fast Ethernet) и медный 1000 Мбит/с (Gigabit Ethernet).</p>
	Copper Cross-over	<p>Этот тип кабеля является средой передачи Ethernet для соединения устройств, которые функционируют на одинаковых уровнях OSI. Он может быть соединен со следующими типами портов: медный 10 Мбит/с (Ethernet), медный 100 Мбит/с (Fast Ethernet) и медный 1000 Мбит/с (Gigabit Ethernet).</p>
	Fiber	<p>Оптоволоконная среда используется для соединения между оптическими портами (100 Мбит/с или 1000 Мбит/с).</p>
	Phone	<p>Соединение через телефонную линию может быть осуществлено только между устройствами, имеющими модемные порты. Стандартное представление модемного соединения - это конечное устройство (ПК), дозванивающееся в сетевое облако.</p>
	Coaxial	<p>Коаксиальная среда используется для соединения между коаксиальными портами.</p>
	Serial DCE and DTE	<p>Соединения через последовательные порты, используются для связей WAN. Для настройки соединений необходимо установить синхронизацию на стороне DCE-устройства. Синхронизация DTE выполняется по выбору. Сторону DCE можно определить по иконке “часов” рядом с портом. При выборе типа соединения Serial DCE, первое устройство, к которому применяется соединение, становится DCE-устройством, а второе - автоматически станет стороной DTE. Возможно и обратное расположение сторон, если выбран тип соединения Serial DTE.</p>

После создания сети ее нужно сохранить, выбрав пункт меню File - > Save или иконку Save на панели **Main Tool Bar**. Файл сохраненной топологии имеет расширение *.pkt .

Packet Tracer дает возможность моделировать работу с интерфейсом командной строки (ИКС) операционной системы IOS, которая установлена на коммутаторах и маршрутизаторах компании Cisco.

Подключившись к устройству, мы можем работать с ним так, как за консолью реального устройства. Симулятор обеспечивает поддержку практически всех команд, доступных на реальных устройствах.

Подключение к ИКС коммутаторов или маршрутизаторов можно произвести, нажав на необходимое устройство и перейдя в окно свойств к вкладке CLI.

Для симуляции работы командной строки на конечном устройстве (компьютере) необходимо в свойствах выбрать вкладку Desktop, а затем нажать на ярлык Command Prompt.

Работа с файлами в симуляторе

Packet Tracer дает возможность пользователю хранить конфигурацию некоторых устройств, таких как маршрутизаторы или свичи, в текстовых файлах. Для этого необходимо перейти к свойствам необходимого устройства и во вкладке Config нажать на кнопку “Export...” для экспорта конфигурации Startup Config или Running Config. Так получим диалоговое окно для сохранения необходимой конфигурации в файл, который будет иметь расширение *.txt . Текст файла с конфигурацией устройства running-config.txt (имя по умолчанию) представляется аналогичным к тексту информации полученному при использовании команды show running-config в IOS устройства.

Необходимо отметить что конфигурация каждого устройства сохраняется в отдельном текстовом файле. Пользователь также имеет возможность изменять конфигурацию в сохраненном файле вручную с помощью произвольного текстового редактора. Для предоставления устройству сохраненных или отредактированных настроек нужно во вкладке Config нажать кнопку “Load...” для загрузки необходимой конфигурации Startup Config или кнопку “Merge...” для загрузки конфигурации Running Config.

Практическая часть

1. Добавим на рабочую область программы 2 коммутатора Switch-PT. По умолчанию они имеют имена – Switch0 и Switch1.

2. Добавим на рабочее поле четыре компьютера с именами по умолчанию PC0, PC1, PC2, PC3.

3. Соединим устройства в сеть Ethernet , как показано на рис.1.4.
4. Сохраним созданную топологию, нажав кнопку Save (в меню File - > Save).
5. Откроем свойства устройства PC0 нажав на его изображение. Перейдем к вкладке Desktop и симулируем работу run нажав Command Prompt.
6. Список команд получим, если введем ? и нажмем Enter. Для конфигурирования компьютера воспользуемся командой ipconfig из командной строки, например:

```
ipconfig 192.168.1.2 255.255.255.0
```

IP адрес и маску сети можно вводить в графическом инерфейсе устройства (рис.1.4). Поле DEFAULT GATEWAY адреса шлюза не важно, создаваемая сеть не требует маршрутизации.

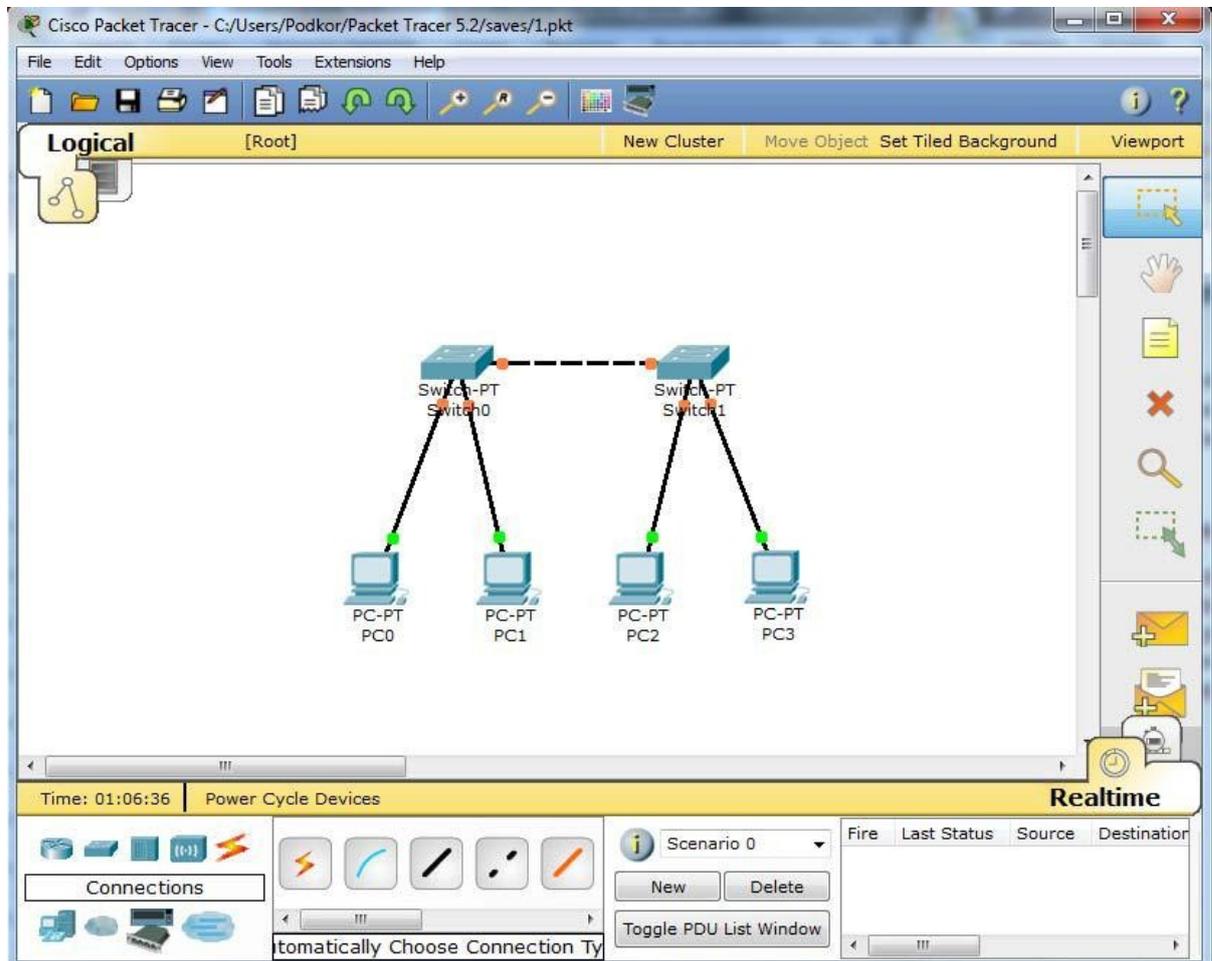


Рис.1.4.

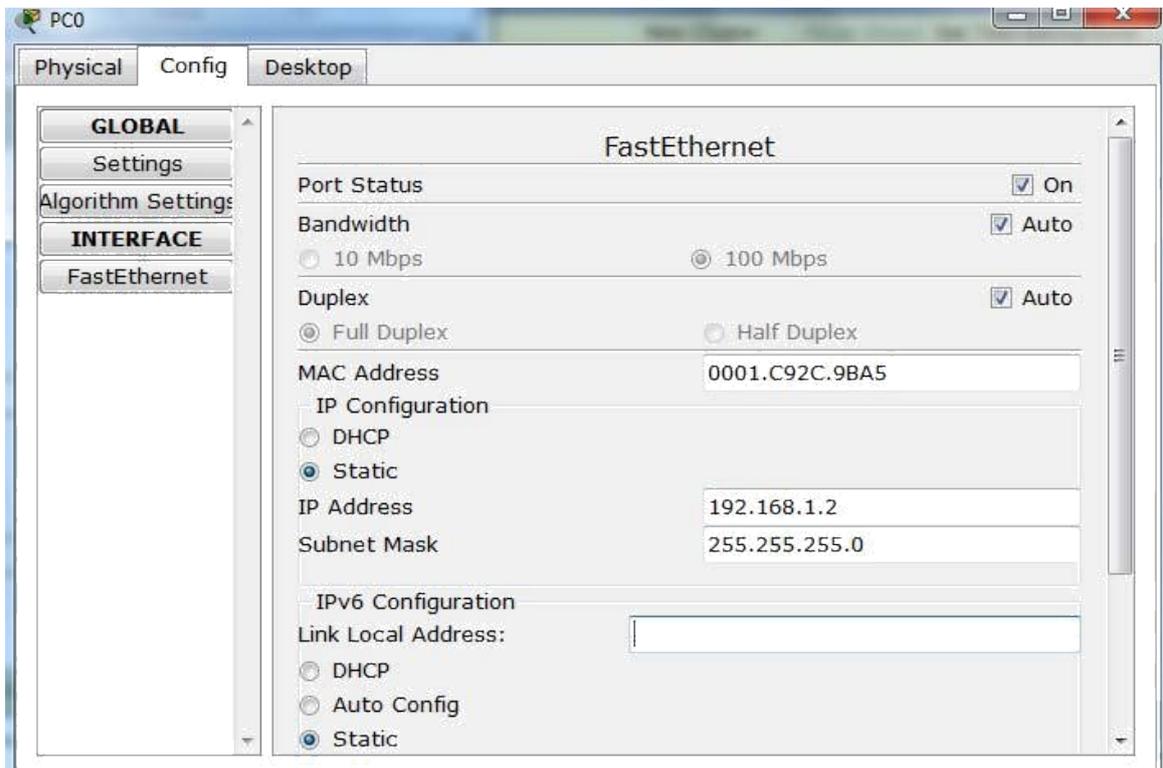


Рис.1.5.

Так же настроим каждый компьютер.

Таблица 2

Устройство	IP ADDRESS	SUBNET MASK
PC0	192.168.1.2	255.255.255.0
PC1	192.168.1.3	255.255.255.0
PC2	192.168.1.4	255.255.255.0
PC3	192.168.1.5	255.255.255.0

7. На каждом компьютере посмотрим назначенные адреса командой ipconfig без параметров.

8. Если все сделано правильно мы сможем пропинговать любой из любого компьютера. Например, зайдём на компьютер PC3 и пропингуем компьютер PC0. Мы должны увидеть отчет о пинге подобный рисунку 1.5.

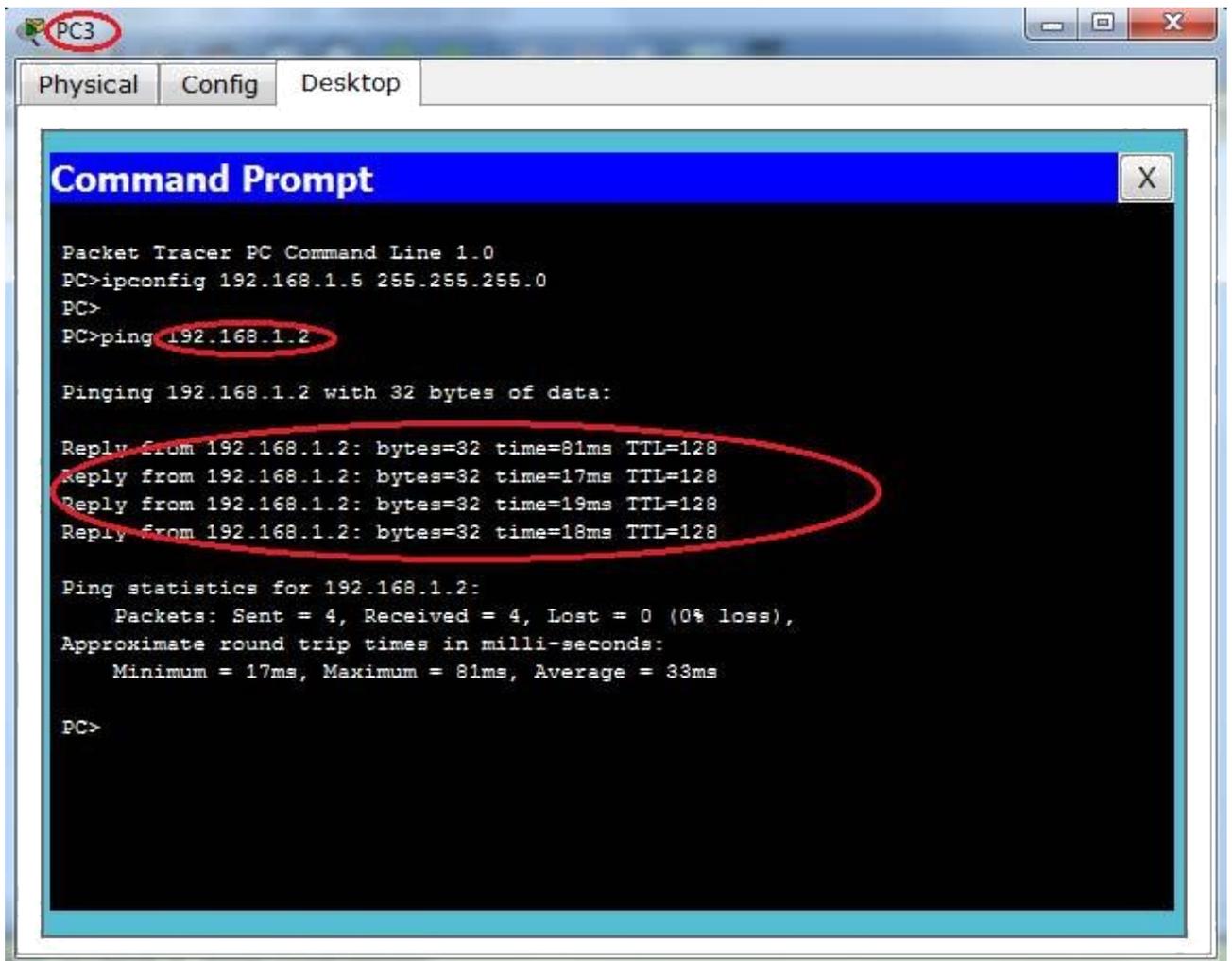


Рис.1.6.

Контрольные вопросы

1. Какое максимальное количество устройств в сети поддерживает Packet Tracer?
2. Какие типы сетевых устройств и соединений можно использовать в Packet Tracer?
3. Каким способом можно перейти к интерфейсу командной строки устройства.
4. Как конфигурировать устройства из другого компьютера?
5. Как добавить в топологию и настроить новое устройство?
6. Как сохранить конфигурацию устройства в .txt файл?

Ход работы

1. Изучить теоретическую и практическую часть.
2. Ответить на контрольные вопросы.
3. Выполнить в Packet Tracer практическую часть.
4. Получить вариант (1-12) и выполнить в Packet Tracer задание для получения повышенного бала

5. Результат выполнения задания для получения повышенного бала.

6. Оформить отчёт.

Задание для получения повышенного бала

1. Создайте топологию

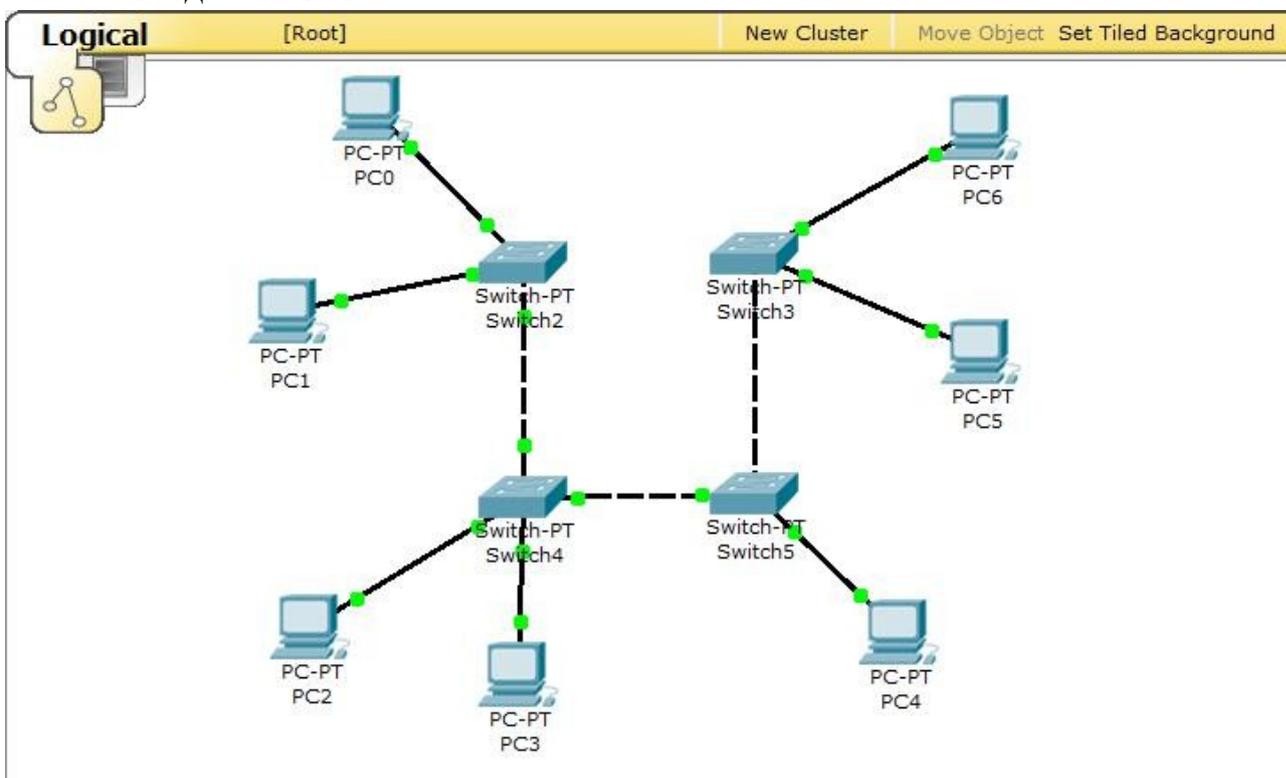


Рис 1.7.

2. Назначьте компьютерам адреса, согласно варианту (v=1-12)

3. Таблица 3.

Устройство	IP ADDRESS	SUBNET MASK
PC1	v.1.1.1	255.255.255.0
PC2	v.1.1.2	255.255.255.0
PC3	v.1.1.3	255.255.255.0
PC4	v.1.1.4	255.255.255.0
PC5	v.1.1.5	255.255.255.0
PC6	v.1.1.6	255.255.255.0
PC7	v.1.1.7	255.255.255.0

Например, для варианта 7 (v=7) и компьютера PC1 имеем IP ADDRESS 7.1.1.1

3. Назначьте компьютерам разные имена в командной строке.

4. Если сделано всё правильно вы сможете пропинговать любой компьютер из любого компьютера.

Содержание отчёта.

1. Скриншот топологии из рисунка 1.6.

2. Скриншот топологии из рисунка 1.9

3. Скриншот выполнения команды пинг согласно варианту

Таблица 4.

Вариант v	Пинг из	Пинг в	Вариант v	Пинг из	Пинг в
1	PC1	PC6	7	PC7	PC5
2	PC2	PC7	8	PC1	PC6
3	PC3	PC1	9	PC2	PC7
4	PC4	PC2	10	PC3	PC1
5	PC5	PC3	11	PC4	PC2
6	PC6	PC4	12	PC5	PC3

Лабораторная работа №2. Введение в межсетевую операционную систему IOS компании Cisco.

Теоретическая часть

При первом входе в сетевое устройство пользователь видит командную строку пользовательского режима вида:

```
Switch>
```

Команды, доступные на пользовательском уровне являются подмножеством команд, доступных в привилегированном режиме. Эти команды позволяют выводить на экран информацию без смены установок сетевого устройства.

Чтобы получить доступ к полному набору команд, необходимо сначала активизировать привилегированный режим.

```
Press ENTER to start.
```

```
Switch>
```

```
Switch> enable
```

```
Switch#
```

```
Switch# disable
```

```
Switch>
```

Здесь и далее вывод сетевого устройства будет даваться обычным шрифтом, а ввод пользователя **жирным** шрифтом.

О переходе в этот режим будет свидетельствовать появление в командной строке приглашения в виде знака #. Из привилегированного уровня можно получать информацию о настройках системы и получить доступ к режиму глобального конфигурирования и других специальных режимов конфигурирования, включая режимы конфигурирования интерфейса, подынтерфейса, линии, сетевого устройства, карты маршрутов и т.п. Для выхода из системы IOS необходимо набрать на клавиатуре команду exit (выход).

```
Switch> exit
```

Независимо от того, как обращаются к сетевому устройству: через консоль терминальной программы, подсоединённой через ноль-модем к СОМ-порту сетевого устройства, либо в рамках сеанса протокола Telnet, устройство можно перевести в один из режимов. Нас интересуют следующие режимы.

Пользовательский режим — это режим просмотра, в котором

пользователь может только просматривать определённую информацию о сетевом устройстве, но не может ничего менять. В этом режиме приглашение имеет вид типа Switch>.

Привилегированный режим— поддерживает команды настройки и тестирования, детальную проверку сетевого устройства, манипуляцию с конфигурационными файлами и доступ в режим конфигурирования. В этом режиме приглашение имеет вид типа Switch#.

Режим глобального конфигурирования — реализует мощные однострочные команды, которые решают задачи конфигурирования. В этом режиме приглашение имеет вид типа Switch (config) # .

Команды в любом режиме IOS распознаёт по первым уникальным символам. При нажатии табуляции IOS сам дополнит команду до полного имени.

При вводе в командной строке любого режима имени команды и знака вопроса (?) на экран выводятся комментарии к команде. При вводе одного знака результатом будет список всех команд режима. На экран может выводиться много экранов строк, поэтому иногда внизу экрана будет появляться подсказка - More -. Для продолжения следует нажать enter или пробел.

Команды режима глобального конфигурирования определяют поведение системы в целом. Кроме этого, команды режима глобального конфигурирования включают команды переходу в другие режимы конфигурирования, которые используются для создания конфигураций, требующих многострочных команд. Для входа в режим глобального конфигурирования используется команда привилегированного режима configure. При вводе этой команды следует указать источник команд конфигурирования: terminal (терминал), memory (энергонезависимая память или файл), network (сервер tftp (Trivial ftp -упрощённый ftp) в сети). По умолчанию команды вводятся с терминала консоли. Например

```
Switch# configure terminal
Switch(config)#(commands)
Switch(config)# exit
Switch#
```

Команды для активизации частного вида конфигурации должны предваряться командами глобального конфигурирования. Так для

конфигурации интерфейса, на возможность которой указывает приглашение Switch(config-if)#, сначала вводится глобальная команда для определения типа интерфейса и номера его порта:

```
Switch# conf t  
Switch(config)# interface type port  
Switch( config-if)# (commands)  
Switch( config-if)# exit  
Switch(config)# exit
```

Для ограничения доступа к системе используются пароли. Команда **line console** устанавливает пароль на вход на терминал консоли:

```
Switch (config)# line console 0  
Switch ( config-line)# login  
Switch ( config-line)# password Cisco
```

Команда **line vty 0 4** устанавливает парольную защиту на вход по протоколу Telnet:

```
Switch (config)# line vty 0 4  
Switch (config-line)# login  
Switch (config-line)# password cisco
```

Команда **enable password** ограничивает доступ к привилегированному режиму:

```
Switch#conf t  
Switch(config)# enable password пароль
```

Далее

Ctrl-Z

```
Switch#ex
```

...

```
Press RETURN to get started
```

```
Switch>en
```

```
Password: пароль
```

```
Switch#
```

Здесь пароль **пароль** – последовательность латинских символов.

Для установки на сетевом интерфейсе IP адреса используется команда:

```
Router(config-if)#ip address [ip-address] [subnet-mask],
```

```
Router(config-if)#no shut
```

Команда `no shut` (сокращение `no shutdown`) используется для того, чтобы бы интерфейс был активным (без этой команды возможно произвольное временное отключение интерфейса). Обратная команда – `shut`, выключит интерфейс.

Важно иметь возможность контроля правильности функционирования и состояния сетевого устройства в любой момент времени. Для этого служат команды:

Таблица 1. Show команды

Команда	Описание
<code>show version</code>	Выводит на экран данные о конфигурации аппаратной части системы, версии программного обеспечения, именах и источниках конфигурационных файлов и загруженных образах
<code>show running-conf ig</code>	Показывает содержание активной конфигурации
<code>show interfaces</code>	Показывает данные обо всех интерфейсах на устройстве
<code>show protocols</code>	Выводит данные о протоколах третьего сетевого уровня.

Cisco Discovery Protocol (CDP)

CDP позволяет устройствам обмениваться основной конфигурационной информацией. CDP будет работать без настройки какого ни будь протокола. По умолчанию, CDP включен на всех интерфейсах. CDP работает на втором (канальном) уровне модели OSI. Поэтому CDP не является маршрутизируемым протоколом и работает только с непосредственно подключенными устройствами. Протокол CDP связывает физическую среду передачи данных более низкого уровня с протоколами более высокого сетевого уровня. Поэтому устройства, поддерживающие разные протоколы третьего уровня, могут узнавать друг друга.

При запуске устройства протокол CDP запускается автоматически. Поле этого он может автоматически определить соседние устройства, на которых также выполняется протокол CDP. Среди найденных устройств будут не только те, которые работают с протоколом IP.

CDP позволяет администраторам иметь доступ к данным о другом

сетевом устройстве, к которому есть непосредственное соединение. Для вывода информации о соседних устройствах, обнаруженных по протоколу CDP, используется семейство команд **show cdp**. Оно выводит следующие данные по каждому порту и каждому подсоединённому к нему устройству: Идентификаторы устройства, список адресов, идентификатор порта, перечень функциональных возможностей, аппаратная платформа устройства.

Команды ping и traceroute

Для диагностики возможности установления связи в сетях используются протоколы тип запрос-ответ или протокол эхо-пакетов. Результаты работы такого протокола могут помочь в оценке надёжности пути к другому устройству, величин задержек в целом и между промежуточными устройствами. Для того чтобы такая команда работала, необходимо, чтобы не только локальное сетевое устройство знало, как попасть в пункт назначения, но и чтобы устройство в пункте назначения знало, как добраться до источника.

Команда ping посылает ICMP(Internet Control Message Protocol) эхо-пакеты для верификации соединения. В приведённом ниже примере время прохождения одного эхо-пакета превысило заданное, о чём свидетельствует точка (.) в выведенной информации, а четыре пакета прошли успешно, о чём говорит восклицательный знак (!).

```
Switch> ping 172.16.101.1
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Sending 5 100-byte ICMP echoes to 172.16.10.1 timeout is
```

```
2 seconds:
```

```
.!!!!
```

```
Success rate is 80 percent, round-trip min/avg/max = 6/6/6
```

```
ms
```

Таблица 2. Результаты команды ping

Символ	Значение
!	Успешный приём эхо-ответа
.	Превышено время ожидания
U	Пункт назначения недостижим
C	Перегрузка сети
I	Выполнение команды прервано администратором
?Неизвестный	тип пакета

&

Пакет превысил значение параметра времени жизни TTL пакета

Команды `tracert` показывает адреса промежуточных интерфейсов (хопов) на пути пакетов в пункт назначения.

```
Switch> tracert 172.16.101.1
```

Расширенная версия команды `ping` поддерживается только в привилегированном режиме. Для того, чтобы войти в расширенный режим, необходимо в строке подсказки `Extended commands` ввести букву "y" (Yes)

Команда в режиме диалога опрашивает значения параметров. Важно отметить, что эта команда позволяет, находясь на одном устройстве, проверять связь между сетевыми интерфейсами на других устройствах.

```
Router# ping
```

```
Protocol [ip]:
```

```
Target IP address: 2.2.2.2
```

```
Repeat count [5]:
```

```
Datagram size [100]:
```

```
Timeout in seconds [2]:
```

```
Extended commands [n]: y
```

```
Source address:1.1.1.1
```

```
Type of service [0]:
```

```
Set DF bit in IP header? [no]:
```

```
Validate reply data [no]:
```

```
Data pattern [0xABCD]:
```

```
Loose, Strict, Record, Timestamp, Verbose [none]:
```

```
Sweep range of sizes [n]:
```

Команда telnet

Протокол виртуального терминала `telnet`, входящий в состав протоколов TCP/IP, позволяет установить соединение между сетевым устройством `telnet` клиента и сетевым устройством `telnet` сервера, что обеспечивает возможность работы в режиме виртуального терминала. `Telnet` используется для удалённого управления сетевым устройством либо для проверки связи на уровне приложений. Успешное установление `Telnet`-соединения позволяет вам управлять удалённым устройством так, как будто вы находитесь за его консолью. Сетевые устройства Cisco способны поддерживать одновременно до пяти входных сеансов протокола `Telnet`.

Практическая часть

Соединение с сетевым устройством Cisco

Создайте в Packet Tracer топологию, изображённую на рисунке с использованием модели маршрутизатора по умолчанию - Generic. Назовите устройства так, как вы видите на рисунке 1: Router1, Router2 и Router4.

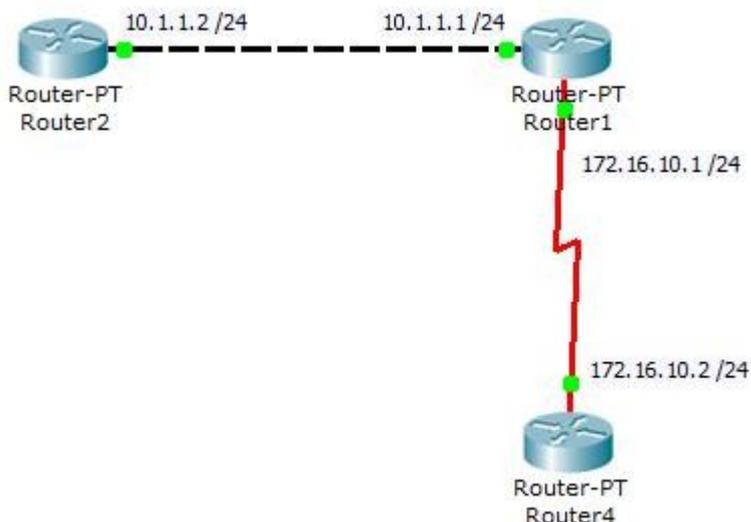


Рис.1

Черная линия означает Ethernet соединение. Красная означает последовательное соединение. Для создания последовательного соединения выбираем последовательное соединение точка-точка (serial cable). Выбираем второе устройство. Определяемся, какой маршрутизатор будет выполнять функции DCE устройства. Это устройство задаёт синхронизацию. В симуляторе для него будет необходимо определить частоту синхронизации.

Сохраните топологию.

Ознакомление с сетевым устройством Cisco.

1. Для выбора сетевого устройства Router1 нажмите в рабочей области программы на изображение нужного. Откроется окно настроек сетевого устройства. Здесь выберем вкладку CLI для управления устройством.

2. В середине экрана Сетевого устройства Router1 вы увидите Continue with configuration dialog? [yes/no]:

Введите: "no" и нажмите клавишу <Enter>.

Вы увидите

Router>

Теперь вы подключены к сетевому устройству и находитесь в командной строке режима пользователя. Здесь "Router" – это имя Сетевого устройства, а ">" означает, что вы находитесь в режиме пользователя.

3. Теперь введите команду enable, чтобы попасть в привилегированный

режим.

```
Router>enable
```

```
Router#
```

4. Чтобы вернуться в режим пользователя, просто напечатайте `disable`.

Из режима пользователя введите `logout` или `exit`, чтобы покинуть сетевое устройство.

```
Router#disable
```

```
Router>
```

```
Router>exit
```

```
Router con0 is now available
```

```
Press RETURN to get started
```

Основные команды сетевого устройства

1. Войдите в сетевое устройство Router1

```
Router>
```

2. Мы хотим увидеть список всех доступных команд в этом режиме.

Введите команду, которая используется для просмотра всех доступных команд:

```
Router>?
```

Клавишу Enter нажимать не надо.

3. Теперь войдите в привилегированный режим

4. Просмотрите список доступных команд в привилегированном режиме

```
Router#?
```

5. Перейдём в режим конфигурации

6. *Имя хоста* сетевого устройства используется для локальной идентификации. Когда вы входите в сетевое устройство, вы видите *Имя хоста* перед символом режима ("`>`" или "`#`"). Это имя может быть использовано для определения места нахождения. Установите "Router1" как имя вашего сетевого устройства.

```
Router(config)#hostname
```

```
Router1 Router1(config)#
```

7. Пароль доступа позволяет вам контролировать доступ в

привилегированный режим. Это очень важный пароль, потому что в привилегированном режиме можно вносить конфигурационные изменения. Установите пароль доступу "parol".

```
Router1(config)#enable password parol
```

8. Давайте испытаем этот пароль. Выйдите из сетевого устройства и попытайтесь зайти в привилегированный режим.

```
Router1>en
```

```
Password:*****
```

```
Router1#
```

Здесь знаки: ***** - это ваш ввод пароля. Эти знаки на экране не видны.

Основные Show команды.

Перейдите в пользовательский режим командой disable. Введите команду для просмотра всех доступных show команд.

```
Router1>show ?
```

1. Команда show version используется для получения типа платформы сетевого устройства, версии операционной системы, имени файла образа операционной системы, время работы системы, объём памяти, количество интерфейсов и конфигурационный регистр.

2. Можно увидеть часы

3. Во флеш-памяти сетевого устройства сохраняется файл-образ операционной системы Cisco IOS. В отличие от оперативной памяти, в реальных устройствах флеш память сохраняет файл-образ даже при сбое питания.

```
Router1>show flash
```

4. ИКС сетевого устройства по умолчанию сохраняет 10 последних введенных команд

```
Router1>show history
```

5. Две команды позволят вам вернуться к командам, введённым ранее. Нажмите на стрелку вверх или <ctrl> P.

6. Две команды позволят вам перейти к следующей команде, сохранённой в буфере. Нажмите на стрелку вниз или <ctrl> N

7. Можно увидеть список хостов и IP-Адреса всех их интерфейсов

```
Router1>show hosts
```

8. Следующая команда выведет детальную информацию о каждом

интерфейсе

```
Router1r>show interfaces
```

9. Команда

выведет информацию о каждой telnet сессии.

10. Команда

показывает конфигурационные параметры терминала.

11. Можно увидеть список всех пользователей, подсоединённых к устройству по терминальным линиям

```
Router1>show users
```

12. Команда

показывает состояние контроллеров интерфейсов.

13. Перейдём в привилегированный режим.

```
Router1>en
```

14. Введите команду для просмотра всех доступных show команд.

```
Router1#show ?
```

Привилегированный режим включает в себя все show команды пользовательского режима и ряд новых.

15. Посмотрим активную конфигурацию в памяти сетевого устройства. Необходим привилегированный режим. Активная конфигурация автоматически **не** сохраняется и будет потеряна в случае сбоя электропитания.

```
Router1#show running-config
```

В строке more, нажмите на клавишу пробел для просмотра следующей страницы информации.

16. Следующая команда позволит вам увидеть текущее состояние протоколов третьего уровня.

```
Router#show protocols
```

Введение в конфигурацию интерфейсов.

Постараемся понять, как включать (поднимать) интерфейсы сетевого устройства и что надо, чтобы перевести интерфейс в состояние UP.

1. На сетевом устройстве Router1 войдём в режим конфигурации

```
Router1#conf t
```

```
Router1( config)#
```

2. Теперь ми хотим настроить Ethernet интерфейс. Для этого мы должны зайти в режим конфигурации интерфейса.

```
Router1(config)#interface FastEthernet0/0
```

```
Router1( config-if)#
```

3. Посмотрим все доступные в этом режиме команды

```
Router1( config-if)#?
```

Для выхода в режим глобальной конфигурации наберите `exit`. Снова войдите в режим конфигурации интерфейса

Мы использовали сокращенное имя интерфейса.

4. Для каждой команды мы можем выполнить противоположную команду, поставивши перед ней слово **no**. Так команда

```
Router1( config-if)#no shutdown
```

включает этот интерфейс.

4. Добавим к интерфейсу описание

```
Router1( config-if)#description Ethernet interface on Router 1
```

Чтобы увидеть описание этого интерфейса, перейдите в привилегированный режим и выполните команду `show interface` .

```
Router1( config-if)#end
```

6. Теперь присоединитесь к сетевому устройству **Router 2** и поменяйте имя его хоста на **Router2**

```
Router#conf t
```

```
Router(config)#hostname Router2
```

Войдём на интерфейс FastEthernet

```
0. Router2(config)#interface fa0/0
```

Включите интерфейс.

```
Router2( config-if)#no shutdown
```

Теперь, когда интерфейсы на двух концах нашего Ethernet соединения включены на экране появится сообщение о смене состояния интерфейса на активное.

7. Перейдём к конфигурации последовательных интерфейсов. Зайдём на Router1. Проверим, каким устройством выступает наш маршрутизатор для последовательной линии связи: окончательным устройством DTE (data terminal equipment) либо устройством связи DCE (data circuit)

```
Router1#show controllers S2/0
```

Если видим - DCE cable.....- ,то наш маршрутизатор является устройством связи и он должен задавать частоту синхронизации тактовых импульсов, используемых при передаче данных. Частота берётся из определённого ряда частот.

```
Router1#conf t
Router1(config)#int s2/0
Router1( config-if)#clock rate ?
Выберем частоту 64000
Router1( config-if)#clock rate 64000
и поднимаем интерфейс
Router1( config-if)#no shut
```

8. Переходим к маршрутизатору router4 и дадим одноимённое имя. Поднимаем на нём интерфейс serial2/0.

Теперь, когда интерфейсы на двух концах нашего последовательного соединения включены на экране появится сообщение о смене состояния интерфейса на активное.

9. Проверим на каждом устройстве, что сконфигурированные нами интерфейсы находятся в состоянии UP.

```
Router1#sh int s2/0
Router1#sh int e0/0
Router2#sh int e0/0
Router4#sh int s2/0
```

CDP

1. На маршрутизаторе router1, введём команду для вывода состояния всех интерфейсов, на которых работает CDP.

```
router1#show cdp interface
```

Мы должны увидеть, что оба интерфейса подняты и посылают CDP пакеты.

```
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
  Sending CDP packets every 60 seconds
  Holdtime is 180 seconds
Serial2/0 is up, line protocol is up
  Sending CDP packets every 60 seconds
  Holdtime is 180 seconds
```

2. Убедившись, что сетевое устройство посылает и принимает CDP-обновления, мы можем использовать CDP для получения информации о непосредственно подключенных устройствах. Введите команду

```
router1#show cdp neighbors
```

Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone						
Device ID	Local Intrfce	Holdtme	Capability	Platform	Port ID	
Router4	Ser 2/0	138	R	PT1000	Ser 2/0	
Router2	Fas 0/0	142	R	PT1000	Fas 0/0	

Мы сделали всё правильно. Видим, что наш маршрутизатор router1 соединён с интерфейсом Fas 0/0 (**Port ID**) маршрутизатора (**Capability**) router2 (**Device ID**) серии 1000 (**Platform**) через интерфейс Fas 0/0 (**Local Intrfce**) и с интерфейсом Ser 2/0 маршрутизатора router4 серии 1000 через интерфейс Ser 2/0.

3. На router1, введите команду для более детальной информации о соседях

```
router1#show cdp neighbors detail
```

Эта команда показывает по одному устройству за раз. Она используется для отображения адресной информации сетевого уровня. На данный момент этот уровень у нас не настроен поэтому поле Entry address(es) пустое.

Команда также выводит информацию о версии IOS.

10. На router1, введите команду, чтобы узнать информацию об устройстве " router4"

```
router1#show cdp entry Router4
```

Эта команда даёт ту же информацию, как и show cdp neighbor detail, но для одного конкретного устройства. Помните, что имена хостов чувствительны к регистру.

11. На устройстве router1 введите команду, чтобы увидеть, как часто router1 посылает соседям обновления CDP и как долго у соседей они должны храниться.

```
router1#show cdp
```

```
Global CDP information:
  Sending CDP packets every 60 seconds
  Sending a holdtime value of 180 seconds
  Sending CDPv2 advertisements is enabled
```

Для экономии полосы пропускания низкоскоростных устройств CDP можно отключить

```
router1 (config)#no cdp run
```

и снова включить для всего устройства

```
router1 (config)#cdp run
```

12. Иногда необходимо отключить CDP для определённого интерфейса, например при его узкой полосе пропускания или в целях безопасности. На устройстве router1, отключите CDP на интерфейсе FastEthernet 0/0.

```
router1 (config)#interface fa0/0  
router1 ( config-if)#no cdp enable  
router1 (config)#Ctrl-Z  
router1#show cdp interface
```

В полученном выводе вы не увидите сведений об FastEthernet 0/0.

Настройка IP адресов интерфейсов

1. Подключимся к устройству **Router1** и установим IP адрес Ethernet интерфейса

```
Router1(config)#interface fa0/0  
Router1( config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
```

2. Теперь назначим интерфейсу S0/0 IP адрес 172.16.10.1 255.255.255.0, не выходя из конфигурации интерфейса

```
Router1( config-if)#in s0  
Router1( config-if)#ip ad 172.16.10.1 255.255.255.0
```

Отметим, что на последовательное соединение точка точка всегда выделяется целая подсеть.

3. Переключимся к устройству **Router2** и назначим интерфейсу FastEthernet 0/0 IP адрес 10.1.1.2 255.255.255.0

```
Router2(config)#interface fa0/0  
Router2( config-if)#ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
```

4. Подключимся к устройству **Router4** и установим IP адрес Ethernet интерфейса Serial 2/0.

```
Router4( config-if)#ip address 172.16.10.2 255.255.255.0
```

6. На каждом устройстве посмотрите вашу активную конфигурацию и убедитесь, что там появились назначенные IP адреса.

```
7. Router1#show running-config
```

```
8. Router2#show running-config
```

```
9. Router3#show running-config
```

6. Посмотрите детальную IP информацию о каждом интерфейсе и убедитесь, что отконфигурированные интерфейсы перешли в состояние UP

```
Router1#show ip interface
```

```
Router2#show ip interface
```

```
Router4#show ip interface
```

7. Краткую информацию можно получить командой show ip interface brief, например

Router1#show ip in bri

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	10.1.1.1	YES	manual	up	up
FastEthernet1/0	unassigned	YES	manual	up	down
Serial2/0	172.16.10.1	YES	manual	up	up

Router2#show ip in bri

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	10.1.1.2	YES	manual	up	up
FastEthernet1/0	unassigned	YES	manual	up	down
Serial2/0	unassigned	YES	manual	administratively down	down

Router4#show ip in bri

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	unassigned	YES	manual	administratively down	down
FastEthernet1/0	unassigned	YES	manual	administratively down	down
Serial2/0	172.16.10.2	YES	manual	up	up

8. Подключимся к устройству **Router1**. Вы должны успешно пропинговать непосредственно подсоединённый FastEthernet 0/0 интерфейс на устройстве Router2.

Router1#ping 10.1.1.2

```
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.2, timeout is 2 seconds:  
!!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/7 ms
```

Попробуем пропинговать интерфейс Serial 2/0 на устройстве Router4

Router1#ping 172.16.10.2

```
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.10.2, timeout is 2 seconds:  
!!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 6/6/7 ms
```

Успешно.

9. Вернёмся на Router2. Вы должны успешно пропинговать адрес 10.1.1.1 непосредственно подсоединённого FastEthernet 0/0 интерфейса на устройстве Router1. Вернёмся на Router4. Вы должны успешно пропинговать адрес 172.16.10.1 непосредственно подсоединённого интерфейса Serial 2/0 на устройстве Router1. Попробуем пропинговать интерфейс FastEthernet 0/0 на

устройстве Router1.

```
Router4#ping 10.1.1.1
```

```
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.1, timeout is 2 seconds:  
.....  
Success rate is 0 percent (0/5)
```

Неудача. Попробуем пропинговать адрес 10.1.1.2 FastEthernet 0/0 интерфейса на устройстве Router2. Неудача.

10. Вернёмся на Router2. Попробуем пропинговать адрес 172.16.10.1 интерфейса Serial 2/0 на устройстве Router1. Неудача. Попробуем пропинговать адрес 172.16.10.2 интерфейса Serial 2/0 на устройстве Router4. Неудача.

Неудачи нас постигли потому, что мы не настроили на маршрутизаторах маршрутизацию.

11. Зайдите на устройство Router1. Определите пути прохождения пакетов на Router2

```
Router1#traceroute 10.1.1.2
```

и Router4

Вы должны увидеть по одному хопу.

12. Выполните команду расширенного пинга от адреса 10.1.1.2 к адресу 172.16.10.2

```
Router1#ping
```

```
...
```

```
Target IP address: 172.16.10.2
```

```
...
```

```
Extended commands [n]: y
```

```
Source address: 10.1.1.2
```

```
...
```

Telnet

Будьте внимательны: симулятор имеет ограниченную поддержку telnet.

1. Войдите на устройство Router1. Нам необходимо, чтобы сетевое устройство принимало telnet-сессии и было защищено паролем. Каждая так называемая линия в сетевом устройстве потенциально представляет активную telnet-сессию, которую устройство может поддерживать. Наши сетевые устройства поддерживают до 5 линий, назначенные на виртуальные терминалы vty. Мы используем все 5 линий

```
Router1(config)#line vty 0 4
```

```
Router1( config-line)#
```

2. Теперь сообщим сетевому устройству, что нам понадобится пароль входу в систему.

3. Router1(config-line)#**login**

3. Войдите на устройство Router2 и установим telnet-соединение с устройством Router1. Для этого мы используем IP адресу его интерфейсу FastEthernet 0/0

```
Router2#telnet 10.1.1.1
```

4. Мы увидим просьбу ввести пароль. Введите пароль parol и нажмите <enter>. Заметьте, что имя сетевого устройства поменялось на “Router1”, потому, что мы установили telnet-соединение с Router1. Команда

```
Router1>show user
```

```
* 67 vty 0          idle          00:00:00 10.1.1.2
```

покажет, что соединение осуществлено от адреса 10.1.1.2 устройства router2 .

Теперь на секунду нажмите одновременно клавиши control-shift-6, потом отпустите и сразу нажмите клавишу x. Заметьте, что имя сетевого устройства поменялось назад на “Router2”. Теперь вы опять устройстве

```
Router2. Router1><Control> + <Shift> + <6> потом <x>
```

```
Router2#
```

6. Введите команду show sessions. Это позволит вам увидеть все активные telnet- сессии. Чтобы возобновить telnet-сессию, определите номер сессии, которую вы хотите возобновить (в нашем случае есть только одна с номером 1) и введите команду resume 1.

```
Router2#Show sessions
```

Conn	Host	Address	Byte	Idle	Conn	Name
* 1	10.1.1.1	10.1.1.1	0	1	10.1.1.1	

```
Router2#resume 1
```

```
Router1#
```

7. Теперь имя хоста снова поменялось на Router1. Нажмите комбинацию control-shift-6 и клавишу x, чтобы вернуться назад на Router2.

```
Router1#<Control> + <Shift> + <6> потом <x>
```

```
Router2#
```

8. Закройте сессию

```
Router2#disconnect 1
```

Closing connection to 10.1.1.1 [confirm]

Сохраните проект в целом и конфигурацию каждого роутера в отдельности (в текстовый файл).

Контрольные вопросы

1. Какие есть режимы ввода команд в командной строке?
2. Как переключаться между режимами ввода команд в командной строке?
3. Что такое CDP, для чего он служит и как им пользоваться?.
4. Какую информацию возвращает команда ping?
5. Можно ли находясь на одном устройстве попарно пропинговать все устройства в сети?
6. Для чего служит команда traceroute?
7. Для чего служит команда протокол telnet?
8. Какую информацию можно посмотреть командами show в пользовательском режиме?
9. Какую информацию можно посмотреть командами show в привилегированном режиме, но нельзя посмотреть в пользовательском режиме?
10. Каким устройством может выступать маршрутизатор для последовательной линии связи?
11. Как поднять интерфейс и определить его состояние?
12. Как назначить IP адрес на интерфейс и убедиться, что он назначен?

Ход работы

1. Изучить теоретическую и практическую часть.
2. Подготовить ответы на контрольные вопросы.
3. Выполнить в PacketTracer практическую часть.
4. Получите вариант и выполните в PacketTracer задание для получения повышенного бала
6. Продемонстрируйте работу telnet.
7. Оформите отчёт.

Задание для получения повышенного бала

Таблица 3. Вариант

Вариант	i11-i31	i12-i21	i22-i32
1, 9	serial	Serial	serial
2, 10	serial	Serial	ethernet
3, 11	serial	Ethernet	serial
4, 12	serial	Ethernet	ethernet
5, 13	ethernet	Serial	serial
6, 14	ethernet	Serial	ethernet

7, 15	ethernet	Ethernet	serial
8, 16	ethernet	Ethernet	ethernet

Выберите в дизайнера подходящие устройства и создайте топологию, изображённую на рисунке 2. Сами назначьте устройствам имена. Поднимите на каждом устройстве используемые интерфейсы. Проверьте их состояния. На каждом устройстве, используя команды CDP show cdp neighbors, получите информацию о соседних устройствах. Сохраните скриншоты команд CDP.

2. Назначьте интерфейсам адреса, согласно варианту (v=1-16) из таблицы 3. Все маски равны 255.255.255.0. Например, для варианта 7 (v=7) имеем

Таблица 4.

Устройство	Интерфейс	Адрес
Router1	i11	7.1.1.2
Router3	i31	7.1.1.2
Router1	i12	7.1.2.1
Router2	i21	7.1.2.2
Router2	i22	7.1.3.1
Router3	i32	7.1.3.2

Таблица 5.

Вариант	i11, i31	i12, i21	i22, i32
1	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
2	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
3	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
4	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
5	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
6	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
7	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
8	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
9	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.2.1, v.1.2.2
10	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
11	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
12	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
13	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
14	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2
15	v.1.1.1, v.1.1.2	v.1.2.1, v.1.2.2	v.1.3.1, v.1.3.2

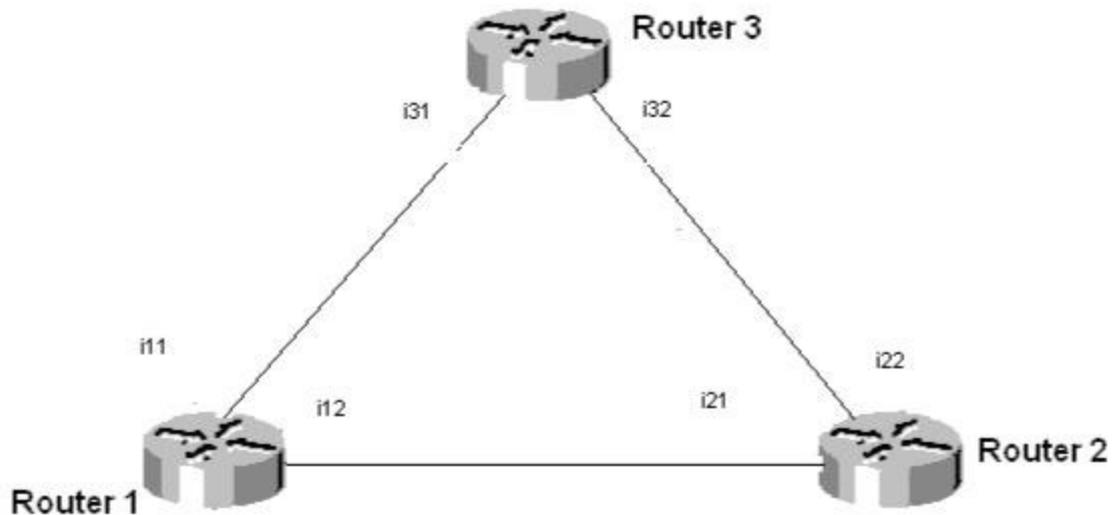


Рис 2.

3. Проверьте, что адреса назначены. На каждом устройстве выполните команду `show ip interface brief`. Сохраните скриншоты.
4. Если сделано всё правильно вы сможете пропинговать из любого компьютера определённые (но не все) адреса интерфейсов других компьютеров.

Таблица 6.

Из\На	I11	I12	I21	I22	I31	I32
Router1	Да	Да	Да *	Нет	Да *	Нет
Router2	Нет	Да	Да	Да	Нет	Да *
Router3	Да	Нет	Нет	Да	Да	Да

Сделайте это. Сохраните скриншоты для пингов соединений, отмеченных в таблице 4 знаком *.

5. Выполните на Router1 расширенный пинг. Сохраните 3 скриншота для пингов: от i12 к i21, от i11 к i31 и от i22 к i32.
6. Настройте на Router1 Telnet. Задайте пароль.
7. Перейдите на Router2. Зайдите по Telnet на Router1. Выполните команду `show user`. Приостановите сессию. Возобновите сессию. Убейте сессии. Сохраните скриншот консоли Router2.
8. Сохраните топологию.

Содержание отчёта.

1. Скриншот топологии из рисунка 1

2. Конфигурации трёх маршрутизаторов из .txt файлов, созданных при выполнении практической части.
- 3 Скриншот топологии из рисунка 2
4. Все скриншоты, указанные в **Задании для получения повышенного бала**
5. Конфигурации трёх маршрутизаторов из .txt файлов.