

«Администрирование простейшей сети»

Лабораторная работа №1

по дисциплине «Основы администрирования сетевых устройств»

Новосибирск
2019 г.

1. Введение

Данная лабораторная работа предназначена для получения практических навыков работы с сетевым и оконечным оборудованием компьютерных сетей. Целью работы является построение простейшей сети с использованием коммутационного оборудования, а также моделирование процесса передачи данных между оконечными устройствами.

2. Подготовка к работе

В процессе подготовки к работе потребуется:

1. Изучить теоретический материал по темам: Модель OSI, Основное сетевое оборудование, Интерфейсы и протоколы уровней L1 – L2;

2. Подготовить среду моделирования: в качестве среды моделирования (программа для ПК, ПЭВМ) можно использовать различные программные продукты доступные пользователю, которые позволяют решить поставленные задачи, однако рекомендуется использовать сетевой симулятор Cisco Packet Tracer Student 6.2 (или выше). Данный продукт предоставляется бесплатно зарегистрированным пользователям академии Cisco (подробнее по ссылке <https://www.netacad.com/ru/courses/packet-tracer/introduction-packet-tracer>). После установки рекомендуется ознакомиться с интерфейсом программы выполнив 3.1 без добавления информации в отчет).

3. Основы моделирования компьютерных сетей

3.1 Изучение среды моделирования Cisco Packet Tracer Student

Цель работы:

Получить базовые навыки создания моделей компьютерных сетей на примере Cisco Packet Tracer Student.

Краткие теоретические сведения:

Для ознакомления с возможностями среды моделирования в данной работе предлагается практически изучить все элементы управления и возможности данной среды моделирования. После загрузки программы появится рабочее окно как показано на рисунке 1.

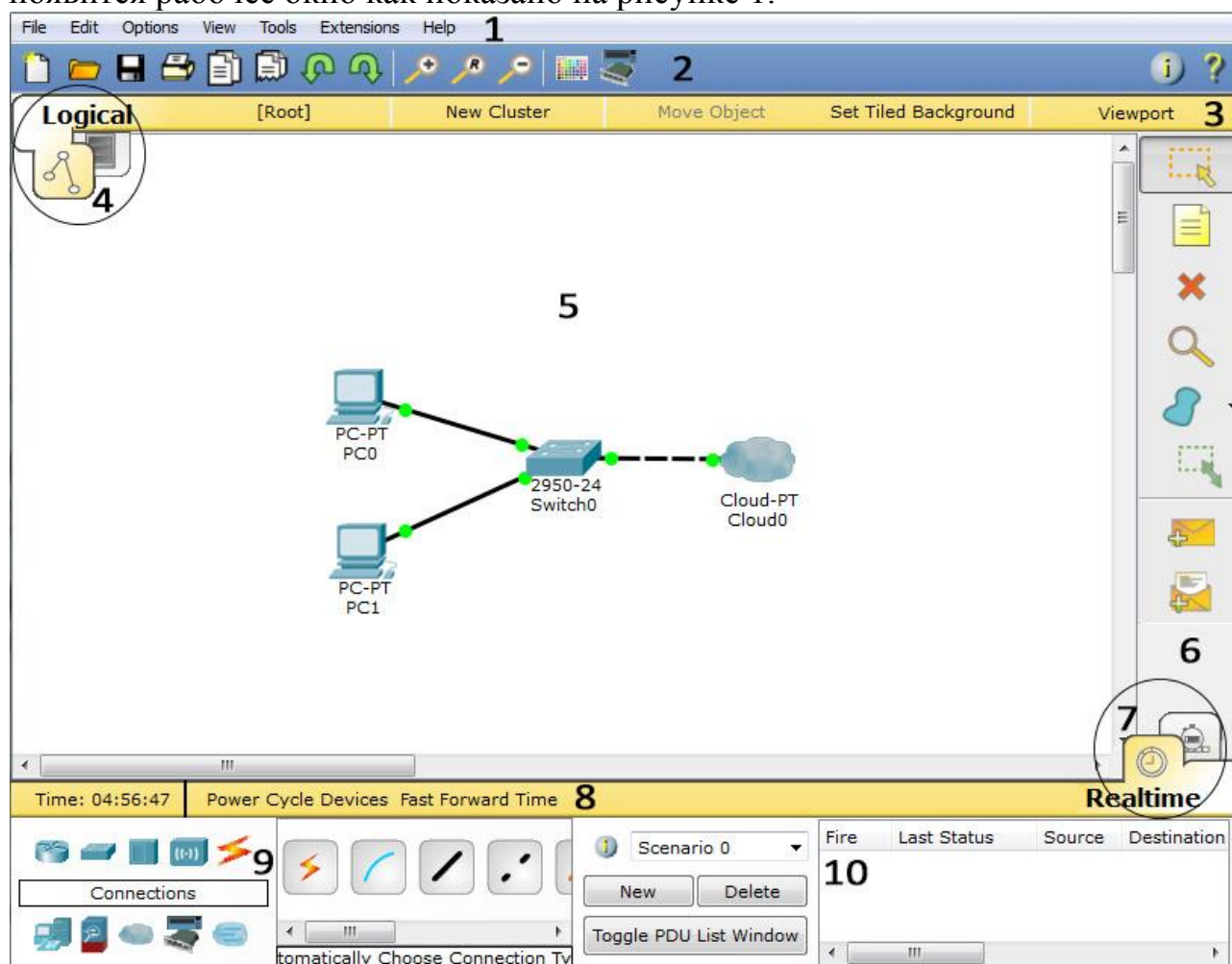


Рисунок 1 – Окно программы Cisco Packet Tracer Student

Окно среды моделирования состоит из следующих частей:

- 1 – основная панель управления программы;
- 2 – панель быстрого доступа к некоторым функциям программы;
- 3 – панель настройки физической плоскости и навигации;
- 4 – смена режима отображения физической и логической плоскостей;
- 5 – основная рабочая область моделирования;

- 6 – панель инструментов (сверху вниз: «Область выделения», «Вставка текста», «Удаление объектов», «Статус устройства», «Создание области», «Изменение размеров объектов», «Отправка простого блока», «Расширенная отправка нескольких пакетов»);
- 7 – смена режимов моделирования при посылке пакетов;
- 8 – панель системного времени устройств;
- 9 – панель выбора устройств и соединений (слева направо, сверху вниз: «Маршрутизаторы», «Коммутаторы», «Концентраторы», «Беспроводные устройства», «Соединения», «Оконечные устройства», «Сетевые экраны», «Имитация глобальной сети», «Дополнительные устройства», «Множественные соединения»);
- 10 – окно сценариев и журнал пересылаемых пакетов.

Основная рабочая плоскость (5) имеет 2 режима отображения – логическую, которая предназначена для построения и настройки сети на логическом уровне и физическую, которая отображает положение объектов относительно их местоположения в пределах от города до телекоммуникационной стойки в офисе. Переключение между режимами происходит при помощи кнопки пункта 4 из предыдущего описания среды моделирования. Окно с активной физической плоскостью показано на рисунке 2.

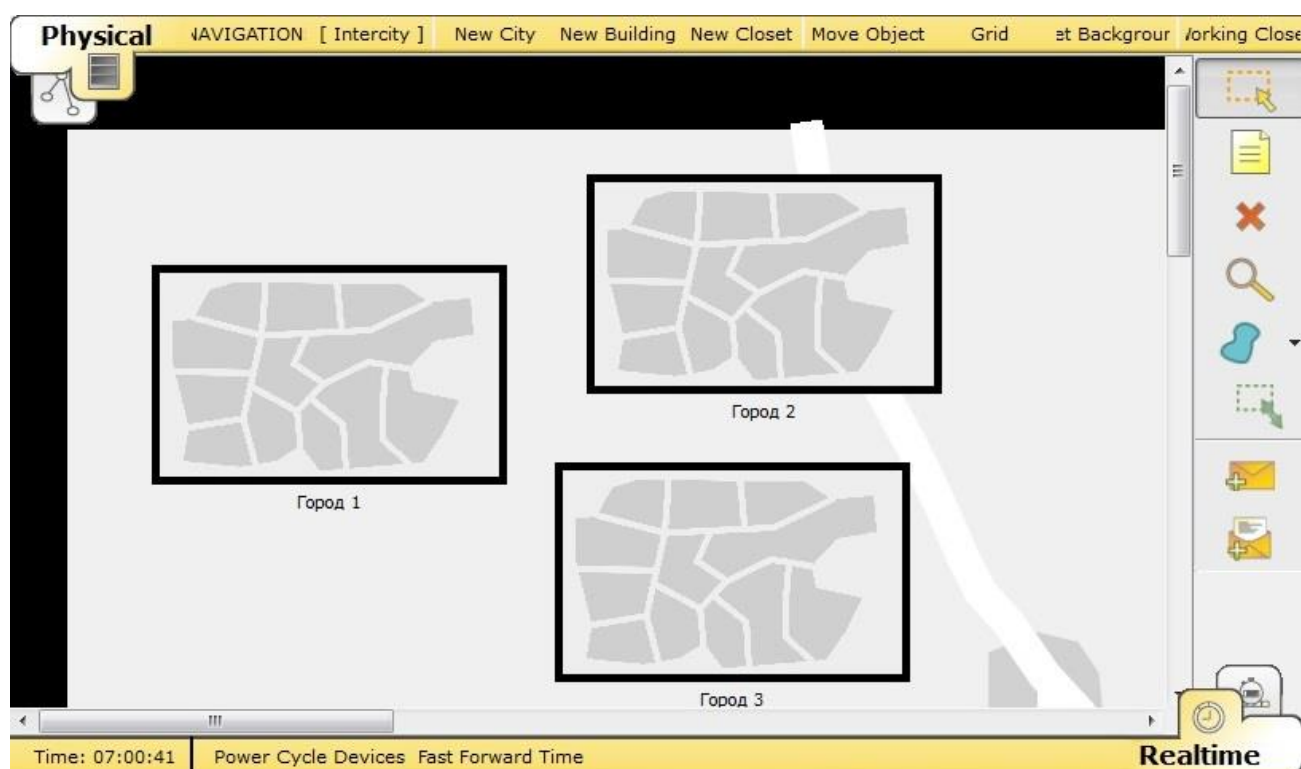


Рисунок 2 – Физическая плоскость среды моделирования

На физической плоскости можно создавать несколько городов, офисов в каждом городе и стоек с оборудованием. По умолчанию все объекты, добавляемые на логическую плоскость, будут помещаться в первую стойку на

физической плоскости, для перемещения объектов нужно использовать функцию «Move Object» на панели 3 (см. Рисунок 1). Внешний вид схем размещения стойки в офисе и содержимого стойки показан на рисунке 3.



Рисунок 3 – Внешний вид стойки в схеме офиса и пример её содержимого

Необходимость в использовании физической плоскости обусловлена в первую очередь моделированием беспроводных сетей, радиус действия которых ограничен, а также созданием сегментов сети, привязанных к офису и/или городу. При моделировании простых сетей физическую плоскость можно не использовать.

Для быстрого освоения данной среды моделирования рекомендуется проверить работу всех элементов и инструментов, перед тем как приступать к следующей работе.

Контрольные вопросы:

1. Какие рабочие плоскости имеет данная среда моделирования? В чем их отличия и назначение.
2. Дайте развернутое определение компьютерной сети. Какие ещё сети вы знаете?
3. Назначение концентратора, коммутатора, маршрутизатора. В чем их отличия?

3.2 Построение простейшей сети

Цель работы:

Изучение процесса настроек сетевых интерфейсов при построении простейшей компьютерной сети.

Известно, что компьютерная сеть – это несколько компьютеров, объединенных в сеть, поэтому для построения одного из вариантов простой сети достаточно использовать 2 компьютера и, например, коммутатор в качестве устройства объединения. Для создания такой сети в среде моделирования нужно выполнить несколько действий:

1. Убедиться, что задействована логическая плоскость;
2. Перейти на панель устройств (9, рисунок 1) и выбрать группу оконечных устройств. В окне справа появятся доступные устройства;
3. При помощи мыши перетащите 2 объекта персонального компьютера на рабочую область в любое удобное место;
4. Перейдите в раздел «Коммутаторы» и перетащите объект коммутатор (в Cisco PT 2950-24) на рабочую область;
5. Перейдите в раздел «Соединения» и выберите автоматический выбор типа соединения (Automatically Choose Connection Type) после чего курсор изменит свой вид;
6. Нажмите один раз левой кнопкой мыши сначала на любой ПК, а затем на коммутатор.

Повторите п. 5-6 для того, чтобы соединить второй ПК с коммутатором. На соединительной линии появится 2 индикатора с каждой стороны – они отображают статус задействованного в соединении порта. Зеленый – порт активен (uplink), желтый – процесс инициализации порта (может занимать некоторое время, для ускорения можно использовать кнопку «Fast forward time» на панели 8, рисунок 1), красный – порт выключен (down) или не согласован. После проделанных действий моделируемая сеть примет вид, как показано на рисунке 4.

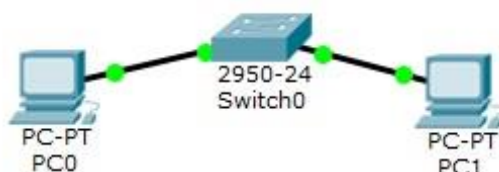


Рисунок 4 – Внешний вид простейшей сети

После того как сеть построена необходимо проверить её работоспособность, основным критерием которой является возможность обмена информацией между оконечными узлами в сети. Для этого нужно отправить простой блок данных (Add Simple PDU), расположенный на панели инструментов (6, рисунок 1) между двумя ПК, нажав левой кнопкой мыши сначала на одном, затем на другом объекте.

Поскольку компьютеры не были настроены на работу с сетью, будет выдано сообщение, что ПК назначения не имеет функциональных портов. Для настройки ПК и любых других сетевых интерфейсов требуется выполнить следующие действия:

1. Убедитесь в том, что нужный сетевой адаптер установлен (по умолчанию в ПК установлен проводной Ethernet адаптер 100 Mb);
2. Нажать 2 раза левой кнопкой мыши на настраиваемом устройстве в рабочей области. Откроется окно конфигурации устройства;
3. Выбрать вкладку «Desktop». Откроется виртуальный рабочий стол устройства (рисунок 5), содержащий все разделы настройки и различные сервисы;
4. Откройте первую вкладку «IP configuration» и заполните необходимые поля:

Режим – Static;

IP address – адрес сетевого интерфейса [2], можно выбрать используя, например, классы IP адресов А, В и С;

Subnet mask – маска подсети, выбирается в зависимости от класса адресации или иного распределения адресов при бесклассовой адресации;

Default gateway – основной шлюз, интерфейс на который отправляются пакеты, если не найдены записи требуемого адреса в локальной сети. (не обязательно);

DNS server – адрес сервера DNS [2], к которому будет обращаться хост с DNS запросами. (не обязательно);

5. Блок настроек IPv6 не используется. Закройте окно настроек «IP configuration», изменения будут сохранены автоматически.

Повторите все пункты для второго ПК, помните, что IP адрес должен быть уникальным, но при этом должен находиться в одной подсети с предыдущим (см. [2]).

После того как настройка завершена повторите отправку простого блока данных. При успешной передаче блока в журнал (10, рисунок 1) будет записано время, тип блока и отметка (Successful – Успешна передача, Fail – неудачная передача блока).

Прежде чем приступить к следующему пункту задания необходимо освоить принципы передачи данных в простейшей сети, изучив работу протокола ARP [2] и формирование таблиц коммутации. Для закрепления теоретических сведений нужно вывести таблицы ARP протокола и таблицу

коммутации в моделируемой сети. По умолчанию все таблицы динамические и поэтому перед выводом таблиц необходимо повторно отправить пакет данных (простой PDU) между несколькими хостами.

Чтобы вывести таблицу протокола ARP на ПК, необходимо перейти в консольный режим (Desktop – Command Prompt) и выполнить команду:

```
PC> arp -a
```

При этом «PC>» является приглашением командной строки и не вводится в качестве команды!



Рисунок 5 – Внешний вид виртуального рабочего стола ПК

Результатом команды является таблица записей ARP протокола. Проанализируйте все записи и поля таблицы. Для очистки таблицы используется команда:

```
PC> arp -d
```


Для вывода таблицы коммутации необходимо перейти на используемый коммутатор и выбрать вкладку «CLI»

CLI (англ. Command Line Interface) – интерфейс командной строки, который позволяет управлять устройством при помощи команд. Является предпочтительным способом управления.

После перехода в CLI (рисунок 6) будет доступно дерево команд, соответствующее функционалу устройства. Чтобы вывести список доступных команд достаточно напечатать символ «?». Для вывода таблицы коммутации сначала нужно перейти в режим привилегированных команд:

Switch> **enable**

При этом «Switch>» является приглашением командной строки и не вводится в качестве команды!

Для упрощения ввода можно использовать клавишу «ТАВ», которая будет дописывать часть слов в команде, например, напечатав «en» после нажатия ТАВ будет дописано «enable».

За вывод данных отвечает команда show, чтобы вывести список доступных команд в контексте команды show достаточно напечатать show ? . Чтобы пролистать список нажмите пробел нужное количество раз.

Для вывода таблице коммутации выполните команду:

Switch# **show mac-address-table**

Сравните и проанализируйте данные в таблице коммутации с реальной адресацией в сети. Пример выполнения команды показан на рисунке 6.

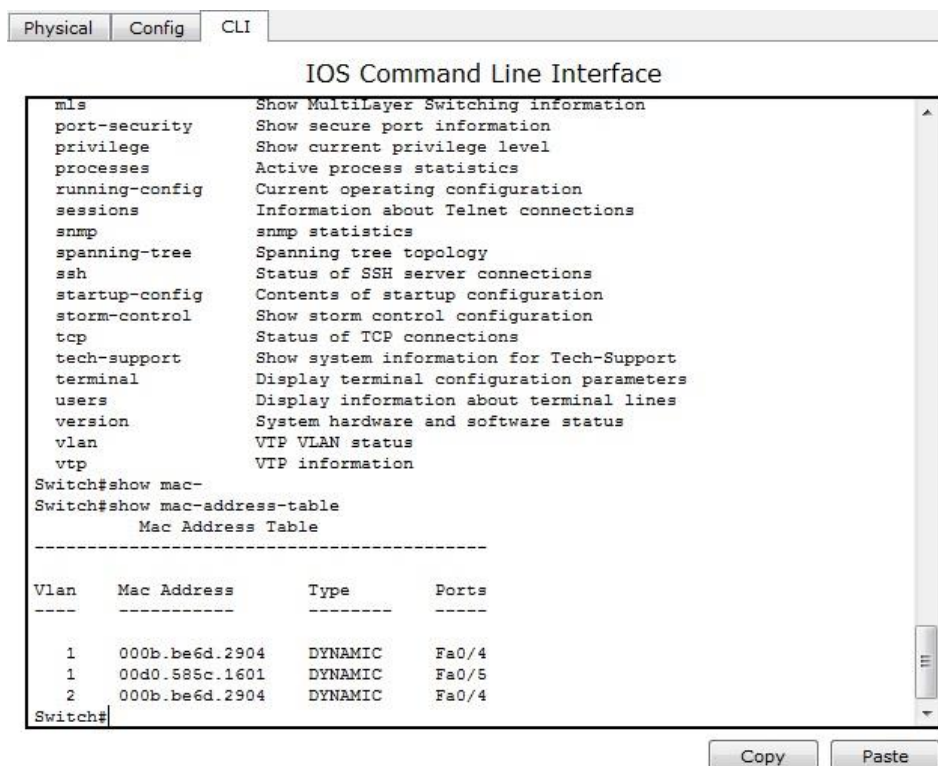


Рисунок 6 – Внешний вид интерфейса командной строки

После того как все пункты выполнены добавьте 1 + последняя цифра вашего пароля компьютеров (PC-PT) таким образом, чтобы все устройства находились в одной локальной сети и могли обмениваться пакетами.

Далее в режиме симуляции (п. 7 Рисунок 1) очистив историю переданных пакетов, выполните посылку простого PDU, а двойным кликом на «конверте» изучите содержимое служебной информации согласно модели OSI. Нажатие на «конверте» можно выполнять в разные моменты передачи данного PDU по сети.

Сформируйте отчет по работе включив все основные пункты выполнения, а также выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Для чего нужна IP адресация? Отличия протоколов IPv4 и IPv6.
2. Режимы Static и DHCP. Определение, принцип работы.
3. Что представляет собой ARP таблица? Назначение протокола.

Библиография

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов 4-е изд. — СПб.: Питер, 2010. — 944 с.: ил.
2. Гольдштейн Б.С. Протоколы сети доступа. Том 2. 3..е изд. — СПб.: БХВ – Санкт..Петербург, 2005.
3. IP адресация — URL: <http://xgu.ru/wiki/IP-адрес>