**План - конспект занятия по теме**

**«Настройка параметров компьютерной сети с использованием оборудования CISCO.**

**Статическая маршрутизация»**

*Учебное занятие в рамках подготовки участников регионального чемпионата «Молодые профессионалы» WSR Смоленской области по компетенции «Сетевое и системное администрирование»*

***Цель:*** *формирование умений разработки топологии сети и её настройки с использованием сетевого оборудования и в среде программы - эмулятора.*

***Задачи для преподавателя****:*

*формирование умений разработки топологии сети и её настройки в среде Cisco Packet Tracer,*

*формирование представлений о возможностях программы – эмулятора,*

*формирование знаний о типах маршрутизации и умений настройки статической маршрутизации,*

*формирование представлений о принципах подключения и настройки сетевого оборудования.*

***Задачи для студента****:*

*освоение основных приемов работы с программой Cisco Packet Tracer,*

*изучение методов настройки статической маршрутизации,*

*знакомство с этапами настройки реального сетевого оборудования.*

***Оборудование и программное обеспечение****:*

*Для преподавателя - ПК преподавателя и интерактивная доска, программа Cisco Packet Tracer*

*Для каждого студента - ПК с установленной ОС, пакетом MS-Office, программой Cisco Packet Tracer*

*Для совместной работы – Стойка с закрепленными коммутаторами, маршрутизаторами Cisco, консольные кабели, ноутбуки с установленной ОС и программой Putty (1 комплект на 2-3 студентов)*

***Ожидаемый результат:*** *студенты закрепляют необходимые команды в среде программы – эмулятора, там же формируют визуальное представление о топологии сети, затем они выполняют задание с реальным оборудованием, используя, в том числе, отработанные команды. Таким образом, удается сделать работу с оборудованием менее «сложной», более понятной. Необходимо провести аналогию между работой с оборудованием и работой с эмулятором, что важно для дальнейшей работы по подготовке участников.*

***Этапы учебного занятия***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Этап занятия** | **Деятельность****преподавателя** | **Деятельность****студентов** | **Длительность** |
| 1 | Организационный момент | Вводная беседа со студентами, формулирование проблемыФормирование настроя студентов на работу | Участие в беседе | 2 мин |
| 2 | Актуализация знаний, формулирование цели, умений, ВПД | Обсуждение вопроса «Маршрутизация. Статическая и динамическая маршрутизация»Совместное формулирование цели занятия, перечисление формируемых умений, вида профессиональной деятельности, этапа конкурсного задания | Ответы на вопросы преподавателя и участие в обсужденииАктивное участие, высказывание своих предложений: чего хотим добиться, чему важно научится, где необходимо  | 5 мин |
| 3 | Выполнение первой части практической работы – работа с программой эмулятором | Вводные слова по выполнению практической работыВключенный контроль результатов выполнения практической работыОказание консультативной помощи студентам в ходе выполнения практической работы | Выполнение задания практической работы в среде программы – эмулятораОдин из студентов выполняет работу на компьютере преподавателя, результат выводится на экран | 30 мин |
| 4 | Демонстрация результатов выполнения задания студентами, формулирование выводов | Контроль результата выполнения работы студентами (работающая схема сети, отчет о тестировании)Беседа со студентами о ключевых моментах выполнения работы, командахВопросы студентам по поводу тех моментов, которые не были упомянуты | Предоставление результатов работы преподавателюСтудент, работающий за компьютером преподавателя, демонстрирует необходимые функции программы, настройки, команды и др. по просьбе преподавателя.Все студенты, по очереди, формулируют тот или иной этап работы, который вызвал сложность, требует особой внимательности и т.д.Участие в обсуждении | 5 мин |
| 5 | Выполнение второй части практической работы – работа с реальным оборудованием | Управление работой студентов, работа методом «я говорю, вы делаете»Оказание консультативной помощиВключенный контроль каждого этапа выполнения практического заданияАкцентирование внимания студентов на важных моментах работыСовместное завершение работы | Пара студентов выполняет работу на компьютере, при этом результат работы выводится на экранВыполнение заданий под руководством преподавателяФормулировка вопросов преподавателюЗапись необходимой информации в тетрадь Совместное завершение работы, отключение оборудования. Приведение рабочего места в порядок | 45 мин |
| 6 | Анкетирование | Проведение мини – анкетирования студентов по вопросам эффективности проведенной работы(5 устных вопросов, требующих ответа «да-нет») | Самоконтроль, ответы на вопросы преподавателя(на листках, без фамилий) |  |
| 7 | Подведение итогов учебного занятия, формулирование выводов | Беседа со студентами с целью подведения итогов занятия, оценки эффективности работы по достижению основной цели на каждом этапе занятия, обобщению изученного материала и акцентированию внимания на наиболее важных моментах, формулировка ДЗ (изучение следующего блока теоретического материала) |  Активное участие в беседе, высказывание своих идей, предложений, формулировка вопросов, самоконтроль | 3 мин |
|  |  |  | ИТОГО | 90 |

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

Вопросы анкеты:

1. У вас полностью получилось выполнить первую часть задания?
2. У вас полностью получилось выполнить вторую часть задания?
3. Вы сможете без посторонней помощи выполнить задание снова?
4. Вы будете испытывать сложность при выполнении следующего подключения к оборудованию?
5. Вы получили удовольствие от сегодняшнего занятия?

Примерная схема учебной аудитории:

экран

Стол преподавателя

Стол студента с ПК

Стол студента с ПК

Стол студента с ПК

Стол студента с ПК

Стол студента с ПК

Стол студента с ПК

Стол студента с ПК

Стол студента с ПК

Стол студента с ПК

Стол студента с ПК

Стол студента с ПК

Стол студента с ПК

Стойка с оборудованием

Стол с ноутбуком

Стол с ноутбуком

Стол с ноутбуком

Стол с ноутбуком

Стол с ноутбуком

Стол с ноутбуком

*Стойка смещается во второй половине занятия*

**Практическое задание для студентов:**

**Теоретические сведения – информация к размышлению**

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). Включает в себя серии маршрутизаторов Cisco 1800, 2600, 2800 и коммутаторов 2950, 2960, 3650. Кроме того есть серверы DHCP, HTTP, TFTP, FTP, рабочие станции, различные модули к компьютерам и маршрутизаторам, устройства WiFi, различные кабели.

Успешно позволяет создавать даже сложные макеты сетей, проверять на работоспособность топологии.

Маршрутизатор - специализированный сетевой компьютер, имеющий минимум два сетевых интерфейса и пересылающий пакеты данных между различными сегментами сети, принимающий решения о пересылке на основании информации о топологии сети и определённых правил, заданных администратором.

Маршрутизатор работает на более высоком «сетевом» уровне 3 сетевой модели OSI, нежели коммутатор (или сетевой мост) и концентратор (хаб), которые работают соответственно на уровне 2 и уровне 1 модели OSI.

Обычно маршрутизатор использует адрес получателя, указанный в пакетных данных, и определяет по таблице маршрутизации путь, по которому следует передать данные. Если в таблице маршрутизации для адреса нет описанного маршрута, пакет отбрасывается.

Таблица маршрутизации содержит информацию, на основе которой маршрутизатор принимает решение о дальнейшей пересылке пакетов.

Например:

.168.64.0/16 [110/49] via 192.168.1.2, 00:34:34, FastEthernet0/0.1

где 192.168.64.0/16 - сеть назначения,

/ - административное расстояние

/49 - метрика маршрута,

.168.1.2 - адрес следующего маршрутизатора, которому следует

передавать пакеты для сети 192.168.64.0/16,

:34:34 - время, в течение которого был известен этот маршрут,/0.1 - интерфейс маршрутизатора, через который можно достичь «соседа» 192.168.1.2.

Таблица маршрутизации может составляться двумя способами:

**1) статическая маршрутизация** - когда записи в таблице вводятся и изменяются вручную. Такой способ требует вмешательства администратора каждый раз, когда происходят изменения в топологии сети. С другой стороны, он является наиболее стабильным и требующим минимума аппаратных ресурсов маршрутизатора для обслуживания таблицы.

**2) динамическая маршрутизация** - когда записи в таблице обновляются автоматически при помощи одного или нескольких протоколов маршрутизации - RIP, OSPF, IGRP, EIGRP, IS-IS, BGP, и др. Кроме того, маршрутизатор строит таблицу оптимальных путей к сетям назначения на основе различных критериев - количества промежуточных узлов, пропускной способности каналов, задержки передачи данных и т.п. Критерии вычисления оптимальных маршрутов чаще всего зависят от протокола маршрутизации, а также задаются конфигурацией маршрутизатора.

В данной работе будут рассмотрены способы настройки именно статической маршрутизации в эмуляторе Packet Tracer.

**Практическое задание – часть 1**

**Задание 1:** Составьте заданную топологию сети (Рис. 1).



Рисунок 1 – Топология сети

***Замечание:***

*Обратите внимание на использование кабеля -* ***Serial DCE*** *(Data Communications Equipment), особенностью его является параметр* ***clock rate,*** *который устанавливает общую скорость передачи данных (пакетов) между роутерами. Для подключения через данный кабель, необходимо добавить интерфейсную панель* ***W1C-2T*** *в панели физических свойств роутера* ***Physical*** *(Рис. 2). Для этого понадобится снять выключатель с панели справа.*

**

*Рисунок 2 – Подключение маршрутизатора*

*После этого появятся 2 новых интерфейса Serial0/0/0 и Serial0/0/1 в свойствах конфигурируемого роутера (Рис. 3):*

**

*Рисунок 3*

*В итоге мы должны получить следующую топологию:*

**

*Рисунок 4*

*Как видно, индикаторы указывают, что оба роутера не задействованы, а интерфейсы FastEthernet не**подняты, что мы будем усердно исправлять далее.*

**Задание 3:** Настройте конфигурацию компонентов сети

Инструкция:

Задайте адреса конечных устройств PC0, PC1, PC2, PC3. Для этого зайдите в группу **IP Configuration** вкладки **Dekstop:**



Введите следующие адреса для PC0, PC1, PC2, PC3:

PC0:

IP address 10.0.0.2 Subnet mask 255.0.0.0 Default Gateway 10.0.0.1

PC1:

IP address 10.0.0.3 Subnet mask 255.0.0.0 Default Gateway 10.0.0.1

PC2:

IP address 30.0.0.2 Subnet mask 255.0.0.0 Default Gateway 30.0.0.1

PC3:

IP address 30.0.0.3 Subnet mask 255.0.0.0 Default Gateway 30.0.0.1

Чтобы настроить роутер R0 перейдите во вкладку **CLI** (**Command Line Interface**) и введите следующие команды:

Router#en#enable // задействуем роутер

Router#conf t#conf terminal // откроем режим конфигурацииconfiguration commands, one per line. End with CNTL/Z.(config)#hostname R0

R0 (config)#int fa0/0 // интерфейс FastEthernet0/0

R0 (config-if)#no ip ad(config-if)#no ip address(config-if)#ip ad 10.0.0.1 255.0.0.0(config-if)#no shut

R0 (config-if)#no shutdown // поднимаем интерфейс

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up(config-if)#exit

Повторяем действия для R1:

#en#enable // задействуем роутер

#conf t#conf terminal // откроем режим конфигурации configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.(config)#hostname R1

R1 (config)#int fa0/0 // интерфейс FastEthernet0/0

R1 (config-if)#no ip ad(config-if)#no ip address(config-if)#ip ad 30.0.0.1 255.0.0.0(config-if)#no shut

R1 (config-if)#no shutdown // поднимаем интерфейс

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up(config-if)#exit

Настраиваем интерфейс Serial0/0/0, соединяющий 2 роутера в сеть:

(config)#interface serial 0/0/0(config-if)#ip address 20.0.0.1 255.0.0.0(config-if)#clock rate 64000(config-if)#bandwidth 64(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state to up(config-if)#exit(config)#(config)#interface serial 0/0/0(config-if)#ip address 20.0.0.2 255.0.0.0(config-if)#no shutdown(config-if)#exit

Так, мы настроили ip-адреса интерфейсов, но для обмена пакетами этого недостаточно. Необходимо показать роутеру R0 сеть *30.0.0.0*:

(config)#ip route 30.0.0.0 255.0.0.0 20.0.0.2

А роутеру R1 про сеть 10.0.0.0:

R0 (config)#ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 20.0.0.1

*10.0.0.0 = Конечная сеть.*

*255.0.0.0 = Маска подсети.*

*20.0.0.1 = Адрес следующего узла сети.*

**Задание 3: Осуществите тестирование прохождения пакетов по сети**

Инструкция:

Теперь, когда все интерфейсы настроены, а роутеры видят друг друга, можем смело посылать пакеты от одного PC к другому. Для этого можете воспользоваться встроенной возможностью **Add Simple PDU**, как показано на рисунке слева.



А также можете пропинговать ПК во вкладке Command Prompt.

Вы должны увидеть, что пакеты успешно проходят как из одной сети в другую, так и внутри каждой индивидуально.

**Практическое задание – часть 2**

*(информация для преподавателя)*

Работа выполняется двумя парами студентов, одна пара работает на компьютере, подключенном к левому сегменту сети, вторая – к правому. Таким образом, для 4 студентов необходим комплект из 2 коммутаторов и 2 маршрутизаторов (оборудование одного рабочего места).

Преподаватель формулирует выполняемое действие, при необходимости делает запись на доске, выполнение действие демонстрируется на экране одним из студентов и выполняется параллельно всеми другими.

Основные этапы работы:

Подключение оборудование в соответствии со схемой топологии сети.

Настройка параметров ПК.

Подключение к роутерам и их настройка.

Тестирование прохождения пакетов из одного сегмента сети в другой.

Восстановление настроек оборудования, отключение оборудование, приведение рабочих мест в порядок.