

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА**

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Программное обеспечение компьютерных систем»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО дисциплине «СИСТЕМЫ И
СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ» (Часть I).**

**Для студентов направления 590100
«Информационная безопасность»**

Бишкек – 2015

«Рассмотрено»
На заседании кафедры
«ПОКС»
Прот. №17 от 30.04.2015

«Одобрено»
Методическим советом
ФИТ
Прот. №12 от 12.05.2015

УДК 004.7

Составитель: Стамкулова Г.К., Семененко А.С.

Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Системы и сети передачи информации» (часть I). /КГТУ им. И. Раззакова; Сост.: Стамкулова Г.К., Семененко А.С. / - Б.: ИЦ «Текник», 2015. - 52 с.

Представлены задания и подробные методические указания к выполнению лабораторных работ по сетевому оборудованию.

Предназначено для студентов для студентов направления 590100 «Информационная безопасность» всех форм обучения.

Таблиц: 2

Рисунков:44

Библиогр. 8 названий.

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры ПОКС Мусина И.Р.

Оглавление

Введение.....	3
Лабораторная работа №1. Моделирование компьютерных сетей на базе программного обеспечения CCNA Network Visualizer 6.0	5
Лабораторная работа №2. Введение в операционную систему IOS	19
Лабораторная работа №3. Обеспечение защиты маршрутизаторов и коммутаторов.....	33
Лабораторная работа №4. Интерфейсы устройств Cisco	39
Библиографический список.....	53

Введение

Предлагаемые методические указания представляет собой часть I лабораторного практикума по курсу «Системы и сети передачи данных» для студентов направления 590100 "Информационная безопасность".

Методические указания позволяет студентам изучить теоретические основы и принципы построения современных вычислительных сетей, познакомиться с основными технологиями передачи информации, дает студентам понимание особенностей функциональной и структурной организации сетей, характеристик основных сетевых устройств, их режимов работы, процесса информационного обмена, взаимодействия аппаратных и программных средств при передаче информации. Студенты имеют возможность получить знания в области настройки сетевого оборудования и научиться обоснованно выбирать архитектурные решения при проектировании систем передачи информации. Понимание работы компьютерных систем формирует профессиональные знания для последующей работы выпускника в сфере настройки, сопровождения и эксплуатации компьютерных сетей и систем.

Лабораторная работа №1

Моделирование компьютерных сетей на базе программного обеспечения CCNA Network Visualizer 6.0

Цель работы: знакомство с пакетом программ моделирования компьютерных сетей CCNA™ Network Visualizer® 6.0; овладение интерфейсом программного модуля; получение навыков проектирования, моделирования, конфигурирования локально вычислительной сети и работы в системе моделирования на базе оборудования Cisco.

Задание

1. Ознакомиться с пакетом CCNA Network Visualizer 6.0.
2. Овладеть пользовательским интерфейсом программного обеспечения CCNA Network Visualizer 6.0.

Краткие теоретические сведения

Пакет программ CCNA™ Network Visualizer® 6.0 позволяет получить уверенные начальные знания об устройствах Cisco, операционной системе Cisco IOS и общие понятия об объединенных сетях, что облегчит работу с любыми сетями. После изучения этой программы будущие администраторы сетей и другие специалисты в области ИТ (даже не содержащих устройства Cisco) получают навыки моделирования компьютерных сетей на базе оборудования Cisco.

Указания к выполнению работы

1. Для запуска программы на рабочем столе выберите ярлык *CCNA Network Visualizer 6.0* или выполните следующие действия: *Пуск* ♦ *Все программы* ♦ *RouterSim* ♦ *CCNA Network Visualizer 6.0*; запустится диалог, представленный на рис. 1.

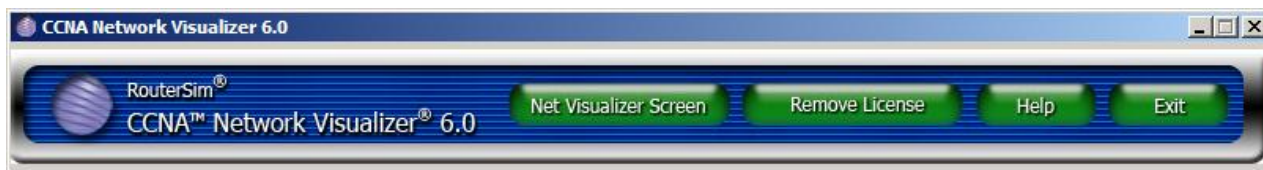


Рис. 1. Диалог главного окна программы CCNA Network Visualizer 6.0

2. Нажмите на клавишу **Network Visualizer Screen** и запустите программу *RouterSim Network Visualizer*, диалог представлен на рис. 2.

Описание интерфейса

Первое окно программы *CCNA Network Visualizer 6.0* (см. рис. 1) включает в себя следующие функции.

- Клавиша **Network Visualizer Screen** запускает диалог моделирования *RouterSim Network Visualizer*, который позволяет создать собственную сеть или

использовать стандартную, предложенную разработчиком, а также конфигурировать оборудование.

- Клавиша **Remove License** удаляет лицензию, установленную на данном компьютере, поэтому для работоспособности программного обеспечения не следует экспериментировать с данной функцией программы.

- Клавиша **Help** позволяет получить доступ к иллюстрированным примерам на английском языке.

- Клавиша **Exit** завершает работу программы.



Рис. 2. Диалог *RouterSim Network Visualizer*

Диалог **RouterSim Network Visualizer** (рис. 2) представляет собой главное рабочее окно программы. Диалог оснащён графической панелью инструментов, которая включает панель работы над документами, панель устройств (добавления сетевого оборудования), и возможностью вызова функции **Net Configs** и **Net Packet Monitor**.

В панели устройств находятся следующие устройства, которые можно использовать в лабораторной работе:

- **Host** – имитация узла в сети (например, рабочая станция);
- **1900 Switch** (Коммутатор серии 1900) – содержит двенадцать 10BaseT и два FastEthernet переключаемых портов;
- **2621 Router** (Маршрутизатор серии 2621) – программное обеспечение Enterprise edition версии 12.x. Включает в себя два FastEthernet и два последовательных интерфейса;
- **2811 Router** (Маршрутизатор серии 2811) – программное обеспечение Enterprise edition версии 12.4. Включает в себя четыре последовательных порта и два порта FastEthernet;
- **2950 Switch** (Коммутатор серии 2950) – содержит двенадцать FastEthernet переключаемых портов;
- **2960 Switch** (Коммутатор серии 2960) – содержит восемь FastEthernet портов и один GigabitEthernet порт;
- **3550 Switch** (Коммутатор серии 3550) – содержит десять портов FastEthernet;

- **3560 Switch** (Коммутатор серии 3560) – содержит восемь FastEthernet портов и один GigabitEthernet порт.





Эти устройства представлены кнопками в верхней части экрана диалога RouterSim Network Visualizer, как представлено на рис. 3.



Рис. 3. Панель инструментов

В таблице 1 представлено описание кнопок панели инструментов.

Таблица 1 Описание панели инструментов

	Новое окно Network Visualizer
	Загрузить проект
	Сохранить проект
	Печать схемы сети
	Очистить все устройства программы
	Вставить файл в сеть. Например, это может быть текстовый файл, файл Microsoft Word, файл PDF, графический файл и т.д.
	Вставить новый хост
	Вставить новый 2621 Router
	Вставить новый 2811 Router
	Вставить новый 1900 Switch
	Вставить новый 2950 Switch
	Вставить новый 2960 Switch
	Вставить новый 3550 Switch
	Вставить новый 3560 Switch
	Показать окно Net Assessment
	Показать функцию Net Configs
	Показать функцию Net Packet Monitor

Добавление устройств

Чтобы добавить одно устройство или более, сначала:

1. Щелкните по кнопке панели устройств (хост, маршрутизатор или коммутатор);
2. Щелкните на рабочее пространство программы (по умолчанию, рабочее пространство синего цвета).

Новый объект появится в левом углу экрана, его можно перетащить и оставить в любом месте рабочего пространства. Устройства обозначены последовательно, например, если выбрать на панели устройств маршрутизатор **Router 2811** (см. рис. 4), то на экране появится устройство с надписью **2811 Router A**. При повторном выборе маршрутизатора **Router 2811** на экране появится устройство с надписью **2811 Router B**, соответственно следующее устройство будет обладать надписью **2811 Router C** и так далее.



Рис. 4. Диалог добавления устройства

В программу CCNA Network Visualizer 6.0 может быть добавлено неограниченное число оборудования, масштаб и количество элементов в виртуальной сети зависит лишь от ресурсов компьютера.

Загрузка проекта

Для выполнения курса лабораторных работ сначала нужно создать модель сети, которая соответствует данной лабораторной работе. Можно создавать сеть вручную, однако в пакете есть модели сети стандартной конфигурации, которые можно загружать. Это избавляет от необходимости добавлять на экран устройства и создавать связи между различными интерфейсами. Для загрузки модели конфигурации лабораторной работы необходимо:

1. На экране **RouterSim Network Visualizer** нажать на меню **File** и затем щелкнуть **Open**, как представлено на рис. 5.

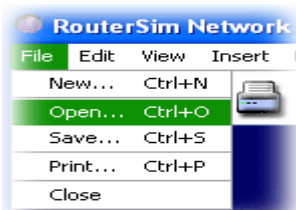


Рис. 5. Диалог загрузки конфигурации лабораторной работы

2. После появления диалога **Open** удостовериться, что вы находитесь в папке **Networks**, так как эта папка содержит необходимые конфигурации лабораторных работ (рис. 6).

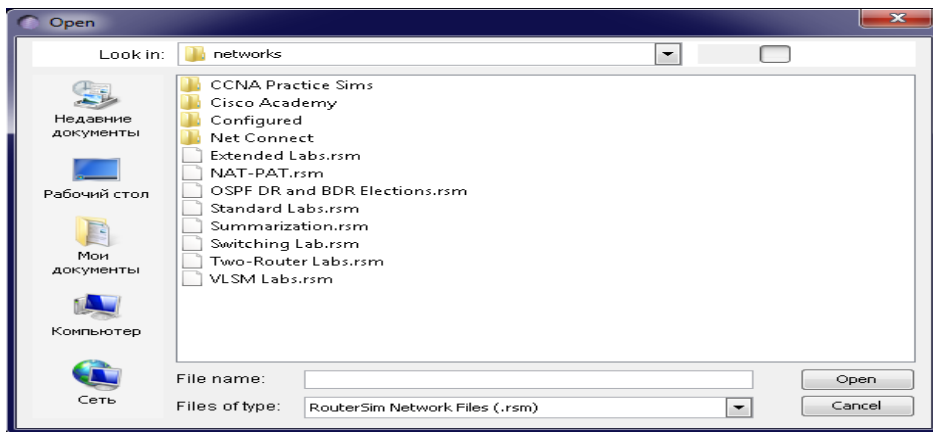


Рис. 6. Диалог выбора конфигурации лабораторной работы

3. Найти соответствующий файл с расширением **.rsm*, выбрать его и нажать **Open** (в следующем пункте указано имя файла).

Сохранение проекта

В эмуляторе RouterSim проекты следует сохранять под другим именем и, если это возможно, в своем корневом каталоге, расположенном на жестком диске. Это позволит загружать макет сети для выполнения лабораторных работ. Например, для выполнения первой лабораторной работы следует загрузить сеть под именем **CiscoIOS Layout.rsm**. После открытия загрузится макет сети, предназначенный для выполнения лабораторной работы. По окончании конфигурирования устройств сети для сохранения проекта следует выполнить следующие действия:

1. Убедиться в том, что после редактирования конфигурации устройств выполнена команда **copy run start**, которая позволяет вручную сохранять файл из оперативной памяти компьютера (DRAM) в энергонезависимую память (NVRAM).

2. В диалоге RouterSim Network Visualizer выполнить следующее: на меню щелкните *File (Файл)* и выберите *Save...* или на панели инструментов нажмите на кнопку *Save*, изображенную в виде дискеты, как представлено на рис. 7.

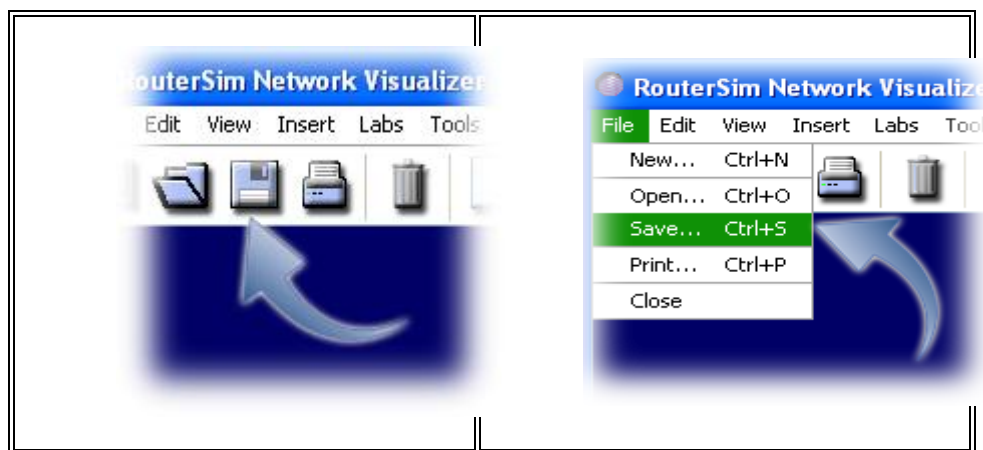


Рис. 7. Варианты сохранения проекта

3. После выполнения операции сохранения появится диалоговое окно **Save**. По умолчанию для сохранения программа предложит имя **CiscoIOS Layout.rsm**. Необходимо переименовать файл, например в **My CiscoIOS Layout.rsm**, или указать группу, например **1151_CiscoIOS Layout.rsm**, и сохранить в своем корневом каталоге на жестком диске, как представлено на рис. 8.

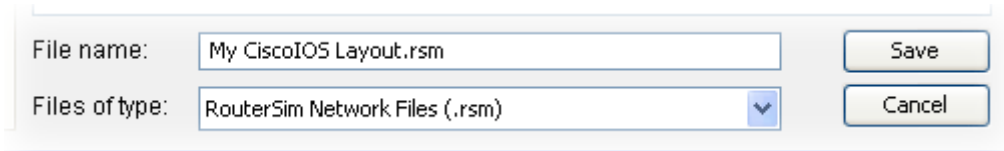


Рис. 8. Диалог сохранения проекта *Save*

4. Для продолжения нажмите кнопку **Save**, после чего проект будет сохранён под другим именем в заданной директории.

Соединение устройств

Для создания сети необходимо соединить устройства между собой с помощью «кабелей», от одного порта до другого. Программа CCNA Network Visualizer 6.0 предлагает для работы три типа кабеля, которые могут использоваться при создании сетей.

Straight-Through - **прямое соединение**. Через кабель этого типа (на экране Network Visualizer Screen – линия зеленого цвета) обеспечивается соединение узлов (*host*) с коммутаторами (*switches*), а также маршрутизаторов (*routers*) с коммутаторами. При этом моделируется витая пара UTP, использующая разъем RJ-45. Пример прямого соединения представлен на рис. 9.



Рис. 9. Графическое представление связи между устройствами через кабель типа ***Straight-Through***

Cross-Over – **перекрестное (крассовое) соединение**. Кабель этого типа (на экране Network Visualizer Screen – линия белого цвета) используется для соединения коммутаторов или для коммутирования маршрутизаторов через Ethernet порты. Этот тип не используется для соединения узлов сети с коммутаторами или коммутаторов с маршрутизаторами. Моделируется витая пара UTP, использующая разъем RJ-45. Пример перекрестного соединения представлен на рис. 10.

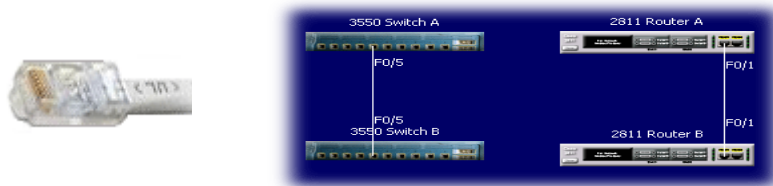


Рис. 10. Графическое представление связи между устройствами через кабель типа **Cross-Over**

Serial WAN – Этот тип кабеля (на экране Network Visualizer Screen – молниеобразная линия красного цвета) используется, чтобы моделировать последовательную передачу данных в глобальных сетях и может соединять между собой только последовательные интерфейсы маршрутизаторов. Эти кабели обеспечивают связь точка – точка (point-to-point). WAN (Wide-Area Network) - глобальная сеть, обеспечивающая передачу информации на значительные расстояния с использованием коммутируемых и выделенных линий или специальных каналов связи. Кабели типа Serial WAN не могут использоваться для соединения коммутаторов или узлов сети. Пример последовательного соединения представлен на рис. 11.



Рис. 11. Графическое представление связи между устройствами через кабель типа **Serial WAN**

В следующем примере наглядно представлено соединение последовательного интерфейса **serial 0/0/0** маршрутизатора **2811 Router A** к последовательному интерфейсу **serial 0/0/1** маршрутизатора **2811 Router B**.

Объединение выполняется следующим образом:

1. Щёлкните правой кнопкой мыши на маршрутизаторе **2811 Router A**. Поверх маршрутизатора **2811 Router A** появится графическое представление интерфейса его портов, как представлено на рис. 12.



Рис. 12. Графический интерфейс маршрутизатора **2811 Router A**

2. Поместите курсор мыши над последовательным интерфейсом **serial 0/0/0** и щелкните левой кнопкой мыши, как представлено на рис. 13.



Рис. 13. Выбор интерфейса serial 0/0/0 на маршрутизаторе 2811 Router A

3. Далее щелкните на порт, графический интерфейс исчезнет, и вы увидите линию, прикрепленную к курсору мыши. Переместите курсор на маршрутизатор **2811 Router B** и щелкните правой кнопкой мыши.

4. Как только появится графический интерфейс портов для маршрутизатора **2811 Router B**, щелкните на последовательный интерфейс **serial 0/0/1**, как представлено на рис. 14.



Рис. 14. Выбор интерфейса serial 0/0/1 на маршрутизаторе 2811 Router B

В итоге графический интерфейс исчезнет, маршрутизаторы **2811 Router A** и **2811 Router B** будут связаны последовательным кабелем между собой, как представлено на рис. 15.

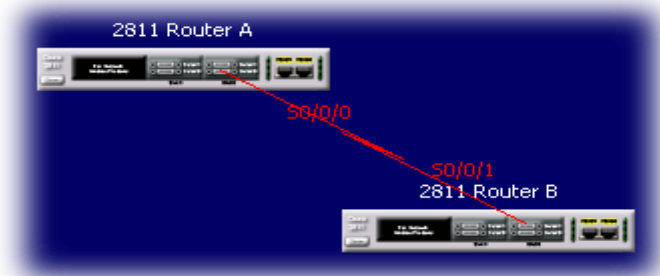


Рис. 15. Графическое представление связи между маршрутизаторами

Для удобства работы программа позволяет изменять толщину кабелей. Изменение толщины линии выполняется следующим образом: на меню окна **RouterSim Network Visualizer** (см. рис. 2) щелкните *View (Вид)*, переместите курсор мыши на пункт меню *Line Thickness (Толщина линии)* и выберите один из трех уровней толщины линии, как представлено на рис. 16.

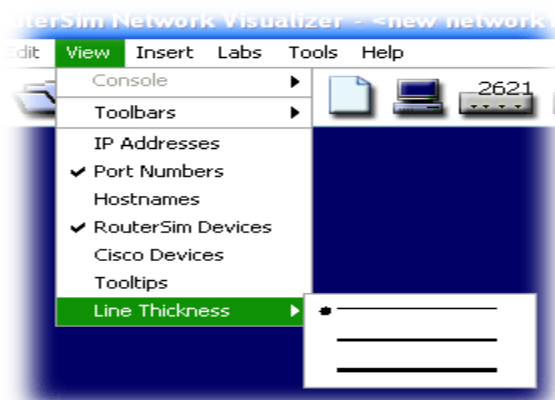


Рис. 16. Диалог выбора толщины линии кабеля

На рис. 17 представлена сеть с наименьшей толщиной провода.

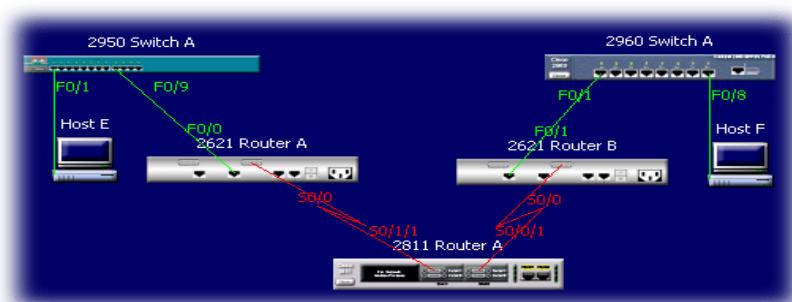


Рис. 17. Сеть с наименьшей толщиной провода

На рис. 18 представлена сеть с наибольшей толщиной провода.

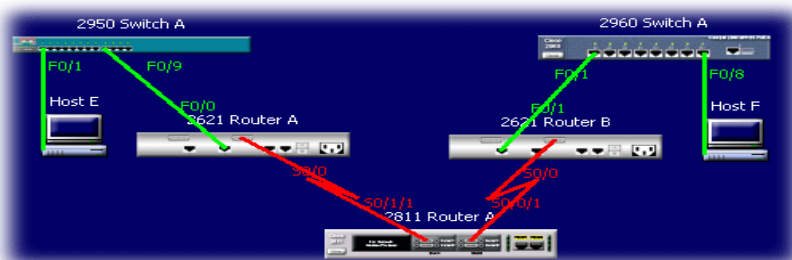


Рис. 18. Сеть с наибольшей толщиной провода

Разъединение устройств

При необходимости программа позволяет удалять или разъединять связи между устройствами. Разъединение выполняется, поэтапно производя операции над одной парой устройств, разъединение сразу несколько «кабелей» от устройства производится последовательно друг за другом.

В следующем примере представлено разъединение последовательного кабеля между маршрутизаторами **2811 Router A** и **2811 Router B** (см. рис. 19).

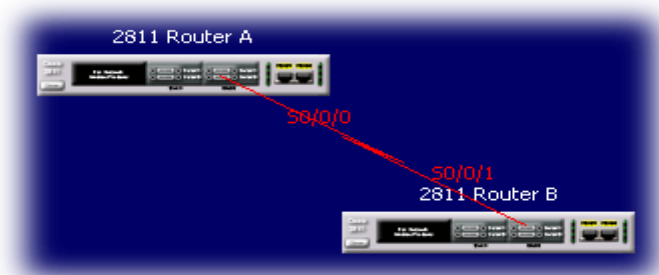


Рис. 19. Маршрутизаторы, подключенные с помощью последовательного кабеля

Разъединение выполняется следующим образом:

1. Поместите курсор мыши на маршрутизатор **2811 Router A** и щелкните правой кнопкой мыши.
2. Поместите курсор над соединением кабеля последовательного интерфейса **serial 0/0/0** и щелкните левой кнопкой мыши, как представлено на рис. 20.



Рис. 20. Выбор последовательного интерфейса serial 0/0/0

3. Диалог **Remove** запросит подтверждение операции. Для продолжения нажмите **Yes**, как представлено на рис. 21.

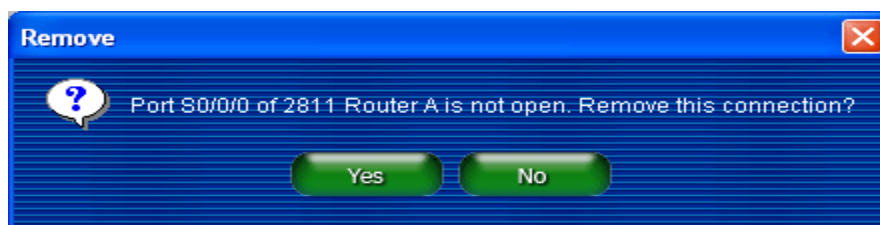


Рис. 21. Диалог подтверждения удаления связи

4. После нажатия кнопки **Yes** соединение успешно удалено. На рис. 22 представлены маршрутизаторы **2811 Router A** и **2811 Router B** без последовательного соединения.



Рис. 22. Маршрутизаторы после удаления соединения

Очистка рабочего пространства программы RouterSim

Программа **CCNA Network Visualizer 6.0** позволяет удалять сеть (очищать экран), размещенную на экране главного окна **RouterSim Network Visualizer**.

Очистка экрана выполняется следующим образом:

1. На диалоге главного окна программы щелкните меню *Edit (Правка)*, выберите *Clear (Очистка)* или щелкните по изображению мусорного ведра на рабочей панели, как представлено на рис. 23.

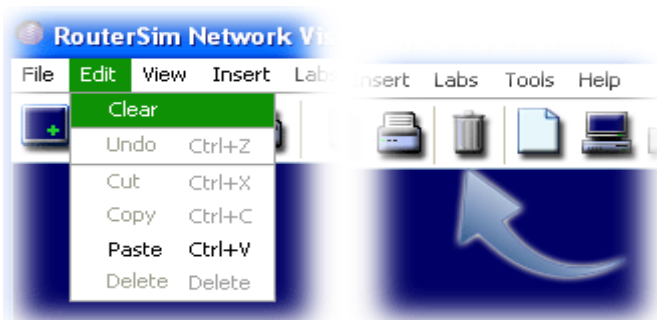


Рис. 23. Варианты выполнения очистки экрана

2. После вышеописанных действий диалог **Confirm Clear Visualizer** (см. рис. 24) выведет подтверждение выполнения очистки текущей сети, для продолжения очистки сети нажмите **Yes**.

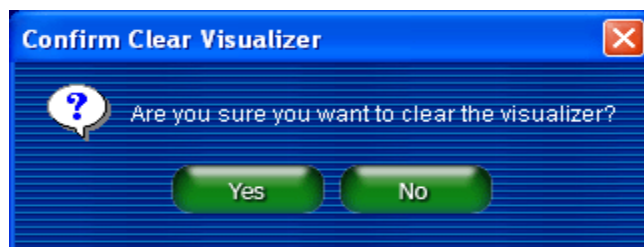


Рис. 24. Диалог подтверждения очистки экрана

Настройка конфигурации устройств

Настройка конфигурации маршрутизаторов и коммутаторов необходима для правильной эксплуатации оборудования в сети. Присвоение IP-адреса, маски сети, имени хоста и т.д. для текущего устройства выполняется через консольный режим программы. Программное обеспечение **CCNA Network Visualizer 6.0** создаёт виртуальное подключение к маршрутизатору, имитируя соединение через последовательные интерфейсы между компьютером и маршрутизатором.

1. Разместите на рабочем пространстве главного окна **RouterSim** два маршрутизатора **2811 Router**, как представлено на рис. 25.



Рис. 25. Маршрутизаторы 2811 Router

2. Наведите курсор на маршрутизатор **2811 Router A** и щелкните два раза левой кнопкой мыши, появится окно редактирования конфигурации, как представлено на рис. 26.

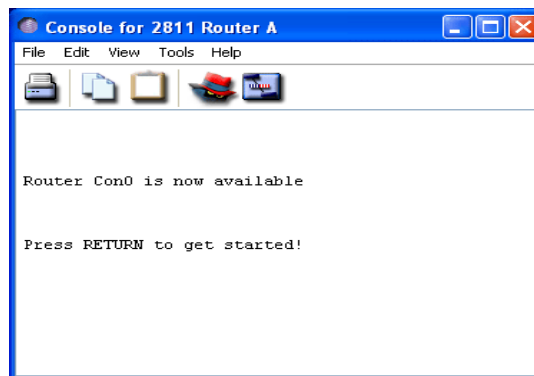


Рис. 26. Окно редактирования конфигурации маршрутизатора 2811 Router A

3. Для начала конфигурирования маршрутизатора нажмите **Enter**. Это действие позволит войти в пользовательский режим конфигурации.

4. Ввод команды **enable** или **en** позволяет зайти в привилегированный режим редактирования конфигурации. В окне редактирования введите **enable** или **en** и нажмите **Enter**.

5. Ввод команды **config t** позволяет зайти в глобальный режим конфигурации. В этом режиме конфигурации выполняются основные команды редактирования, например так, как представлено на рис. 27, на котором при выполнении команды **hostname 2811 A** маршрутизатору присваивается имя **2811 A**.

Введите **config t**, нажмите **Enter**, выполните команду **hostname 2811 A** и нажмите **Enter**.

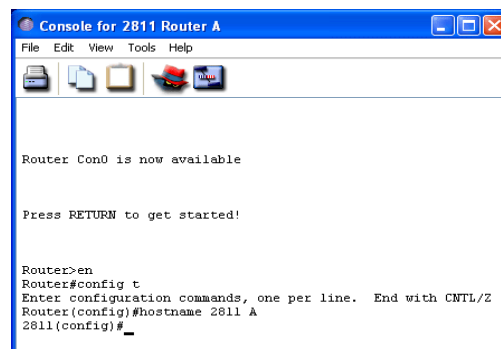


Рис. 27. Окно редактирования конфигурации маршрутизатора 2811 Router A

Также для просмотра конфигурации или перехода из одной конфигурации в другую любого устройства можно использовать системное меню на панели инструментов окна **RouterSim Network Visualizer**. Для этого щелкните *View (Вид)*, выберите *Console*, дождитесь выпадающего меню и найдите желаемое устройство, например, **Switch 3560 A**, как представлено на рисунке 28.

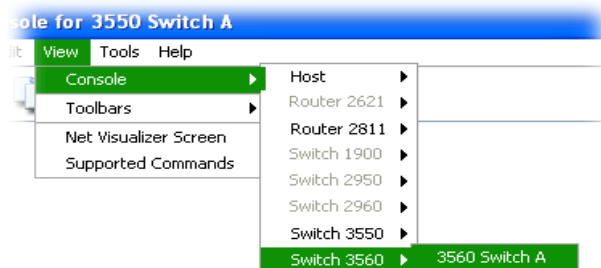


Рис. 28. Выбор устройства, используя системное меню программы

Просмотр конфигураций устройств

Программа **CCNA Network Visualizer 6.0** обладает функцией **Network Configs**, которая позволяет выводить на экран конфигурации всех типов устройств, располагающихся в сети. Для вызова диалога Network Configs выполните следующее:

1. Щелкните меню *Tools (Инструменты)* и выберите *Net Configs* или щелкните кнопкой **Net Configs** на панели инструментов, как представлено на рис. 29.

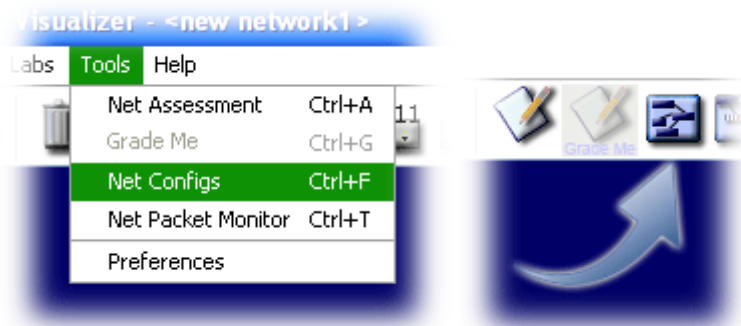


Рис. 29. Варианты вызова Network Config

2. После вышеописанных действий диалог **Net Config** будет запущен, как представлено на рис. 30.

Также Net Config отображает пароли устройств; в случае потери, пароль можно обнаружить в конфигурации устройства.

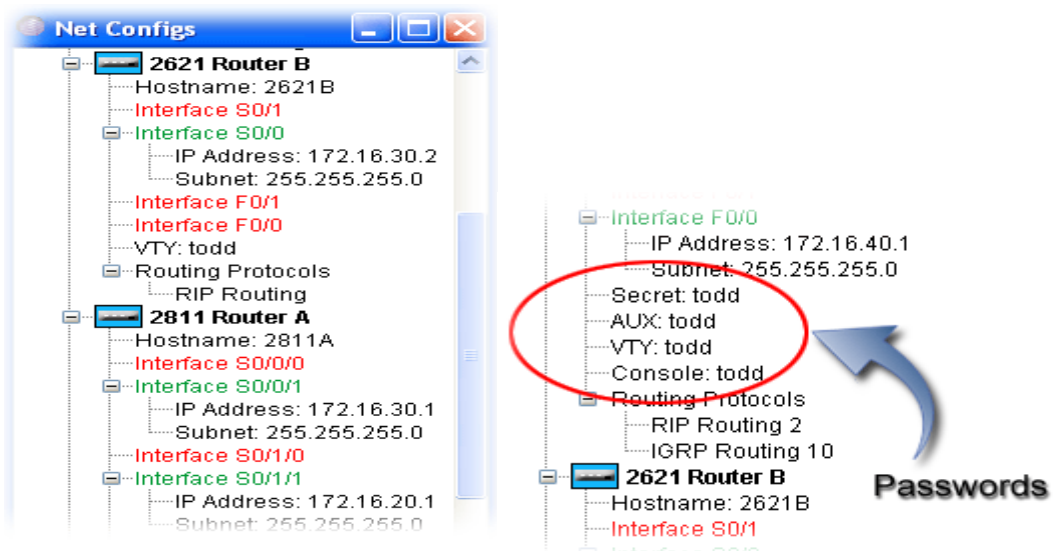


Рис. 30. Диалог Network Config

Параметры программного пакета Network Visualizer 6.0

Программа **CCNA Network Visualizer 6.0** для удобства работы позволяет изменять цвет фона и размер экрана при загрузке сети.

1. В системном меню щёлкните *Tools (Инструменты)* и выберите Preferences (Параметры), как представлено на рис. 31.

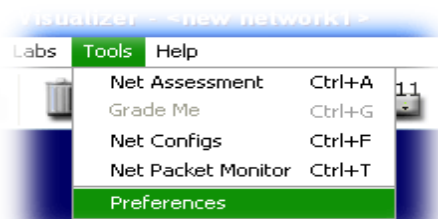


Рис. 31. Вызов программных опций RouterSim

2. В диалоге **Preferences** можно легко изменить фон экрана. Для выбора доступно восемнадцать основных цветов. Выберите любой из предложенных цветов или нажмите кнопку Default, которая установит цвет экрана по умолчанию, как представлено на рис. 32.

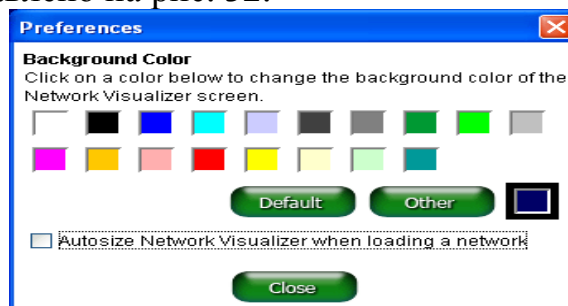


Рис. 32. Диалог Preferences

3. Кнопка **Other** открывает диалог **Chose a color** (см. рис. 33), который позволяет задать свой собственный цвет экрана.

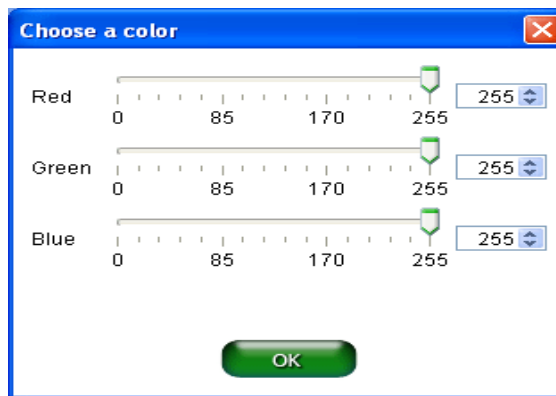


Рис. 33. Диалог *Chose a color*

4. Для выбора параметра «Автоматический размер экрана при загрузке сети» отметьте параметр **Autosize Network Visualizer when loading a network**.

Контрольные вопросы

1. Сетевая модель OSI.
2. Что такое коллизия?
3. Какие технологии локальных сетей вы знаете?
4. Какую функцию выполняет пакет Network Config?
5. Что такое межсетевое взаимодействие? Назовите три типа устройств межсетевого взаимодействия.
6. Какие устройства Cisco используются в CCNA Network Visualizer?
7. Какие типы кабелей используются для соединения интерфейсов?

Лабораторная работа №2

Введение в операционную систему IOS

Цель работы: изучение основных команд и режимов конфигурирования коммутаторов и маршрутизаторов; получение навыков проектирования, моделирования, конфигурирования локально вычислительной сети и работы в системе моделирования на базе оборудования Cisco.

Задание

1. Освоить команды ОС Cisco IOS.
2. Знакомство с режимами конфигурирования Cisco IOS.

Краткие теоретические сведения

Программное обеспечение Cisco® IOS является подсистемой ввода-вывода и используется для управления маршрутизаторами и коммутаторами. Cisco IOS - это набор функций маршрутизации, коммутации, межсетевого обмена, которые позволяют конфигурировать устройства. Работа программы упрощена при помощи интерфейса командной строки Command Line Interface (CLI), который используется для конфигурирования устройств, тестирования на возможность соединения с другими устройствами, а также для обеспечения вывода на экран взаимодействия конфигураций устройства.



Рис. 34. Структура операционной системы IOS

На рис. 34 приведены основные элементы ОС IOS, которые перечислены ниже.

- **Процессы.** Обычно под процессами понимаются отдельно взятые потоки и связанные с ними данные. Процессы выполняют конкретные задачи, такие как поддержание работоспособности системы, коммутация сетевых пакетов и реализация протоколов маршрутизации.
- **Ядро системы** осуществляет основные функции операционной системы: управление памятью и планирование задач, а также отвечает за распределение аппаратных ресурсов (память и центральный процессор) между всеми процессами.
- **Буферы пакетов.** Обычно это буферы памяти, используемые для хранения маршрутизируемых сетевых пакетов.
- **Драйверы устройств.** Драйверы управляют аппаратной частью сетевых интерфейсов и периферийными устройствами (такими как флеш-карты). Драйвер выступает в роли посредника между ядром системы IOS со всеми процессами и аппаратной частью маршрутизатора. Драйверы также напрямую взаимодействуют с программным обеспечением быстрого переключения пакетов.
- **Программное обеспечение быстрого переключения пакетов.** Под таким обеспечением подразумевается набор оптимизированных функций, осуществляющих быстрое переключение путей следования пакетов.

Указания к выполнению работы

При работе с интерфейсом командной строки (CLI) в Cisco IOS вводятся команды, после чего нажатием клавиши **Enter** осуществляется обработка введённых команд с отображением результата на экране.

В таблице 2 приведены команды, которые будут использоваться в лабораторной работе.

Таблица 2 Описание основных команд, используемых в лабораторной работе

Команда	Значение команды
?	помощь
<ctrl A>	перемещает курсор в начало строки
<ctrl D>	удаляет символ
<ctrl E>	перемещает курсор в конец строки
<ctrl F>	вперед на один символ

<ctrl-R>	повторно вводит строку
<ctrl-U>	стирает строку
<ctrl-W>	стирает слово
<ctrl-Z>	завершение режима конфигурации
<esc B>	назад на одно слово
<esc F>	вперед на одно слово
backspace	удаляет символ

Таблица 2. Продолжение

bandwidth	установка полосы после строки
banner	создание баннера для пользователей, которые подключаются к маршрутизатору
clock rate	контролирует время включения последовательного интерфейса DCE
config memory	копирует файл для загрузки
config network	копирует файл для загрузки сохраненный
config terminal	помещает в глобальный режим конфигурации
copy run start	помещает конфигурацию в NVRAM
description	установка описания интерфейса
disable	возвращает из привилегированного режима назад к пользовательскому режиму
enable	помещает в привилегированный режим
enable password	разрешает незашифрованные пароли
enable secret	разрешает секретный пароль
erase startup	удаляет конфигурацию запуска
exec-timeout	установка перерыва в секундах и минутах
hostname	присваивает имя маршрутизатора
interface	помещает в режим конфигурации интерфейса
interface fastethernet 0/0	помещает в режим конфигурации интерфейса для порта FastEthernet
interface fastethernet 0/0.1	создание подинтерфейса
interface serial 0/0	помещает в режим конфигурации интерфейса для последовательного порта 0/0
ip address	устанавливает IP адреса на интерфейсе
line	помещает в режим конфигурации для установки пароля
line aux	помещает во вспомогательный способ конфигурации интерфейса
line console 0	режим конфигурации консоли
line vty	VTY (telnet) режим конфигурации

	интерфейса
logout	регистрация при входе
no shutdown	включить интерфейс
ping	пропинговать (прозвонить) соединение
router rip	режим конфигурации протокола rip
service password-encryption	шифрует пользовательский режим и разрешает пароль
show controllers	показывает DTE и статус DCE
show history	последние 10 команд
show interface s0	статистика последовательного интерфейса 0/0
show run	текущая конфигурация маршрутизатора
show start	показывает резервную конфигурацию, сохраненную в NVRAM

Таблица 2. Продолжение

show terminal	размер истории
show version	версия статистики маршрутизатора
tab	переводит курсор на конец незаконченной команды
telnet	соединения через протокол Telnet
terminal history size	изменяет размер истории от 10 до 256
tracert	проверка соединения и достижимости пакета данных до указанного источника

Загрузка не конфигурируемой сети лабораторной работы.

Для выполнения работы необходимо загрузить модель сети **CiscoIOS Layout.rsm**. Для этого:

1. На экране **RouterSim Network Visualizer** нажмите на меню **File** и затем щелкните **Open**, как представлено на рис. 35.

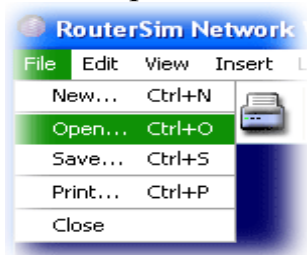


Рис. 35. Диалог загрузки конфигурации лабораторной работы

2. После появления диалога **Open** удостоверьтесь, что вы находитесь в папке **Networks**, так как эта папка содержит необходимые конфигурации лабораторных работ (см. рис. 36).

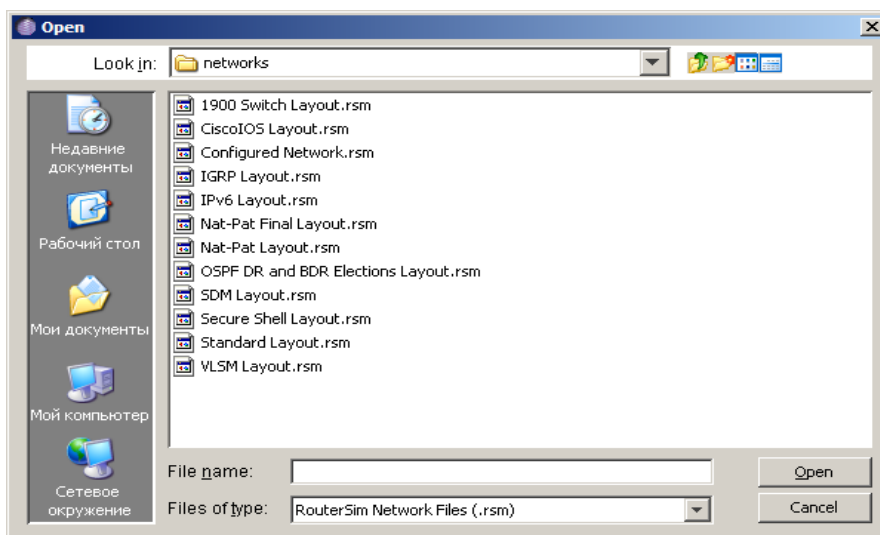


Рис. 36. Диалог выбора конфигурации лабораторной работы

3. Найдите соответствующий файл с расширением ***.rsm**, выберите его и нажмите **Open**.

На экране появится неконфигурированная сеть, как представлено на рис. 37.

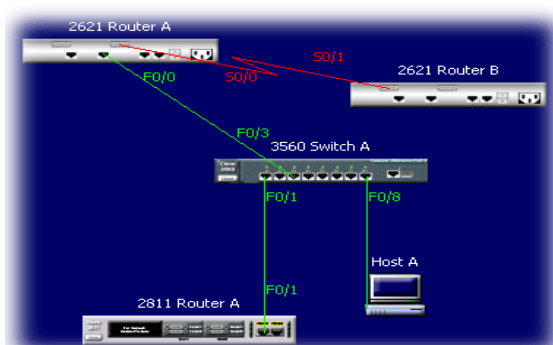


Рис. 37. Загруженная сеть *CiscoIOS Layout.rsm*

4. Для выполнения входа в **IOS** маршрутизатора 2811 Router A два раза щелкните на маршрутизаторе 2811 Router A и войдите в окно редактора конфигурации (CLI), как представлено на рис. 38.

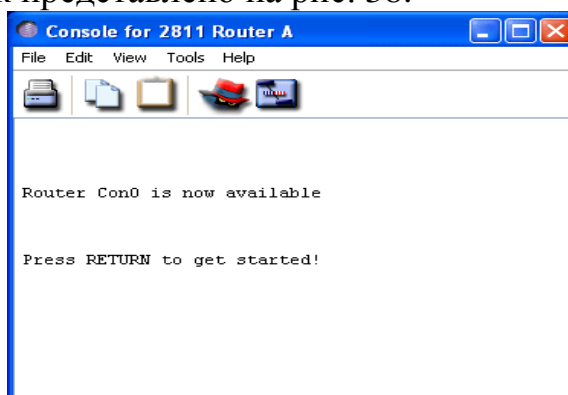


Рис. 38. Диалог *Console for 2811 Router A*

После входа в конфигурацию маршрутизатора на экране будет следующая запись:

Router Con0 is now available

Press RETURN to get started!

5. Нажмите клавишу **Enter**, и на экране появится следующая запись:

```
Router>
```

При записи **Router>** права доступа пользователя находятся в пользовательском режиме конфигурации (user mode), который предназначен для просмотра статистики или перехода в привилегированный режим (privileged mode). Изменение конфигурации маршрутизатора возможно только в привилегированном режиме путем ввода команды **enable** или **en**.

6. Введите команду **enable**, и на экране появится следующая запись:

```
Router>
```

```
Router>enable
```

```
Router#
```

При записи **Router#** права доступа пользователя находятся в привилегированном режиме, в котором можно как просматривать, так и изменять конфигурацию. Возвращение в пользовательский режим производится командой **disable**.

7. Введите команду **disable**, и на экране появится следующая запись:

```
Router#disable
```

```
Router>
```

8. Выход из конфигурации маршрутизатора выполняется командой **logout**. Введите команду **logout** и нажмите **Enter**.

```
Router>logout
```

Router con0 is now available

Press Return to get started.

9. Для выхода из привилегированного режима следует ввести команды **logout** или **exit**, как представлено в следующей записи:

```
Router>enable
```

```
Router#logout
```

Router con0 is now available

Press RETURN to get started

10. Закройте диалог **Console for 2811 Router A**, представленный на рис. 35.

Режимы конфигурирования

При конфигурировании маршрутизатора необходимо запомнить различия между режимами конфигурирования. Каждый режим обозначается записью, которая отображается в окне редактора маршрутизатора, например, пользовательский режим отображается надписью **Router>**, привилегированный **Router#** и т.д.

Использование того или иного режима конфигурирования зависит от

того, какую операцию необходимо выполнить. Далее представлены различные режимы, с которыми вам придётся столкнуться.

- Пользовательский режим обозначается записью **Router>**. И используется при первом обращении к маршрутизатору, при котором происходит переход в пользовательский режим. При таком режиме доступна только основная информация маршрутизатора.

- Привилегированный режим обозначается записью **Router#**. Используется при конфигурировании устройства. При использовании команды **enable** происходит переход из пользовательского в привилегированный режим, соответственно при использовании команды **disable** происходит выход из привилегированного режима. Конфигурирование маршрутизаторов выполняется только из этого режима. Также применяется для задания пароля командами **enable** или **enable secret**.

- Режим глобальной конфигурации обозначается **Router(config#)**. Используется для редактирования конфигурации маршрутизатора, например: изменение имени хоста, изменение паролей, установка доступных ресурсов на устройстве.

- Режим конфигурации интерфейса обозначается записью **Router(config-if#)**. Позволяет создавать и изменять интерфейсы на маршрутизаторе.

- Режим конфигурации маршрутизации обозначается записью **Router(config-router)**. Используется для создания и конфигурирования протоколов маршрутизации.

1. Для наглядного примера режимов конфигурации щелкните два раза на маршрутизаторе 2811 Router A и войдите в привилегированный режим конфигурации. Введите команду **config**, IOS выдаст сообщение. Для продолжения нажмите **Enter**, после чего вы перейдете из привилегированного режима в глобальный режим изменения конфигурации.

```
Router#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
(для продолжения нажмите Enter)
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z
Router(config)#
```

Следует обратить внимание, что теперь запись выглядит как **Router(config)#**, следовательно, используется глобальный режим конфигурации.

2. Конфигурирование интерфейса маршрутизатора выполняется из глобального режима, используя команду **interface**. Для подробного изучения команды введите **interface ?** и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#interface ?
Async          Async interface
```

BRI	ISDN Basic Rate Interface
BVI	Bridge-Group Virtual Interface
CTunnel	CTunnel interface
Dialer	Dialer interface
FastEthernet	FastEthernet IEEE 802.3
Group-Async	Async Group interface
Lex	Lex interface
Loopback	Loopback interface
MFR	Multilink Frame Relay bundle interface
Multilink	Multilink-group interface
Null	Null interface
Tunnel	Tunnel interface
Vif	PGM Multicast Host interface
Virtual-Template	Virtual Template interface
Virtual-TokenRing	Virtual TokenRing
range	interface range command

3. Так как маршрутизатор 2811 имеет интерфейс FastEthernet, для конфигурирования интерфейса необходимо ввести его вместе с командой `interface`. Введите команду `interface FastEthernet 0/0` и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#interface fastethernet 0/0
Router(config-if)#
```

Обратите внимание, теперь запись выглядит как **Router(config-if)#**, следовательно, используется режим конфигурации интерфейса.

4. Sub - интерфейсы (Суб - интерфейсы) позволяют создавать виртуальные интерфейсы на маршрутизаторе. При этом запись командной строки будет иметь вид **Router(config-subif)#**. Введите команду `int f0/0.` и нажмите **знак вопроса (?)**. IOS выведет ответ на введенную команду, в которой будет видно, что можно использовать виртуальные интерфейсы в цифровом диапазоне от 0 до 4294967295.

```
Router(config)#int f0/0.?
<0-4294967295> FastEthernet interface number
```

5. Введите команду `int f0/0.` и вместо знака вопроса (?) поставьте число из цифрового диапазона, например номер **1**.

```
Router(config)#int f0/0.1
Router(config-subif)#
```

6. Виртуальный интерфейс создан. Для более подробной справки введите **знак вопроса (?)**. Для выхода в режим глобальной конфигурации введите команду **exit**.

```
Router(config-subif)#exit
Router(config)#
```

7. В привилегированном режиме можно создавать пароли, используя команду **line**. Для вывода справки по команде введите **line ?**.

Router(config)#**line ?**
<0-1502> First Line number
aux Auxiliary line
console Primary terminal line
tty Terminal controller
vty Virtual terminal
x/y Slot/Port for Modems
x/y/z Slot/Subslot/Port for Modems

8. Введите **line console 0** и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#line console 0  
Router(config-line)#
```

9. Для более подробной справки введите **знак вопроса (?)**. Для выхода в режим глобальной конфигурации введите команду **exit**.

```
Router(config-line)#exit  
Router(config)#
```

Команда **line vty 0 4** используется для установки пароля на интерфейсы в целях обеспечения безопасности интерфейса и управления входящих соединений по протоколу telnet.

10. Введите **line vty 0 4** и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#line vty 0 4  
Router(config-line)#
```

11. Для выхода в режим глобальной конфигурации введите команду **exit**.

```
Router(config-line)#exit  
Router(config)#
```

12. В привилегированном режиме также можно конфигурировать протоколы маршрутизации. Введите команду **router rip** и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#router rip  
Router(config-router)#
```

13. Для более подробной справки введите **знак вопроса (?)**. Для выхода в режим глобальной конфигурации на клавиатуре нажмите сочетание клавиш **Ctrl + Z**.

```
Router(config-router)#ctrl+z  
Router#
```

14. Закройте диалог **Console for 2811 Router A**, представленный на рис. 35.

Дополнительная информация по командам

В Cisco IOS имеется функция вывода дополнительной информации о команде. Используя **вопросительный знак (?)**, можно выводить справочную информацию сопутствующей команды.

1. Щелкните два раза на маршрутизаторе 2811 Router A и войдите в привилегированный режим конфигурации. Введите **вопросительный знак (?)**.

На экране появится список команд с кратким описанием.

```
Router#?
```

```
Exec commands:
```

```
access-enable  Create a temporary Access-List entry
access-profile Apply user-profile to interface
access-template Create a temporary Access-List entry
archive        manage archive files
bfe            For manual emergency modes setting
cd             Change current directory
clear          Reset functions
clock          Manage the system clock
cns            CNS subsystem
configure      Enter configuration mode
connect        Open a terminal connection
copy           Copy from one file to another
debug          Debugging functions (see also 'undebug')
delete         Delete a file
dir            List files on a filesystem
disable        Turn off privileged commands
disconnect     Disconnect an existing network connection
enable         Turn on privileged commands
erase          Erase a filesystem
exit           Exit from the EXEC
help           Description of the interactive help system
```

При нажатии клавиши «пробел» выводится продолжение списка команд с кратким описанием, а при нажатии клавиши «Enter» выполняется переход на одну команду вниз. Также для выхода из списка команд следует нажать любую клавишу.

2. Чтобы найти команды, которые начинаются с определенной буквы (английского алфавита), используйте первую букву и вопросительный знак (?) без пробела между ними. Например, первая буква **c** выводит команды, которые начинаются на эту букву, как представлено в следующем примере.

```
Router#c?
```

```
calendar call ccm-manager cd
clear clock cns configure
connect copy crypto ct-isdn
```

```
Router#c
```

3. Для практического примера установите время и дату на маршрутизаторе. Введите команду **clock** и через пробел поставьте **знак вопроса (?)**.

```
Router#clock ?
```

```
read-calendar Read the hardware calendar into the clock
set            Set the time and date
update-calendar Update the hardware calendar from the clock
```

4. Введите команду **clock set** и нажмите знак вопроса (?), выводится подсказка по команде.

```
Router#clock set ?
hh:mm:ss Current Time
```

Время следует вводить так, как показано на экране hh:mm:ss (час:минута:секунда).

5. Введите команды **clock set**, укажите время и нажмите знак вопроса (?), например так, как представлено в следующем примере.

```
Router#clock set 10:30:10 ?
<1-31> Day of the month
MONTH Month of the year
```

6. Время введено, далее следует ввести день. Введите эту же команду **clock set 10:30:10**, укажите день и нажмите знак вопроса (?), например так, как представлено в следующем примере.

```
Router#clock set 10:30:10 28 ?
MONTH Month of the year
```

7. День введён, далее следует ввести месяц. Введите эту же команду **clock set 10:30:10 28**, укажите месяц и нажмите знак вопроса (?), например так, как представлено в следующем примере.

```
Router#clock set 10:30:10 28 december ?
<1993-2035> Year
```

8. Месяц введён, далее следует ввести год. Введите эту же команду **clock set 10:30:10 28 december**, укажите месяц и нажмите знак вопроса (?), например так, как представлено в следующем примере.

```
Router#clock set 10:30:10 28 december 2009 ?
<cr>
Router#
```

9. Для просмотра указанного времени и даты введите команду **show clock** и нажмите **Enter**.

Во время ввода времени и даты на экране вполне может появиться следующая запись.

```
Router#clock set 10:30:10
% Incomplete command.
```

Это сообщение говорит о том, что команда не завершена. Попробуйте нажать клавишу выбора «вверх», чтобы получить последнюю введённую команду, затем завершите её с помощью вопросительного знака.

Также при неправильном вводе команды CLI может вывести сообщение об ошибке.

```
Router#clock shut 10:30:10 28 8
^
% Invalid input detected at '^' marker.
```

В предыдущей записи имеется ошибка синтаксиса. Символ (^) отмечает место, где неправильно введена команда.

При вводе команды можно совершить ошибку, например, как представлено в следующем примере.

```
Router#sh s
% Ambiguous command: "sh s"
```

Консоль выводит следующее сообщение, в котором говорится, что введены не все ключевые слова или значения, требуемые этой командой. Используйте вопросительный знак (?), чтобы найти необходимую команду.

```
Router#sh s?
scr
sessions
slm
smas
smf
snapshot
snmp
spanning-tree
stacks
standby
startup-config
subscriber-polocycy
subsys
```

10. Например, введите команду `show access-list 10` и **не нажимайте клавишу Enter**. Обратите внимание, что курсор в конце строки. Нажмите на клавиатуре `Ctrl + A`, и курсор окажется в начале строки. Нажмите на клавиатуре `Ctrl + E`, курсор окажется в конце строки. Нажмите `Ctrl + A`, затем `Ctrl + F`, курсор переместится на один символ вперед. Нажмите `Ctrl + B`, курсор переместится на один символ назад. Нажмите `Enter`, а затем `Ctrl + P` или «вверх», на экран выведется последняя введенная команда.

11. Для выхода из пользовательского режима конфигурирования введите команду **exit**. Закройте диалог **Console for 2811 Router A**, представленный на рисунке 35.

Помощь в использовании команд

Большинство команд IOS не имеют полного объяснения. Для облегчения ввода команд необходимо ввести часть команды. Например, команда **enable** может сократиться до **en**, **show running-configurations** до **sh run**, **show interfaces** до **sh int** и т.д. Маршрутизаторы и коммутаторы интерпретируют ввод сокращенной команды и правильно выполняют команды.

Команда **show version** предоставляет основную конфигурацию аппаратных средств системы, версии программного обеспечения, имен и источников файлов конфигурации.

1. Например, щелкните два раза на маршрутизаторе 2811 Router A и войдите в привилегированный режим конфигурации. Введите команду **sh ver** и нажмите на клавиатуре **Tab**.

```
Router#sh ver [press the Tab key]
```

2. После нажатия клавиши **Tab** команда автоматически допишется. Для продолжения нажмите **Enter**.

```
Router#sh version
```

```
Cisco IOS Software, 2800 Software (C2800NM-ADVIPSERVICESK9-M), Version 12.4(12), RELEASE SOFTWARE (fc1)
```

```
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
```

```
Copyright (c) 1986-2006 by Cisco Systems, Inc.
```

```
Compiled Fri 17-Nov-06 12:02 by prod_rel_team
```

```
ROM: System Bootstrap, Version 12.4(13r)T, RELEASE SOFTWARE (fc1)
```

```
Router uptime is 4 weeks, 6 days, 18 hours, 29 minutes
```

```
System returned to ROM by power-on
```

```
System image file is "flash:c2800nm-advipservicesk9-mz.124-12.bin"
```

```
This product contains cryptographic features and is subject to United States and local country laws governing import, export, transfer and use. Delivery of Cisco cryptographic products does not imply third-party authority to import, export, distribute or use encryption.
```

```
Importers, exporters, distributors and users are responsible for compliance with U.S. and local country laws. By using this product you agree to comply with applicable laws and regulations. If you are unable to comply with U.S. and local laws, return this product immediately.
```

```
A summary of U.S. laws governing Cisco cryptographic products may be found at: http://www.cisco.com/wwl/export/crypto/tool/stqrg.html
```

```
If you require further assistance please contact us by sending email to export@cisco.com.
```

```
Cisco 2811 (revision 53.51) with 249856K/12288K bytes of memory.
```

```
Processor board ID FTX1048A54G
```

```
2 FastEthernet interfaces
```

```
4 Serial(sync/async) interfaces
```

```
DRAM configuration is 64 bits wide with parity enabled.
```

```
239K bytes of non-volatile configuration memory.
```

```
62720K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)
```

```
Configuration register is 0x2102
```

```
Router#
```

Как видно, введенная команда вывела на экран полную информацию о маршрутизаторе 2811, версию ПО, авторские права, дату сборки, как долго работал, когда был перезагружен, версию конфигурации, указание имени файла конфигурации, аппаратные средства оборудования и т.д. Функцию завершения команды можно использовать при вводе любой команды.

3. Команда **show running-config** или **show startup-config** позволяет просмотреть файлы маршрутизатора из привилегированного режима. Для

упрощения ввода **show running-config** введите **sh run**, команда выводит на экран информацию о текущей конфигурации маршрутизатора.

```
Router#sh run
Building configuration...
Current configuration : 874 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Router
[cut]
```

4. Команда **sh start**, которая является сокращением **show startup-config**, показывает объем (в байтах) NVRAM (энергонезависимая память), версию конфигурации, которая может быть использована при следующей перезагрузке, и имя (хоста) маршрутизатора.

```
Router#sh start
Building configuration...
Current configuration : 874 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname Router
[cut]
```

5. Команда **erase startup-config** позволяет удалить файл начальной конфигурации. После удаления конфигурации при использовании команды **sh start** программа выдаст ошибку.

```
Router#erase startup-config
Erasing the nvram file system will remove all configuration files! Continue?
[confirm] (press enter)
[OK]
Erase of nvram: complete
```

```
Router#
00:13:30: %SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of ...
[cut]
```

6. Удостоверьтесь, что начальная конфигурация удалена. Введите команду **sh start**.

```
Router#sh start
startup-config is not present
```


Router#

Контрольные вопросы

1. Сеть Ethernet и стандарт IEEE802.3.
2. Что такое сервер доступа?
3. Для чего применяется маршрутизатор? Отличие маршрутизатора от коммутатора.
4. Что такое модульность? Чем отличается модульная конфигурация от постоянной конфигурации устройств Cisco? Типы модульных устройств.
5. Что такое IOS? Описание и применение IOS. В чем отличия между IOS коммутатора и маршрутизатора?
6. Режимы IOS.
7. Что такое CLI? Основные команды, используемые в лабораторной работе.

Лабораторная работа №3

Обеспечение защиты маршрутизаторов и коммутаторов

Цель работы: Изучение методов защиты маршрутизаторов и коммутаторов, шифрования паролей, сохранения конфигурации и установка баннеров. Получение навыков проектирования, моделирования, конфигурирования локально вычислительной сети и работы в системе моделирования на базе оборудования Cisco.

Задание

1. Освоить методы защиты устройств Cisco.
2. Установить и зашифровать пароль на маршрутизаторе.
3. Сохранить конфигурацию и установить баннер на маршрутизаторе.

Краткие теоретические сведения

В целях обеспечения защиты маршрутизаторов Cisco в IOS существует пятиуровневая защита, состоящая из паролей. В IOS используются пять паролей: разрешенный секрет, разрешенный пароль, пароль виртуального терминала, пароль дополнительного порта и пароль порта консоли. Два пароля предназначены для использования в привилегированном режиме, остальные три пароля применяются, когда в пользовательский режим получают доступ через консольный (console), вспомогательный (auxiliary) или Telnet порт.

Указания к выполнению работы

Установка паролей на устройствах Cisco выполняется следующим образом:

1. Щелкните два раза на маршрутизаторе 2811 Router A и войдите в режим глобальной конфигурации. Установите два пароля на маршрутизаторе. Пароли устанавливаются в глобальном режиме конфигурации.

Router(config)#enable ?

last-resort Define enable action if no TACACS servers respond

password Assign the privileged level password

secret Assign the privileged level secret
use-tacacs Use TACACS to check enable passwords

Команды **enable secret** и **enable password** позволяют назначить пароли, которые используются в привилегированном режиме для обеспечения защиты.

2. Введите сначала команду **enable secret**, задайте секрет (пароль), нажмите **Enter**. Далее введите команду **enable password**, задайте пароль и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#enable secret todd  
Router(config)#enable password cisco
```

Для обеспечения безопасности пользовательского режима можно установить пароль, используя команду **line**.

3. Введите команду **line** и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#line ?  
<0-70> First Line number  
aux Auxiliary line  
console Primary terminal line  
tty Terminal controller  
vty Virtual terminal  
x/y Slot/Port for Modems
```

Команда **aux** используется в пользовательском режиме для ограничения доступа к IOS маршрутизатора, когда соединение к маршрутизатору осуществляется через вспомогательный (auxiliary) порт.

Команда **console** используется в пользовательском режиме для ограничения доступа к IOS маршрутизатора, когда соединение осуществляется с помощью консольного порта.

Команда **vty** используется для ограничения доступа к IOS маршрутизатора, когда соединение осуществляется удаленно через службу Telnet. Следует отметить, что если пароль не будет установлен, служба Telnet по умолчанию использоваться не будет.

4. Для наглядного примера установите пароль на вспомогательный порт. Для этого войдите в глобальный режим конфигурации, введите команду **aux** и нажмите знак вопроса (?). Так как на маршрутизаторе серии 2811 имеется только один вспомогательный (auxiliary) порт, по умолчанию выбирается **0-0**.

```
Router#config t  
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL/Z.
```

5. Введите команду **line aux** и нажмите знак вопроса (?).

```
Router(config)#line aux ?  
<0-0> First Line number
```

6. Выберите нулевой порт и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#line aux 0
```

7. Для входа в систему введите команду **login** и нажмите **Enter**. Далее укажите пароль и для подтверждения введите команду **login**.

```
Router(config-line)#login
% Login disabled on line 65, until 'password' is set
Router(config-line)#password todd
Router(config-line)#login
```

8. Установите пароль консольный порт. Для этого следует использовать команду **line console 0**. Для начала необходимо выйти из режима установки пароля на вспомогательный порт. Введите команду **exit**, для помощи введите **line console** и нажмите знак вопроса (?).

```
Router(config-line)#exit
Router(config)#line console ?
<0-0> First Line number
```

9. Выберите нулевой порт и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#line console 0
```

10. Для входа в систему введите команду **login** и нажмите **Enter**. Далее укажите пароль и для подтверждения введите команду **login**.

```
Router(config-line)#login
% Login disabled on line 0, until 'password' is set
Router(config-line)#password todd1
Router(config-line)#login
```

11. Установите пароль на службу Telnet. Используйте команду **line vty**. Для этого войдите в глобальный режим конфигурации, введите команду **line vty 0** и нажмите знак вопроса (?).

```
Router(config)#line vty 0 ?
<1-1180> Last Line number
<cr>
```

12. Далее введите команду и укажите порты от **0** до **1180**, введите команду **password**, укажите пароль и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#line vty 0 1180
Router(config-line)#password todd2
```

Если пароль на службу Telnet не установлен, то при соединении IOS выведет сообщение об ошибке подключения из-за отсутствия пароля. В таких случаях при использовании команды **no login** установка пароля будет не обязательна.

При вводе следующих команд ввод пароля будет не обязателен, и IOS соединяющийся через службу Telnet не будет требовать аутификации на маршрутизаторе. В обычной ситуации этого делать не рекомендуется, но для наглядного примера выполните следующий пример.

```
Router(config-line)#line vty 0 4
Router(config-line)#no login
Router(config-line)#ctrl+z
Router#
```

Шифрование паролей

В CCNA Network Visualizer 6.0 по умолчанию зашифрован только пароль привилегированного режима **enable secret**. Остальные пароли необходимо шифровать, вручную используя специальные команды.

Для просмотра установленных паролей на маршрутизаторе используйте команду **show running-config**.

1. Щелкните два раза на маршрутизаторе 2811 Router A и войдите в привилегированный режим конфигурации. Введите команду **sh run** и нажмите **Enter**.

```
Router#sh run
Building configuration...
Current configuration : 874 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Router
!
enable secret 5 $1$F/gZ$mNTwylb4ZJ4J1WW97nUJG.
enable password cisco
!
[output cut]
line con 0
password todd1
logging synchronous
login
line aux 0
password todd
login
line vty 0 4
password todd2
login
line vty 5 15
password todd2
login
!
!
end
```

Router#

2. Запрос на введенную команду вывел сообщение, из которого видно, что по умолчанию зашифрован только пароль **enable secret**. Команда **service**

password-encryption позволяет вручную зашифровать пароли на маршрутизаторе. Для этого войдите в глобальный режим конфигурации, введите команду **service password-encryption** и нажмите **Enter**.

```
Router#config t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL/Z.
```

```
Router(config)#service password-encryption
```

```
Router(config)#exit
```

3. Для просмотра паролей в зашифрованном виде введите команду **show running-config**.

```
Router#show running-config
```

```
[cut]
```

```
hostname Router
```

```
!
```

```
enable secret 5 $1$F/gZ$mNTwylb4ZJ4J1WW97nUJG.
```

```
enable password 7 05080F1C2243
```

```
!
```

```
[cut]
```

```
!
```

```
line con 0
```

```
password 7 111D16011343
```

```
logging synchronous
```

```
login
```

```
line aux 0
```

```
password 7 044F04020B
```

```
login
```

```
line vty 0 4
```

```
password 7 051F090B251E
```

```
login
```

```
line vty 5 15
```

```
password 7 105A061D0145
```

```
login
```

```
!
```

Расшифровка паролей выполняется командой **no service password-encryption**. После ввода этой команды пароли всё равно будут зашифрованы. На ввод команды **sh run** пароли будут представлены в зашифрованном виде до тех пор, пока не будут сброшены.

4. Войдите в глобальный режим конфигурации, введите команду **no service password-encryption** и нажмите **Enter**.

```
Router#config t
```

```
Router(config)#no service password-encryption
```

```
Router(config)#ctrl+z
```

Сохранение конфигурации маршрутизатора

При конфигурировании устройства все произведенные изменения сохраняются в оперативную память компьютера (DRAM). Потеря контроля над устройством может привести к удалению данных, сохраненных в оперативной памяти. Поэтому в целях обеспечения безопасности необходимо заранее сохранять конфигурацию устройства, используя специальные команды. Команда **copy running-config startup-config** или сокращенная команда **copy run start** позволяют вручную сохранять файл из оперативной памяти компьютера (DRAM) в энергонезависимую память (NVRAM).

1. Сохраните конфигурацию на маршрутизаторе 2811 Router A. Для этого введите команду **copy run start** и нажмите **Enter**.

```
Router#copy run start
```

```
Destination filename [startup-config]? нажмите Enter.
```

```
Building configuration...
```

2. Сохраненный файл разместится в энергонезависимой памяти, и будет использоваться в следующий раз при загрузке маршрутизатора. Для просмотра сохраненной конфигурации используйте команду **show start**.

Установка баннеров маршрутизатора

В маршрутизаторах Cisco допускается установка баннера. Приветственное сообщение выводится во время входа пользователя в систему маршрутизатора или администрирования этого устройства во время сеанса Telnet. Например, баннер может выводить дополнительную справочную информацию (обычно баннеры изменяют для того, чтобы вид баннера не позволил злоумышленнику определить тип и модель обнаруженного в сети устройства). Еще одной причиной изменения баннера является добавление предупреждения о защите для пользователей, обращающихся к устройству удаленно по объединенной сети.

1. Войдите в глобальный режим конфигурации, введите команду **banner** и нажмите **вопросительный знак (?)**.

```
Router(config)#banner ?
```

```
LINE c banner-text c, where 'c' is a delimiting character
```

```
exec Set EXEC process creation banner
```

```
incoming Set incoming terminal line banner
```

```
login Set login banner
```

```
motd Set Message of the Day banner
```

```
prompt-timeout Set Message for login authentication timeout
```

```
slip-ppp Set Message for SLIP/PPP
```

Следует отметить, что чаще всего используется баннер **motd** (Message of the Day), который выводится всем подключающимся (в том числе по коммутируемым линиям) к маршрутизатору по удаленному соединению Telnet, вспомогательному порту или консольному порту.

2. Введите команду **banner moth** и нажмите **вопросительный знак (?)**.

```
Router(config)#banner motd ?
```

```
LINE c banner-text c, where 'c' is a delimiting character
```

3. Для добавления сообщения в баннер введите команду **banner motd #** и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#banner motd #  
Enter TEXT message. End with the character '#'
```

4. Введите следующее сообщение:

Вы находитесь в консоли конфигурирования маршрутизатора Cisco серии 2811.

Для выхода из режима ввода текстового сообщения введите **#** и нажмите **Enter**. Для выхода из глобального режима конфигурирования нажмите на клавиатуре сочетание клавиш **Ctrl + z**. Для выхода из пользовательского режима введите **exit**.

```
#  
Router(config)#ctrl+z  
Router#exit
```

В результате на экране появится следующее сообщение:

```
Router Con0 is now available
```

Вы находитесь в консоли конфигурирования маршрутизатора Cisco серии 2811.

```
Press RETURN to get started!
```

5. Для входа в пользовательский режим нажмите **Enter**. Как видно, на экране консоли при входе в режим конфигурирования отображается только что введенный баннер.

Контрольные вопросы

1. Какие пароли используются в IOS для обеспечения безопасности маршрутизаторов Cisco?
2. Ограничение локального доступа.
3. Отличие DRAM от NVRAM. Этапы сохранения конфигурации маршрутизатора.
4. Как осуществляется защита порта консоли и виртуальных терминалов?
5. Для чего необходима сервисная служба AAA?
6. Какие различия между AAA - протоколами RADIUS и TACACS+?
7. Для каких целей используются баннеры?

Лабораторная работа №4 ***Интерфейсы устройств Cisco***

Цель работы: ознакомление с интерфейсами устройств Cisco; освоение принципов подключения интерфейсов, установки IP-адресов, установки описаний интерфейса и задание имен хостов; получение навыков проектирования, моделирования, конфигурирования локально вычислительной сети и работы в системе моделирования на базе оборудования Cisco.

Задание

1. Ознакомиться с интерфейсами устройств Cisco.
2. Освоить основные команды интерфейсов в Cisco IOS.

3. Настроить IP–адреса интерфейсов.
4. Настроить последовательный интерфейс.
5. Проверить конфигурацию интерфейса маршрутизатора.

Краткие теоретические сведения

Конфигурация интерфейсов на маршрутизаторе является важной процедурой. Без интерфейсов маршрутизатор не будет удовлетворять требованиям и будет бесполезным. Конфигурация интерфейсов необходима для взаимодействия с другими устройствами. Среди конфигурационных параметров интерфейса: адрес сетевого уровня, тип носителя, полоса пропускания и другие административные характеристики.

Указания к выполнению работы

Выполнить настройку конфигураций интерфейсов для трех различных устройств (маршрутизатор 2621, маршрутизатор 2811 и коммутатор 3560) так, чтобы были видны различия среди интерфейсов.

Маршрутизатор 2621. Маршрутизатор имеет два последовательных порта (S0/0, S0/1) и два порта FastEthernet (Fa0/0, Fa0/1). Интерфейсы соответствуют физическим портам, доступным на устройстве (см. рис. 39).

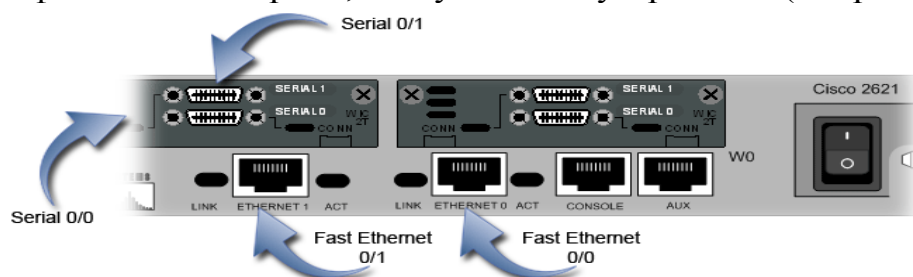


Рис. 39. Интерфейсы маршрутизатора 2621

1. На экране **RouterSim Network Visualizer** нажмите на меню **File** и затем щелкните **Open**, как представлено на рис. 40.

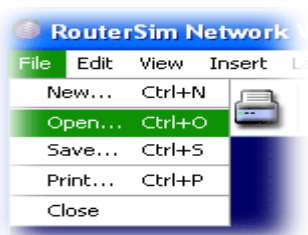


Рис. 40. Диалог загрузки конфигурации лабораторной работы

2. После появления диалога **Open** удостоверьтесь, что вы находитесь в папке **Networks**, так как эта папка содержит необходимые конфигурации лабораторных работ (см. рис. 41).

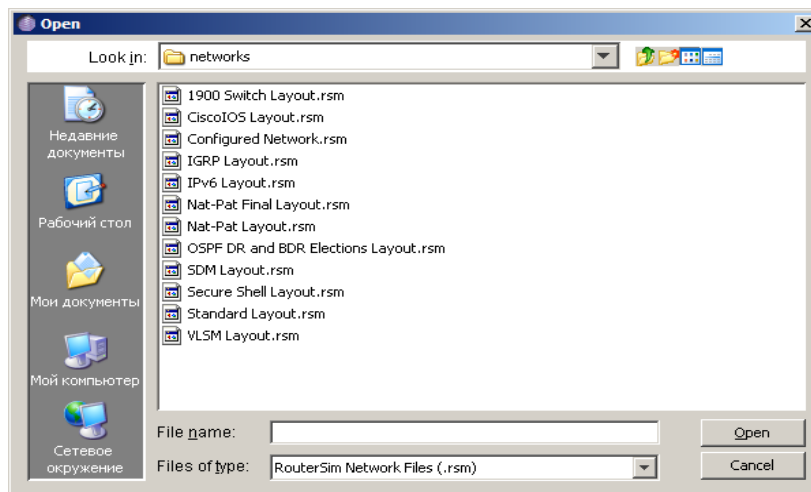


Рис. 41. Диалог выбора конфигурации лабораторной работы

3. Найдите файл **CiscoIOS Layout.rsm** или загрузите свой ранее измененный файл, выберите его и нажмите **Open**.

4. На экране щелкните два раза по устройству и войдите в окно редактора конфигурации (CLI). После входа в конфигурацию маршрутизатора на экране будет следующая запись.

```
Router Con0 is now available
```

```
Press RETURN to get started!
```

5. Для входа в глобальный режим конфигурации из привилегированного режима введите команду **config t** и нажмите **Enter**.

```
Router#config t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL/Z.
```

```
Router(config)#
```

6. Конфигурирование интерфейса маршрутизатора выполняется командой **interface**. Для просмотра всех доступных интерфейсов на маршрутизаторе введите команду с вопросительным знаком, как представлено в следующем примере.

```
Router(config)#interface ?
```

```

Async          Async interface
BRI            ISDN Basic Rate Interface
BVI           Bridge-Group Virtual Interface
CTunnel       CTunnel interface
Dialer        Dialer interface
FastEthernet  FastEthernet IEEE 802.3
Group-Async   Async Group interface
Lex           Lex interface
Loopback      Loopback interface
MFR           Multilink Frame Relay bundle interface
Multilink     Multilink-group interface
Null          Null interface
Tunnel        Tunnel interface

```

Vif PGM Multicast Host interface
 Virtual-Template Virtual Template interface
 Virtual-TokenRing Virtual TokenRing
 range interface range command

У каждого маршрутизатора 2621 есть два последовательных слота, которые могут быть заполнены физическими интерфейсами. Используемые в программе маршрутизаторы серии 2621 обладают интерфейсами только на слоте 0. Поэтому маршрутизатор 2621 имеет два последовательных интерфейса S0/0 и S0/1. Например, при конфигурировании интерфейса S0/1 первым указывается номер слота, а вторым указывается номер порта.

7. Для просмотра доступных интерфейсов введите команду **interface serial ?**.

```
Router(config)#interface serial ?
<0-1> Serial interface number
```

8. Из вышеуказанной записи видно, что на маршрутизаторе доступны два последовательных интерфейса. Для конфигурирования введите команду **interface serial**, укажите через пробел номер интерфейса и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#interface serial 0/1
Router(config-if)#exit
```

9. У маршрутизатора 2621 также есть два порта FastEthernet 10/100BaseT. Для просмотра доступных интерфейсов введите команду **interface fastethernet ?** или **int fa?**.

```
Router(config)#interface fastethernet ?
<0-1> FastEthernet interface number
```

10. Из вышеуказанной записи видно, что на маршрутизаторе доступны два интерфейса FastEthernet. Для конфигурирования введите команду **interface fastethernet**, укажите через пробел номер интерфейса и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#int fastethernet 0/1
Router(config-if)#exit
Router(config)#>exit
```

Маршрутизатор 2811. Маршрутизатор (см. рис. 42) имеет четыре последовательных порта (S0/0/0, S0/0/1, S0/1/0, S0/1/1) и два порта FastEthernet (Fe0/0, Fe0/1).

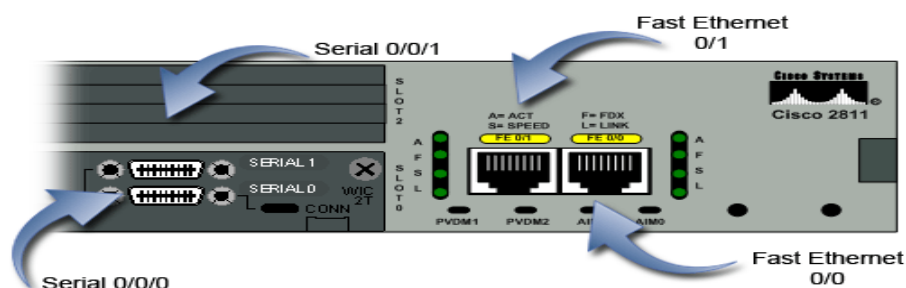


Рис. 42. Интерфейсы маршрутизатора 2811

11. Выполните пункты **4-5** применительно к маршрутизатору 2811; как описано выше, конфигурирование интерфейса маршрутизатора выполняется командой **interface**. Для просмотра всех доступных интерфейсов на маршрутизаторе введите команду с вопросительным знаком, как представлено в следующем примере.

```
Router(config)#interface ?
```

```
Async          Async interface
BVI            Bridge-Group Virtual Interface
CDMA-Ix       CDMA Ix interface
CTunnel       CTunnel interface
Dialer        Dialer interface
FastEthernet  FastEthernet IEEE 802.3
Group-Async   Async Group interface
Lex           Lex interface
Loopback      Loopback interface
MFR           Multilink Frame Relay bundle interface
Multilink     Multilink-group interface
Null          Null interface
Port-channel  Ethernet Channel of interfaces
Serial        Serial
Tunnel        Tunnel interface
Vif           PGM Multicast Host interface
Virtual-PPP   Virtual PPP interface
Virtual-Template Virtual Template interface
Virtual-TokenRing Virtual TokenRing
XTagATM       Extended Tag ATM interface
range         interface range command
```

У каждого маршрутизатора серии 2811 есть два последовательных слота, которые могут быть заполнены физическими интерфейсами. Маршрутизатор 2811 имеет два последовательных интерфейса, которые маркируются как S0/0/0 и S0/0/1. Например, при конфигурировании интерфейса S0/0/1 первым указывается маршрутизатор, вторым номер слота, а третьим указывается номер порта.

12. Для просмотра доступных интерфейсов введите команду **interface serial ?**.

```
Router(config)#interface serial ?
```

```
<0-1> Serial interface number
```

13. Из вышеуказанной записи видно, что на маршрутизаторе доступны два последовательных интерфейса. Для конфигурирования введите команду **interface serial**, укажите через пробел номер маршрутизатора, слота, порта и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#interface serial 0/0/1
```

```
Router(config-if)#exit
```

14. У маршрутизатора 2811 также есть два порта FastEthernet 10/100BaseT. Для просмотра доступных интерфейсов введите команду **interface fastethernet ?** или **int fa ?**.

```
Router(config)#interface fastethernet ?  
<0-1> FastEthernet interface number
```

15. Из вышеуказанной записи видно, что на маршрутизаторе доступны два интерфейса FastEthernet. Для конфигурирования введите команду **interface fastethernet**, укажите через пробел номер интерфейса и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#int fastethernet 0/1  
Router(config-if)#exit  
Router(config)#>exit
```

Коммутатор 3560. Коммутатор имеет восемь портов FastEthernet (см. рис. 43).

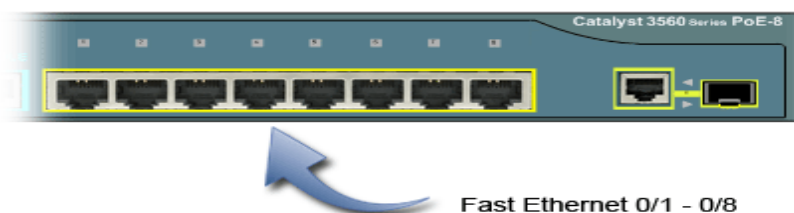


Рис. 43. Интерфейсы коммутатора 3560

16. На коммутаторе 3560 выполните пункты 4-5 и приступите к конфигурированию интерфейса коммутатора командой **interface**. Для просмотра всех доступных интерфейсов на маршрутизаторе введите команду с вопросительным знаком, как представлено в следующем примере.

```
Switch(config)#interface ?
```

```
Async          Async interface  
BVI            Bridge-Group Virtual Interface  
CTunnel       CTunnel interface  
Dialer         Dialer interface  
FastEthernet   FastEthernet IEEE 802.3  
Filter         Filter interface  
Filtergroup    Filter Group interface  
GigabitEthernet GigabitEthernet IEEE 802.3z  
Group-Async    Async Group interface  
Lex            Lex interface  
Loopback       Loopback interface  
Null           Null interface  
Port-channel   Ethernet Channel of interfaces  
Portgroup      Portgroup interface
```

Pos-channel POS Channel of interfaces
 Tunnel Tunnel interface
 Vif PGM Multicast Host interface
 Virtual-Template Virtual Template interface
 Virtual-TokenRing Virtual TokenRing
 Vlan Catalyst Vlans
 fcpa Fiber Channel
 range interface range command

17. Для просмотра доступных интерфейсов введите команду **interface fastethernet ?** или **int fa ?**.

```
Switch(config)#interface fastethernet ?
<0-0> FastEthernet interface number
```

18. Для просмотра доступных интерфейсов на слоте 0 введите команду **interface fastethernet 0/?** или **int fa 0/?** и нажмите **Enter**.

```
Switch(config)#interface fastethernet 0/?
<1-8> FastEthernet interface number
```

19. Из вышеуказанной записи видно, что на коммутаторе доступны восемь интерфейсов FastEthernet. Для конфигурирования введите команду **interface fastethernet**, укажите через пробел номер интерфейса и нажмите **Enter**.

```
Switch(config)#int fastethernet 0/1
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#>exit
```

Подключение интерфейса

По умолчанию интерфейсы закрыты и выключены. Выключить интерфейс позволяет команда **shutdown**, а включить **no shutdown**. Команда **show interface** выводит выключенные интерфейсы с признаком «административно выключен» (administratively down). Команда **show running-config** продемонстрирует интерфейсы с признаком «выключено». По умолчанию на устройствах все интерфейсы выключены.

1. Войдите в привилегированный режим конфигурации, введите команду **enable** и нажмите **Enter**.

```
Router>enable
Router#
```

2. По умолчанию интерфейс Fa0/0 отключен. Введите команду **show interface fastethernet 0/0** или сокращенную команду **sh int fa0/0** и убедитесь, что интерфейс отключен.

```
Router#sh int fa0/0
FastEthernet0/0 is administratively down, line protocol is up
[Листинг сокращен]
```

3. Как видно, интерфейс Fa0/0 «административно выключен». Для включения интерфейса на маршрутизаторе введите команду **no shutdown**. Для этого необходимо сначала войти в глобальный режим конфигурирования, войти в режим конфигурирования интерфейса и ввести команду включения интерфейса.

```
Router#config t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL/Z.
```

```
Router(config)#int fa0/0
```

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

```
hh:mm:ss: %LINK-3-UPDOWN: Interface Fastethernet 0/0, changed state to up
```

```
hh:mm:ss: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
```

```
Fastethernet 0/0, changed state to up
```

4. После ввода команды включения интерфейса CLI выводит сообщение о том, что статус интерфейса Fastethernet 0/0 и протокола изменился на «включен». Для просмотра состояния интерфейса введите команду **sh int fa0/0** и нажмите **Enter**.

```
Router(config-if)#ctrl+z (Нажмите сочетание клавиш ctrl+z)
```

```
Router#sh int fa0/0
```

```
Fastethernet 0/0 is up, line protocol is up
```

```
[Листинг сокращен]
```

Настройка IP адреса на интерфейсе

В маршрутизаторе использование протокола IP не является обязательным, однако протокол TCP-IP, применяется во всех маршрутизаторах Cisco. Для настройки IP-адреса интерфейса служит команда **ip address** в режиме конфигурирования интерфейса.

1. Сконфигурируйте интерфейс FastEthernet 0/0 на маршрутизаторе 2621 и задайте IP-адрес 172.16.10.2/24. Для этого необходимо сначала войти в глобальный режим конфигурирования, войти в режим конфигурирования интерфейса и ввести команду включения интерфейса. Введите команду **ip address**, укажите адрес и маску сети и включите интерфейс на маршрутизаторе.

```
Router#config t
```

```
Router(config)#int fa0/0
```

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

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

Не забудьте включить интерфейс командой **no shutdown**. Например, проверить включение можно с помощью команды **show interface**. Команда покажет состояние данного интерфейса (выключен или включен административно). Команда **show running-config** тоже покажет выключенные интерфейсы.

2. Если требуется добавить интерфейсу второй адрес подсети, следует применить команду **secondary**. Если ввести другой IP-адрес и нажать **Enter**, то будет заменен существующий IP-адрес и маска подсети. Для добавления второго IP-адреса введите команду **secondary**.

```
Router(config-if)#ip address 172.16.20.2 255.255.255.0 secondary
Router(config-if)#ctrl+z (Нажмите сочетание клавиш ctrl+z)
```

3. Проверить конфигурирование обоих адресов интерфейса можно с помощью команды **show running-config** (сокращенная команда **sh run**).

```
Router#sh run
Building configuration...
Current configuration:
[ листинг сокращен ]
!
interface FastEthernet 0/0
ip address 172.16.20.2 255.255.255.0 secondary
ip address 172.16.10.2 255.255.255.0
```

Команды настройки последовательного интерфейса

Для настройки последовательного интерфейса нужно знать его особенности. Интерфейс подключается к устройству типа CSU/DSU. Устройства CSU/DSU применяются для передачи данных по цифровым каналам типа E1/T1, Switched 56 и другим. CSU обеспечивает правильное согласование с используемым цифровым каналом и частотную коррекцию линии. Модули обслуживания данных, или цифровые служебные модули DSU, включаются в цепь между CSU и DTE (см. рис. 44), в качестве которого часто выступает не только компьютер, но и различное сетевое оборудование, например, маршрутизатор, мост, мультиплексор или сервер. На DSU обычно устанавливается интерфейс RS-232 или V. 35. Основной задачей DSU является приведение потока цифровых данных, поступающих от DTE в соответствии со стандартом, принятым для данной цифровой линии.

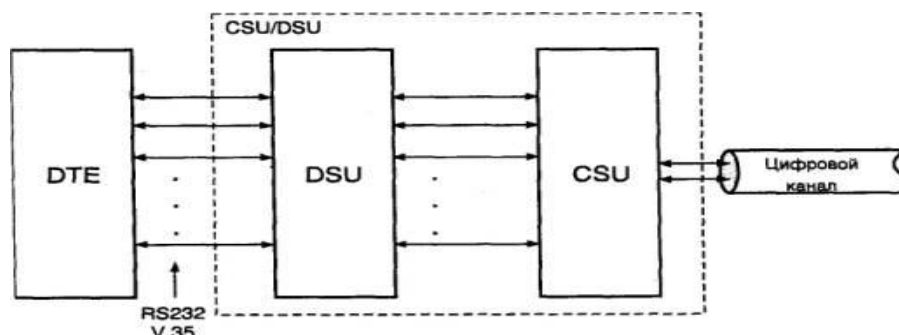


Рис. 44. Схема устройств CSU/DSU

Однако если в лабораторной работе используется конфигурации «один к одному», то только один участник соединения должен предоставлять тактовую частоту. Это может быть оконечное кабельное устройство DCE (Data Circuit-

terminating Equipment). Устройства DCE представляют собой аппаратуру передачи данных, работающую на физическом уровне. Устройства этого типа имеют выходные интерфейсы физического уровня, согласованные с территориальным каналом передачи данных. Маршрутизаторы Cisco по умолчанию являются устройствами DTE. DTE устройства готовят данные для передачи по глобальным сетям. DTE представляют собой устройства, работающие на границе между локальными и глобальными сетями и выполняющие протоколы уровней более высоких, чем физический. Поэтому необходимо явно указать последовательному интерфейсу на предоставление тактовой частоты, если этот интерфейс работает в режиме DCE.

1. Для входа в режим конфигурации интерфейса из глобального режима конфигурации введите команду **int s0/0**.

```
Router(config)#int s0/0
```

2. Настройка последовательного интерфейса на режим DCE выполняется командой **clock rate** (уровень тактовой частоты). Введите команду **clock rate**, нажмите вопросительный знак (?) и установите тактовую частоту.

```
Router(config-if)#clock rate ?
```

```
Speed (bits per second)
```

```
1200
```

```
2400
```

```
4800
```

```
9600
```

```
19200
```

```
38400
```

```
56000
```

```
64000
```

```
72000
```

```
125000
```

```
148000
```

```
250000
```

```
500000
```

```
800000
```

```
1000000
```

```
1300000
```

```
2000000
```

```
4000000
```

```
<300-4000000> Choose clockrate from list above
```

```
Router(config-if)#clock rate 64000
```

3. Повторите операцию для следующего последовательного интерфейса.

```
Router(config-if)#int s0/1
```

```
Router(config-if)#clock rate 64000
```


Установка тактовой частоты на интерфейсе не приведет к поломкам. Также нужно знать, что команда **clock rate** устанавливает значение, равное бит в секунду.

Кроме того, следует знать о команде **bandwidth**, которая в отличие от команды **clock rate**, устанавливает значение в килобитах. В маршрутизаторах Cisco по умолчанию, в последовательных интерфейсах полоса пропускания для линии T1 равна 1.544 Мбит/с. Однако это никак не влияет на скорость передачи данных по линиям связи. Значение полосы пропускания используется в протоколах маршрутизации IGRP, EIGRP и OSPF для вычисления наилучшей стоимости пути к удаленной сети. Если применяется маршрутизация протокола RIP, то значение полосы пропускания не учитывается.

4. Введите команду **bandwidth** и установите тактовую частоту на интерфейсе. Для вывода информации введите команду и нажмите вопросительный знак (?).

```
Router(config-if)#bandwidth ?  
<1-10000000> Bandwidth in kilobits
```

```
Router(config-if)#bandwidth 64  
Router(config-if)#ctrl+z (Нажмите сочетание клавиш ctrl+z)
```

Имена хостов

Для установки имени хоста в маршрутизаторе служит команда **hostname**. Это имя действует локально, т.е. не учитывается во время просмотра маршрутизатором имен в объединенной сети.

1. Войдите в глобальный режим конфигурации, введите команду **config t** и нажмите **Enter**.

```
Router#config t  
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL/Z.
```

2. Введите команду **hostname**, укажите имя хоста и нажмите **Enter**.

```
Router(config)#hostname 2621A  
2621A(config)#
```

Обратите внимание, что после установки имени хоста вместо Router появилась запись 2621A.

Описание интерфейсов

Установка описания интерфейса поможет администратору, но, как и имя хоста, описание действует только локально. Используя команду **description**, можно указать дополнительные характеристики интерфейса, например, к какой сети относится интерфейс маршрутизатора.

1. На маршрутизаторе 2621 А установите описание интерфейса FastEthernet fa0/0 и последовательного интерфейса s0/0. Например, интерфейс FastEthernet подключен к коммерческой сети LAN, а последовательный интерфейс - к глобальной сети WAN.

2. Для входа в конфигурацию интерфейса введите сокращенную команду **int fa0/0**. Добавьте описание интерфейсам, как представлено в следующем примере.

```
2621A(config)#int fa0/0
2621A(config-if)#description Коммерческая сеть LAN
2621A(config-if)#int s0/0
2621A(config-if)#description Глобальная сеть WAN
```

3. Для просмотра описания интерфейса служат команды **show running-config** и **show interface**.

```
2621A#sh run
[ листинг сокращен ]
interface FastEthernet0/0
description Коммерческая сеть LAN
ip address 172.16.20.2 255.255.255.0 secondary
ip address 172.16.10.2 255.255.255.0
no ip directed-broadcast
!
interface Serial0/0
description Глобальная сеть WAN
no ip address
no ip directed-broadcast
shutdown
```

4. Для подробного просмотра описания каждого интерфейса используйте команду **show interface**.

```
2621A#sh int fa0/0
FastEthernet 0/0 is up, line protocol is up
Hardware is AmdFE, address is 00b0.6483.2120 (bia 00b0.6483.2120)
Description: Коммерческая сеть LAN
[ листинг сокращен ]
```

```
2621A#sh int s0/0
Serial 0/0 is administratively down, line protocol is down
Hardware is HD64570
Description: Глобальная сеть WAN
[ листинг сокращен ]
2621A#
```

Проверка конфигурации маршрутизатора

Разумеется, лучше всего проверить конфигурацию во время просмотра командой **show running-config**. С помощью команды **show startup-config** можно проверить конфигурацию, установленную для загрузки при следующем перезапуске маршрутизатора. Однако после проверки исполняемой конфигурации можно также дополнительно проверить конфигурацию командами **Ping** и **Telnet**.

1. Войдите в привилегированный режим, введите **ping** и нажмите вопросительный знак (?).

```
2621A#ping ?
```

```
WORD    Ping destination address or hostname
```

```
appletalk  Appletalk echo
```

```
decnet     DECnet echo
```

```
ip         IP echo
```

```
ipx        Novell/IPX echo
```

```
srb        srb echo
```

```
tag        Tag encapsulated IP echo
```

```
<cr>
```

2. Для поиска сетевого адреса соседнего устройства следует переключиться к маршрутизатору или коммутатору либо ввести команду **show cdp nei detail** для получения сведений об адресе сетевого уровня, по которому будет обращаться утилита Ping. Можно использовать команду **traceroute** для поиска пути, по которому движутся пакеты в объединенной сети. Утилита Traceroute предназначена для определения маршрутов следования данных в сетях TCP/IP. Для просмотра дополнительной информации по команде введите **traceroute** и нажмите вопросительный знак (?).

```
2621A#traceroute ?
```

```
WORD    Trace route to destination address or hostname
```

```
appletalk  AppleTalk Trace
```

```
clns       ISO CLNS Trace
```

```
ip         IP Trace
```

```
ipv6       IPv6 Trace
```

```
ipx        IPX Trace
```

```
<cr>
```

3. Большие возможности имеет утилита Telnet. Эта утилита использует протокол IP на сетевом уровне и TCP на транспортном уровне для создания сеанса с удаленным хостом. Telnet - сетевой протокол, который используется для реализации текстового интерфейса по сети. Для просмотра дополнительной информации по команде введите **telnet** и нажмите вопросительный знак (?).

```
2621A#telnet ?
```

```
WORD    IP address or hostname of a remote system
```

```
<cr>
```

Команда **show controllers** показывает сведения о самом физическом интерфейсе. Она также выводит тип последовательного кабеля, подключенного

к порту. Обычно таким кабелем является только кабель DTE, который подключается к интерфейсу в режиме DSU (Data Service Unit).

```
2621A#sh controllers s 0/0
```

```
Interface Serial0/0
```

```
Hardware is PowerQUICC MPC860
```

```
DCE V.35, clock rate 64000
```

```
idb at 0x813CA7B4, driver data structure at 0x813D1CE8
```

[листинг сокращен]

4. Помимо удаления файла начальной конфигурации команда **erase startup-config** позволяет полностью очистить конфигурацию маршрутизатора. Для удаления всех ранее введенных изменений введите команду **erase startup-config** и нажмите **Enter**.

```
2621A#erase startup-config
```

```
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
```

нажмите **Enter**

```
[OK]
```

```
Erase of nvram: complete
```

```
2621A#
```

```
01:58:09: %SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
```

5. Очистка NVRAM осуществлена, для продолжения необходимо перезагрузить маршрутизатор. Введите команду **reload** и нажмите **Enter**. После ввода команды появится сообщение с запросом сохранения конфигурации, введите **no** и в следующей строке на запрос перезагрузки нажмите **Enter**.

```
2621A#reload
```

```
System configuration has been modified. Save? [yes/no]: no
```

```
Proceed with reload? [confirm] нажмите Enter
```

```
01:58:09: %SYS-5-RELOAD: Reload requested by console.
```

```
System Bootstrap, Version 12.1(3r)T2, RELEASE SOFTWARE (fc1)
```

```
Copyright (c) 2000 by cisco Systems, Inc.
```

```
C2600 platform with 32768 Kbytes of main memory
```

```
program load complete, entry point: 0x80008000, size: 0x6a6558
```

```
Self decompressing the image : #####
```

[листинг сокращен]

6. На следующий вопрос системы введите ответ **no** и нажмите **Enter**.

```
Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no
```

Теперь конфигурация маршрутизатора полностью очищена.

Контрольные вопросы

1. Что означает термин интерфейс?
2. Протокол Point – to Point. Какие подкоманды конфигурирования интерфейса PPP вы знаете?

3. Структура IP-адреса. Классификация IP-адресов. Настройка IP-адреса на устройствах Cisco.
4. Назначение команд **shutdown**, **show interfaces**, **encapsulation** и **description**.
5. Устройства типа CSU/DSU, описание и применение.
6. Что такое динамическая маршрутизация? Отличия между статической и динамической маршрутизацией.
7. Тестирование работоспособности сети по уровням эталонной модели OSI.

Библиографический список

1. Конфигурирование маршрутизаторов Cisco, 2-е изд. Леинванд, Аллан, Пински, Брюс.: Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2001.— 368 с. : ил. — Парад, тит. англ.
2. Андерсон К. Локальные сети / Пер. с английского. -:Век+,1999.
3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб: Издательство «Питер», 2000.
4. CCNP - Настройка коммутаторов Cisco. Учебное руководство. Тодд Леммел, Кевин Хейлз.: Пер. с англ. — М.: Издательство «ЛЮРИ», 2002.— 464 с.
5. CCNA – Cisco Certified Network Associate. Учебное руководство, 2-е издание. Экзамен 640-507. Тодд Леммел: Пер. с англ. — М.: Издательство «ЛЮРИ», 2002.— 576 с
6. Полный справочник по Cisco. Брайан Хилл.: Пер. с англ. — М,Сп,К.: Издательский дом "Вильямс", 2004.— 1079 с.
7. Структура операционной системы Cisco IOS. Виджей Боллапрагада, Кетрин мерфи, Расс Уайт.: Пер. с англ. — М,Сп,К.: Издательский дом "Вильямс", 2002.— 198 с.
8. Конфигурирование маршрутизаторов Cisco, 2-е изд. Леинванд, Аллан, Пински, Брюс.: Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2001.— 368 с. : ил. — Парад, тит. англ.

Дизайнер *Эркинбек у. Б.*
Корректор *Эркинбек к. Ж.*
Редактор *Турдукулова А.К.*
Тех.редактор *Кочоров А.Д*

Подписано к печати 11.08.2015 г. Формат бумаги 60x84¹/₁₆.
Бумага офс. Печать офс. Объем 3 п.л. Тираж 30 экз. Заказ 360. Цена 51,3с.
Бишкек, ул. Сухомлинова, 20. ИЦ “Текник” КГТУ им. И.Раззакова, т.: 54-29-43
e-mail: beknur@mail.ru

