

Оглавление

1. Цель практикума	3
2. Введение в пакет Cisco Packet Tracer 5.3	3
3. Командный режим операционной системы IOS	10
3.1 Список команд	14
3.1.1 Глобальный контекст конфигурирования.....	14
Команда «Access-list»	14
Команда «Enable secret»	15
Команда «Interface»	15
Команда «Ip route»	16
Команда «Hostname».....	17
Команда «Router rip».....	17
3.1.2 Контекст конфигурирования интерфейса.....	18
Команда «Ip access-group».....	18
Команда «Bandwidth»	19
Команда «Clock rate»	19
Команда «Ip address».....	20
Команда «No»	20
Команда «Encapsulation»	21
3.1.3 Контекст администратора	22
Команда «Configure terminal»	22
Команда «Copy»	22
Команда «Show»	23
Команда «Ping».....	26
3.1.4 Контекст пользователя	27
Команда «Enable»	27
3.1.5 Контекст конфигурирования маршрутизации	28
Команда «Network»	28
3.1.6 Контекст конфигурирования динамического распределения ip адресов.....	28
Команда «ip dhcp pool»	28
Команда «network»	29
Команда «default-router».....	29

Команда «dns-server»	29
4. Задания	30
4.1 Лабораторная работа №8. Сети Wi-Fi.....	30
4.2 Лабораторная работа №9. Статическая маршрутизация.....	30
4.3 Лабораторная работа №10. Динамическое распределение IP-адресов и DNS.	30
5. Пример выполнения задания.	31
6. Контрольные вопросы	36
7. Список использованной литературы	37
Приложение. Варианты заданий.....	38

[Оглавление](#)

1. Цель практикума

Закрепление теоретических знаний в области конструирования и исследования характеристик вычислительных сетей. Изучение программы Cisco Packet Tracer 5.3, а также приобретение практических навыков проектирования и моделирования работы сети, а также оценки принятых проектных решений.

С помощью программы Cisco Packet Tracer 5.3 необходимо построить модель вычислительной сети заданной топологии. В соответствии с топологией сети произвести подбор необходимого сетевого оборудования конкретного производителя в базе данных программы.

Задать сетевой трафик между компьютерами и произвести анализ полученных результатов. Добиться безошибочной работы модели.

2. Введение в пакет Cisco Packet Tracer 5.3

Данный программный продукт разработан компанией Cisco и рекомендован использоваться при изучении телекоммуникационных сетей и сетевого оборудования.

Packet Tracer 5.3 включает следующие особенности:

- моделирование логической топологии: рабочее пространство для того, чтобы создать сети любого размера на CCNA-уровне сложности;
- моделирование в режиме реального времени;
- режим симуляции;
- моделирование физической топологии: более понятное взаимодействие с физическими устройствами, используя такие понятия как город, здание, стойка и т.д.;
- улучшенный GUI, необходимый для более качественного понимания организации сети, принципов работы устройства;
- многоязыковая поддержка: возможность перевода данного программного продукта

практически на любой язык, необходимый пользователю;

- усовершенствованное изображение сетевого оборудования со способностью добавлять / удалять различные компоненты;
- наличие Activity Wizard позволяет студентам и преподавателям создавать шаблоны сетей и использовать их в дальнейшем.

Данный симулятор позволяет студентам проектировать свои собственные сети, создавая и отправляя различные пакеты данных, сохранять и комментировать свою работу. Студенты могут изучать и использовать такие сетевые устройства, как коммутаторы второго и третьего уровней, рабочие станции, определять типы связей между ними и соединять их (см. рис. 1).

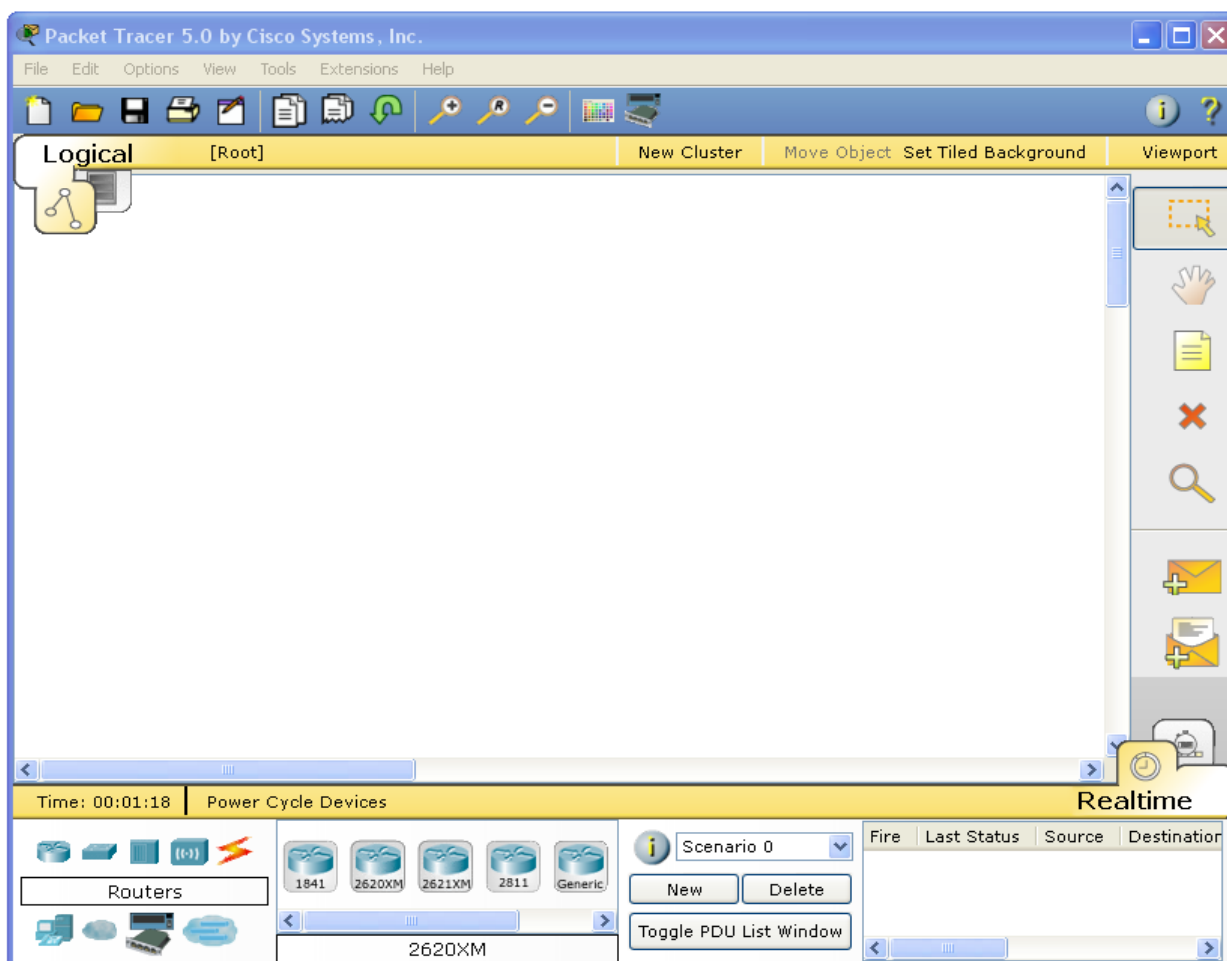


Рис.1. Cisco Packet Tracer

[Оглавление](#)

Отличительной особенностью данного симулятора является наличие в нем режима симуляции (рис. 2). В данном режиме все пакеты, пересылаемые внутри сети, отображаются графически. Эта возможность позволяет студентам наглядно продемонстрировать, по какому интерфейсу в данный момент перемещается пакет, какой протокол используется и т. д.

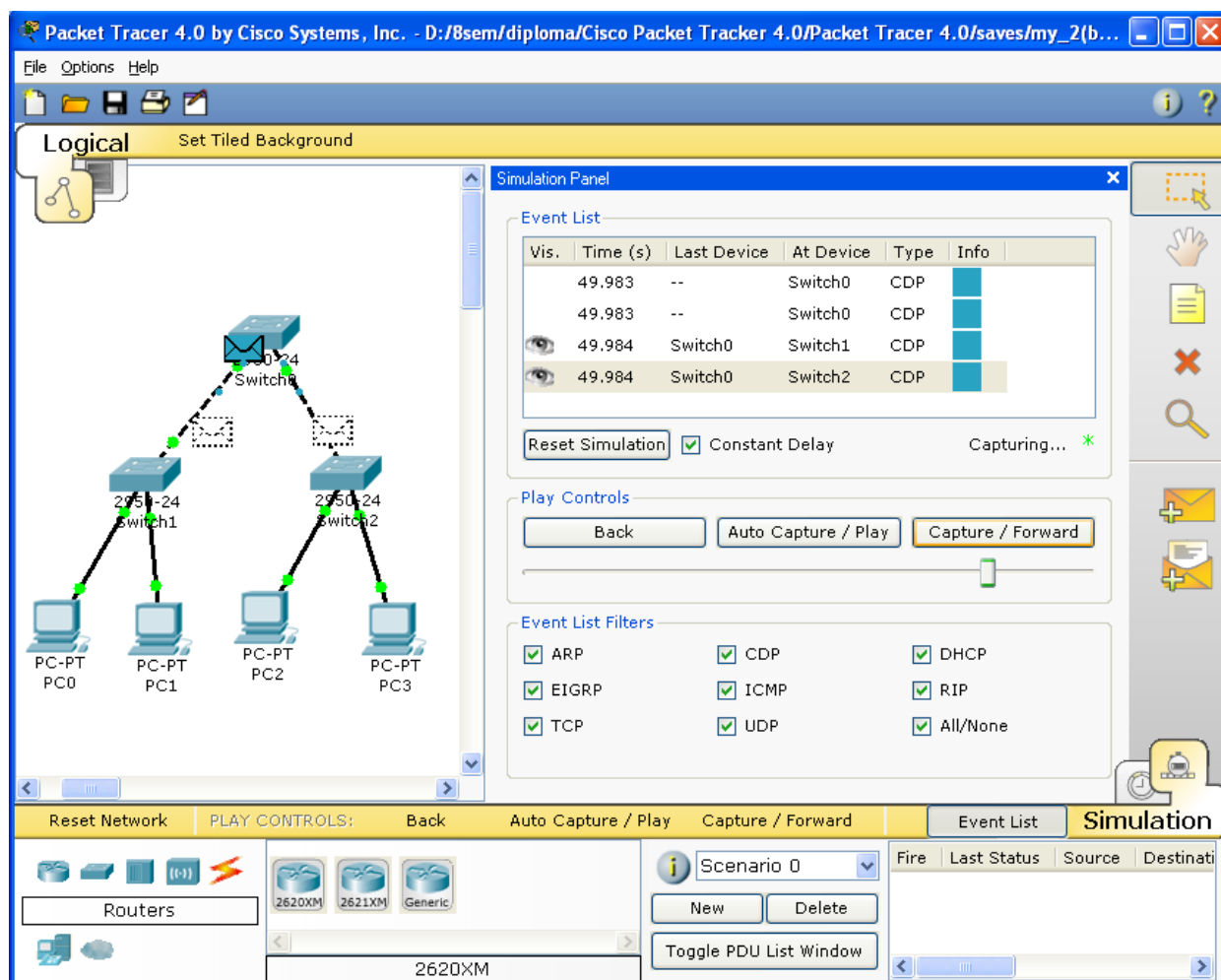


Рис.2. Режим симуляции в Cisco Packet Tracer

Однако, это не все преимущества Packet Tracer: в режиме симуляции студент может не только отслеживать используемые протоколы, но и видеть, на каком из семи уровней модели OSI данный протокол задействован (см. рис. 3).

Такая, кажущаяся на первый взгляд, простота и наглядность, делает практические занятия чрезвычайно полезными, совмещая в них как получение, так и закрепление

[Оглавление](#)

полученного материала.

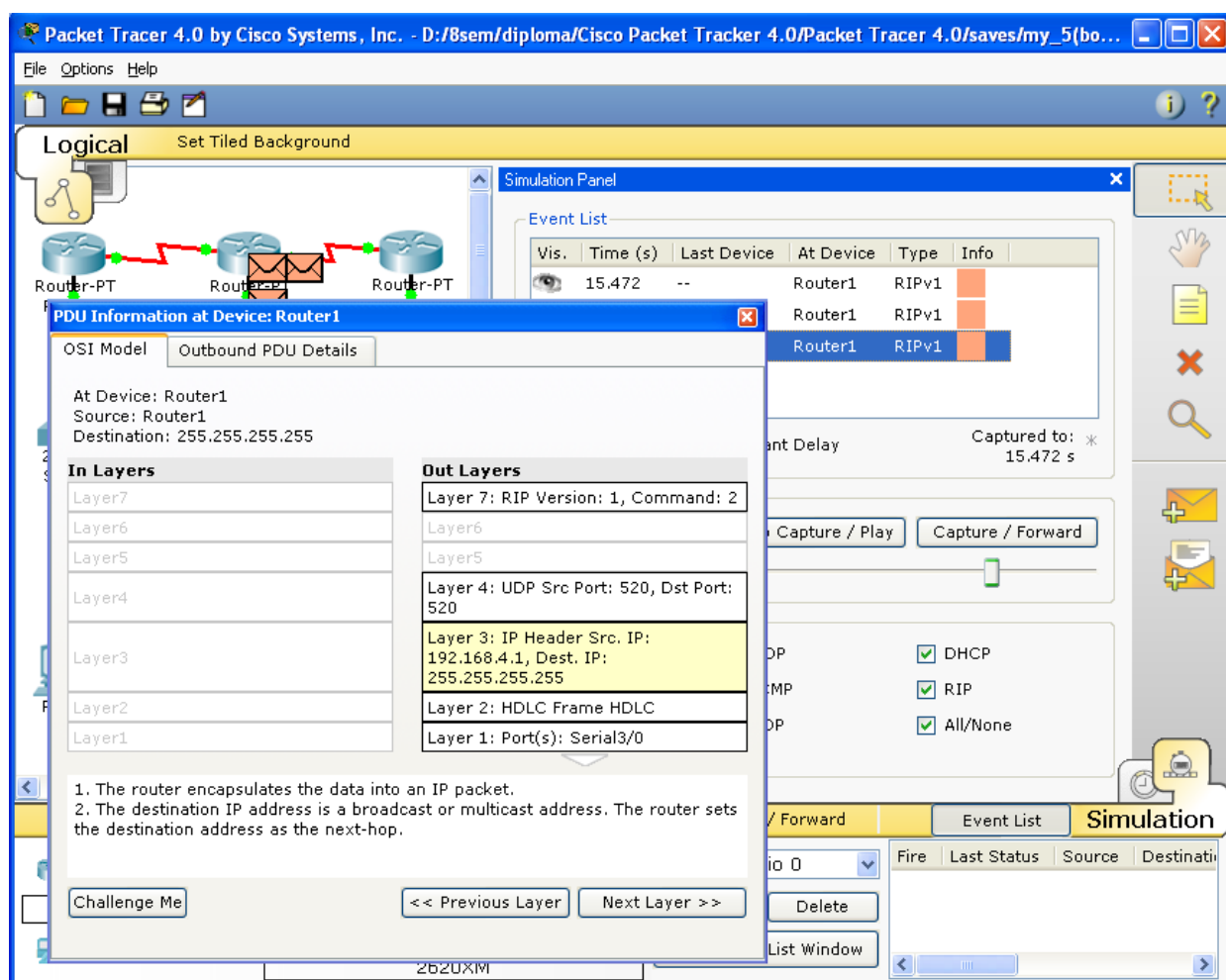


Рис. 3. Анализ семиуровневой модели OSI в Cisco Packet Tracer

Packet Tracer способен моделировать большое количество устройств различного назначения, а так же немало различных типов связей, что позволяет проектировать сети любого размера на высоком уровне сложности.

Моделируемые устройства:

- Коммутаторы третьего уровня
- Коммутаторы второго уровня
- Сетевые концентраторы
- Оконечные устройства (рабочие станции, ноутбуки, сервера, принтеры)

[Оглавление](#)

- Беспроводные устройства
- Глобальная сеть WAN.

Типы связей:

- консоль;
- медный кабель без перекрещивания (прямой кабель);
- медный кабель с перекрещиванием (кросс-кабель);
- волоконно-оптический кабель;
- телефонная линия;
- Serial DCE;
- Serial DTE.

Каждое устройство в программном продукте Cisco Packet Tracer может быть сконфигурировано через окно свойств, которое вызывается по двойному клику на устройстве. Первая вкладка отвечает за физические параметры устройства. В маршрутизаторы и коммутаторы можно добавлять новые модули, в рабочие станции и серверы — вставлять сетевые адаптеры. Для того чтобы переконфигурировать устройство, необходимо предварительно его выключить, нажав на кнопку отключения питания на физическом изображении устройства (рис. 4).

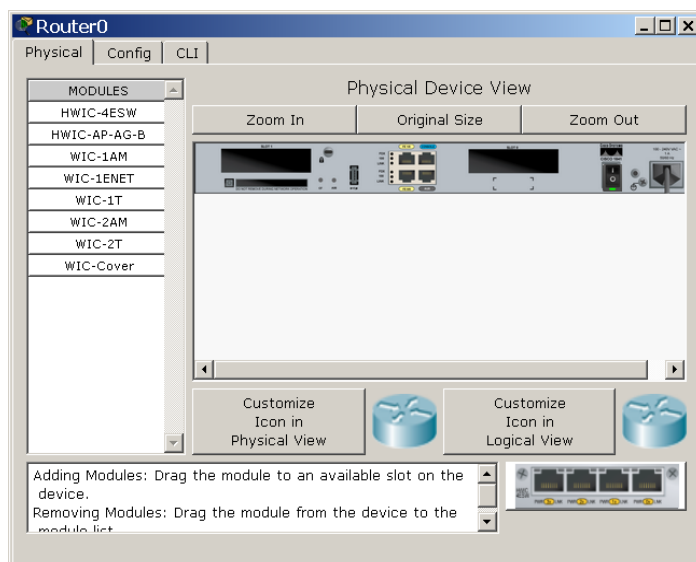


Рис. 4. Физический вид устройства.

На вкладке Config можно задавать основные параметры сетевых интерфейсов (IP-адреса, маску подсети, параметры беспроводной сети и пр.) В сетевых устройствах также можно конфигурировать маршрутизацию – статическую и по протоколу RIP, у серверов — конфигурировать службы. (рис. 5.)

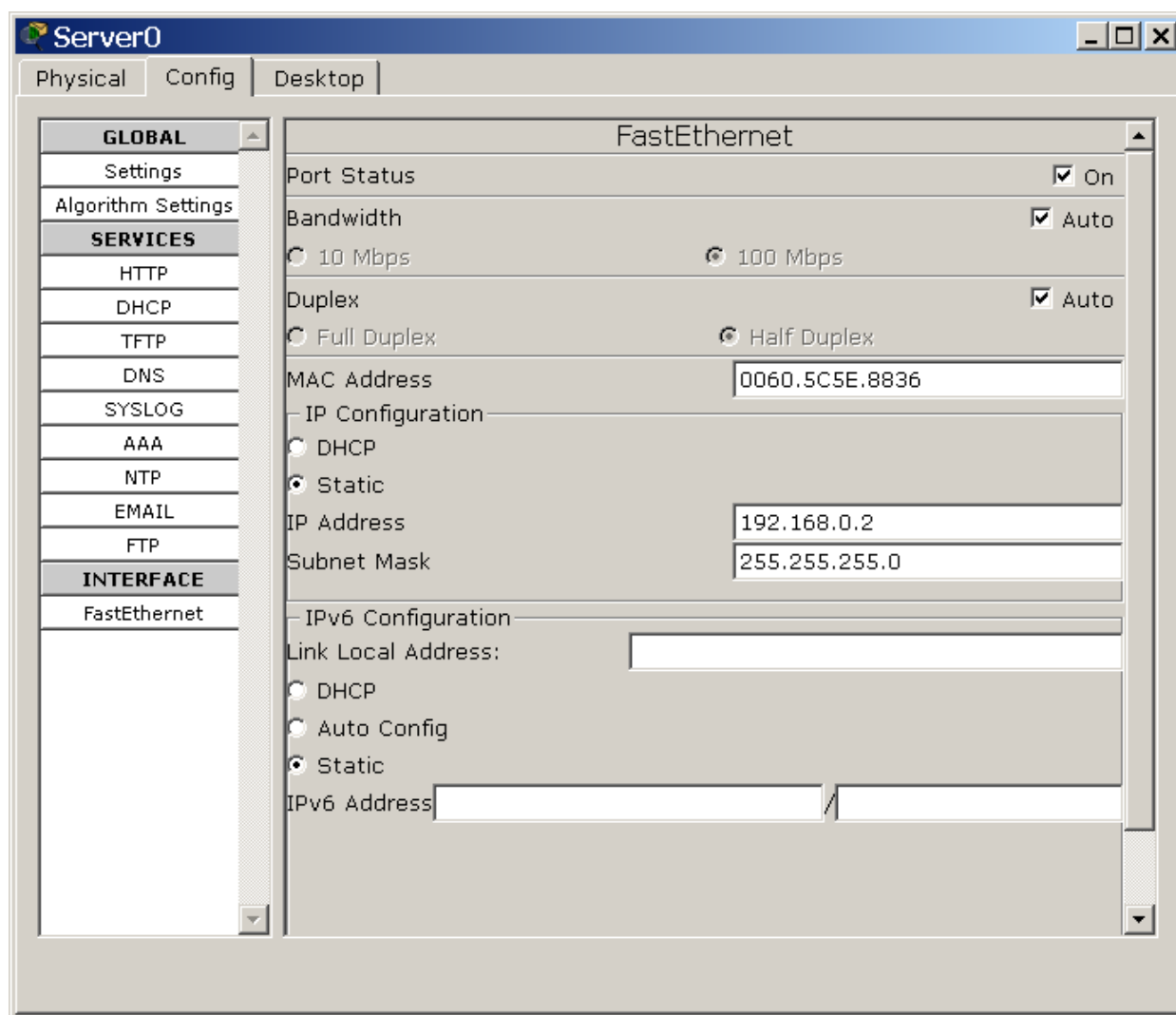


Рис. 5. Конфигурация сервера.

Третья вкладка сетевых устройств обеспечивает доступ к командной строке операционной системы IOS, с которой мы познакомимся подробнее на следующих лабораторных работах. Третья вкладка рабочих станций и серверов содержит интерфейсы доступа к различным сетевым параметрам, а также несколько клиентских приложений. (рис. 6.)

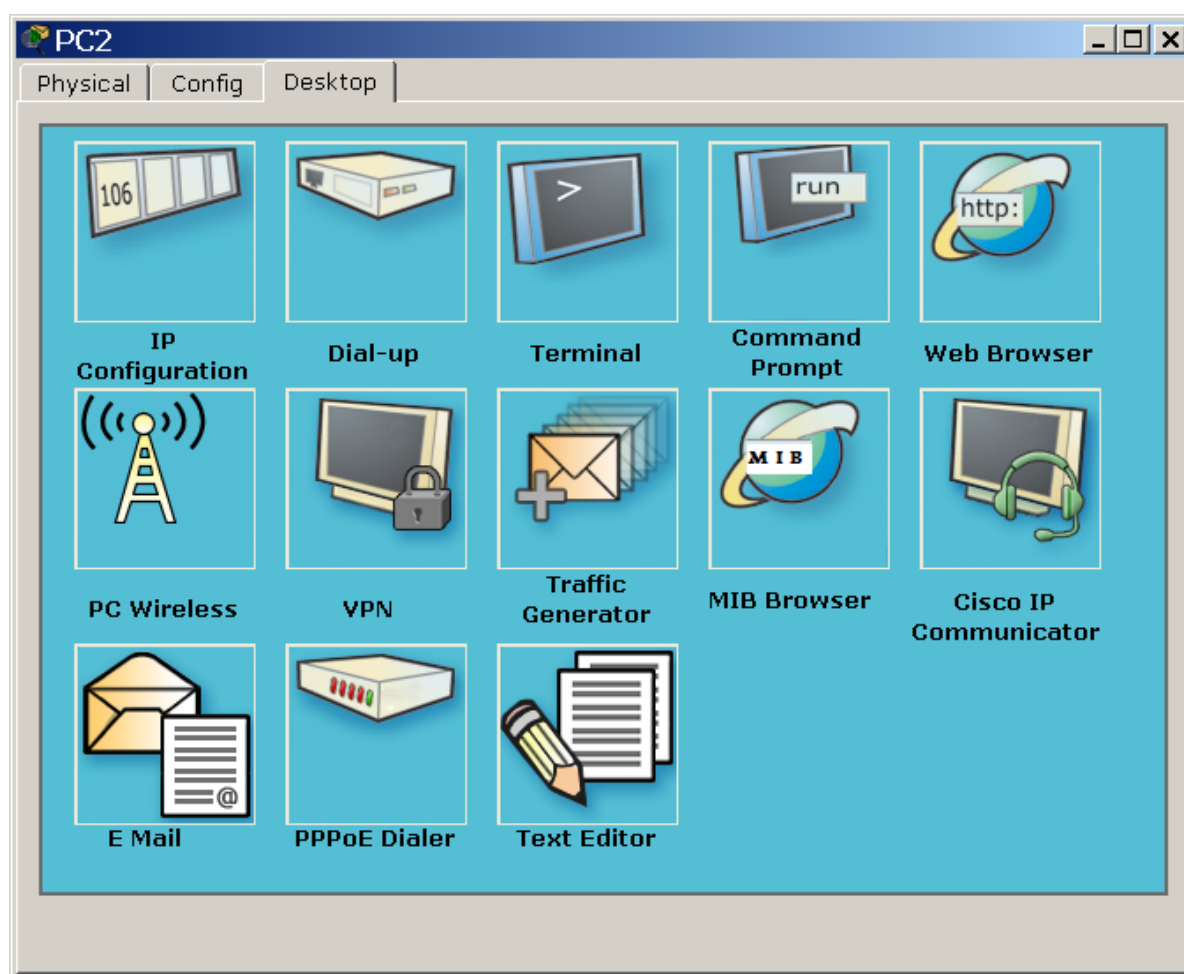


Рис. 6. Вкладка Desktop рабочей станции.

3. Командный режим операционной системы IOS

Маршрутизатор конфигурируется в командной строке операционной системы Cisco IOS. Подсоединение к маршрутизатору осуществляется через Telnet на IP-адрес любого из его интерфейсов или с помощью любой терминальной программы через последовательный порт компьютера, связанный с консольным портом маршрутизатора. Последний способ предпочтительнее, потому что процесс конфигурирования маршрутизатора может изменять параметры IP-интерфейсов, что приведет к потере соединения, установленного через Telnet. Кроме того, по соображениям безопасности доступ к маршрутизатору через Telnet следует запретить.

При работе в командной строке Cisco IOS существует несколько контекстов (режимов ввода команд).

[Оглавление](#)

Контекст пользователя открывается при подсоединении к маршрутизатору; обычно при подключении через сеть требуется пароль, а при подключении через консольный порт пароль не нужен. В этот же контекст командная строка автоматически переходит при продолжительном отсутствии ввода в контексте администратора. В контексте пользователя доступны только простые команды (некоторые базовые операции для мониторинга), не влияющие на конфигурацию маршрутизатора. Вид приглашения командной строки:

```
router>
```

Вместо слова router выводится имя маршрутизатора, если оно установлено.

Контекст администратора (контекст "exec") открывается командой enable, поданной в контексте пользователя; при этом обычно требуется пароль администратора. В контексте администратора доступны команды, позволяющие получить полную информацию о конфигурации маршрутизатора и его состоянии, команды перехода в режим конфигурирования, команды сохранения и загрузки конфигурации. Вид приглашения командной строки:

```
router#
```

Обратный переход в контекст пользователя производится по команде disable или по истечении установленного времени неактивности. Завершение сеанса работы - команда exit.

Глобальный контекст конфигурирования открывается командой config terminal ("конфигурировать через терминал"), поданной в контексте администратора. Глобальный контекст конфигурирования содержит как непосредственно команды конфигурирования маршрутизатора, так и команды перехода в контексты конфигурирования подсистем маршрутизатора.

Контекст конфигурирования интерфейса открывается командой interface *имя_интерфейса* (например, interface serial0), поданной в глобальном контексте конфигурирования;

Контекст конфигурирования процесса динамической маршрутизации открывается командой router *протокол номер_процесса* (например, router ospf 1, поданной в глобальном

[Оглавление](#)

контексте конфигурирования).

Существует множество других контекстов конфигурирования. Некоторые контексты конфигурирования находятся внутри других контекстов конфигурирования.

Вид приглашения командной строки в контекстах конфигурирования, которые будут встречаться наиболее часто:

```
router(config)#           /глобальный/
router(config-if)#        /интерфейса/
router(config-router)#     /динамической маршрутизации/
router(config-line)#       /терминальной линии/
```

Студенты должны запомнить вид приглашений командой строки во всех вышеуказанных контекстах и правила перехода из контекста в контекст. В дальнейшем примеры команд всегда будут даваться вместе с приглашениями, из которых студенты должны определять контекст, в котором подается команда. Примеры не будут содержать указаний, как попасть в необходимый контекст.

Выход из глобального контекста конфигурирования в контекст администратора, а также выход из любого подконтекста конфигурирования в контекст верхнего уровня производится командой `exit` или `Ctrl-Z`. Кроме того, команда `end`, поданная в любом из контекстов конфигурирования немедленно завершает процесс конфигурирования и возвращает оператора в контекст администратора.

ВАЖНО! Любая команда конфигурации вступает в действие немедленно после ввода, а не после возврата в контекст администратора.

Упрощенная схема контекстов представлена на рис.7.

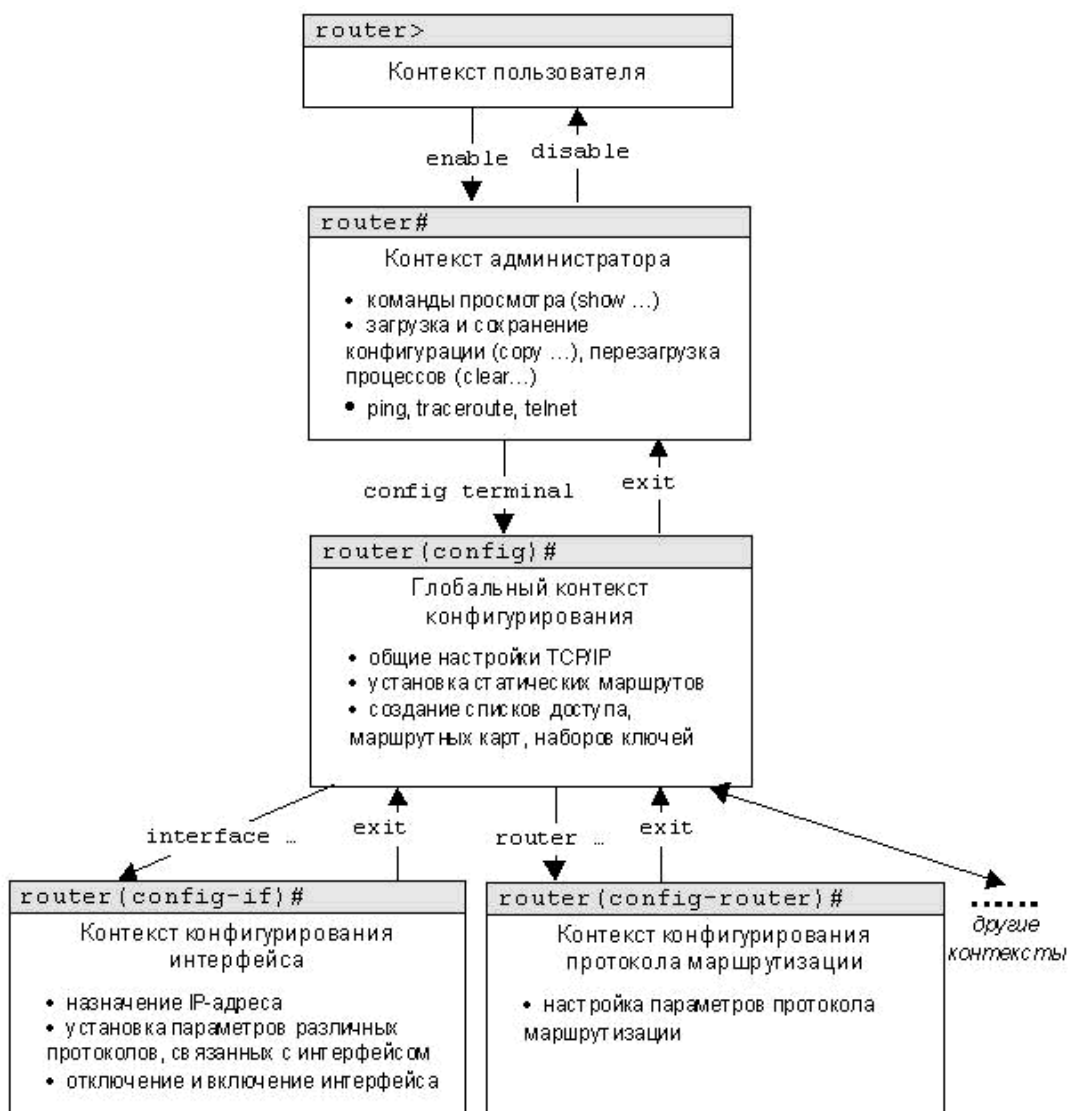


Рис.7. Схема контекстов Cisco IOS

Все команды и параметры могут быть сокращены (например, "enable" - "en", "configure terminal" - "conf t"); если сокращение окажется неоднозначным, маршрутизатор сообщит об этом, а по нажатию табуляции выдаст варианты, соответствующие введенному фрагменту.

В любом месте командной строки для получения помощи может быть использован вопросительный знак:

router#? /список всех команд данного контекста с комментариями/

router#co? /список всех слов в этом контексте ввода, начинающихся на

[Оглавление](#)

"so" - нет пробела перед "?"/

router#conf ? /список всех параметров, которые могут следовать за
командой config - перед "?" есть пробел/

3.1 Список команд

Данный список команд сгруппирован в соответствии с контекстами, в котором они применяются. В данном списке собраны те команды конфигурирования, которые необходимы для выполнения всех лабораторных работ.

3.1.1 Глобальный контекст конфигурирования

Команда «Access-list»

Критерии фильтрации задаются в списке операторов разрешения и запрета, называемом списком доступа. Строки списка доступа сравниваются с IP-адресами и другой информацией пакета данных последовательно в том порядке, в котором были заданы, пока не будет найдено совпадение. При совпадении осуществляется выход из списка. При этом работа списка доступа напрямую зависит от порядка следования строк.

Списки доступа имеют 2 *правила*: permit – разрешить, и deny – запретить. Именно они определяют, пропустить пакет дальше или запретить ему доступ.

Списки доступа бывают 2-ух типов: standard – стандартные (номера с 1 до 99) и extended – расширенные (номера с 100 до 199). Различия заключаются в возможности фильтровать пакеты не только по ip-адресу, но и по другим параметрам.

Формат команды (стандартные списки доступа):

access-list *номер_списка/имя правила* A.B.C.D a.b.c.d

где A.B.C.D a.b.c.d – ip-адрес и подстановочная маска соответственно. Пример выполнения команды:

Router(config)#access-list 10 deny 192.168.3.0 0.0.0.3

Router(config)#

Данная команда означает, что данный список доступа блокирует любые пакеты с ip-адресами 192.168.3.1 - 192.168.3.3.

Команда «Enable secret»

Обычно при входе в привилегированный режим требуется ввести пароль. Данная функция позволяет предотвратить несанкционированный доступ в данный режим, ведь именно из него можно изменять конфигурацию устройства. Данная команда позволяет установить такой пароль.

Формат команды:

`enable secret пароль`

Пример выполнения команды:

```
Switch(config)#enable secret 123
```

```
Switch(config)#
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
Switch#exit
```

```
Switch con0 is now available
```

```
Press RETURN to get started.
```

```
Switch>enable
```

```
Password:
```

После того, как был установлен пароль, при попытке входа в привилегированный режим, коммутатор будет требовать от пользователя его ввести – в противном случае вход будет невозможен.

Команда «Interface»

Команда для входа в режим конфигурирования интерфейсов конфигурируемого устройства. Данный режим представляет собой одно из подмножеств режима глобального

конфигурирования и позволяет настраивать один из доступных сетевых интерфейсов (fa 0/0, s 2/0 и т.д.). Все изменения, вносимые в конфигурацию коммутатора в данном режиме относятся только к выбранному интерфейсу.

Формат команды (возможны 3 варианта):

interface $тип\ порт$

interface $тип\ слот/порт$

interface $тип\ слот/подслот/порт$

Примеры выполнения команды:

Router(config-if)#

Switch(config)#interface vlan 1

Switch(config-if)#

Router(config)#interface s 3/0

После введения данной команды с указанным интерфейсом пользователь имеет возможность приступить к его конфигурированию. Необходимо заметить, что, находясь в режиме конфигурирования интерфейса, вид приглашения командной строки не отображает имя данного интерфейса.

Команда «Ip route»

Статическая маршрутизация предполагает фиксированную структуру сети: каждый маршрутизатор в сети точно знает, куда нужно отправлять пакет, чтобы он был доставлен по назначению. Для этого можно прописать статические маршруты, используя данную команду. Команда может быть записана в двух форматах:

Первый формат команды:

ip route $A.B.C.D\ a.b.c.d\ A1.B1.C1.D1$

где A.B.C.D и a.b.c.d – сетевой адрес и маска подсети, куда необходимо доставить пакеты, A1.B1.C1.D1 – ip-адрес следующего маршрутизатора в пути или адрес сети другого маршрутизатора из таблицы маршрутизации, куда должны переадресовываться пакеты;

Второй формат команды:

ip route A.B.C.D a.b.c.d выходной_интерфейс_текущего_маршрутизатора

Примеры выполнения команды:

Router(config)#ip route 76.115.253.0 255.0.0.0 76.115.252.0

Данной командой указывается маршрут, по которому пакеты из одной подсети будут доставляться в другую. Маршрут по умолчанию (Router(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 2/0) указывает, что пакеты, предназначенные узлам в другой подсети должны отправляться через данный шлюз.

Команда «Hostname»

Данная команда используется для изменения имени конфигурируемого устройства.

Формат команды:

hostname новое_имя

Пример выполнения команды:

R1(config)#

Router(config)#hostname R1

Как видно, маршрутизатор поменял своё имя с Router на R1.

Команда «Router rip»

RIP – Routing Information Protocol – протокол динамической маршрутизации. При его использовании отпадает необходимость вручную прописывать все маршруты –

необходимо лишь указать адреса сетей, с которыми нужно обмениваться данными. Данная команда позволяет включить rip-протокол.

Пример выполнения команды:

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

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

Данная команда включает rip-протокол на данном маршрутизаторе. Дальнейшая настройка производится из соответствующего контекста маршрутизации, описанного отдельно.

3.1.2 Контекст конфигурирования интерфейса

Команда «Ip access-group»

Данная команда используется для наложения списков доступа. Список накладывается на конкретный интерфейс, и указывается один из 2-ух параметров: in (на входящие пакеты) или out (на исходящие). Необходимо знать, что на каждом интерфейсе может быть включен только один список доступа.

Формат команды:

```
ip access-group номер_списка/имя_параметр
```

Пример выполнения команды:

```
Router(config-if)# ip access group 10 in
```

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

В данном примере на выбранный интерфейс накладывается список доступа под номером 10: он будет проверять все входящие в интерфейс пакеты, так как выбран параметр in.

Команда «Bandwidth»

Данная команда используется только в последовательных интерфейсах и служит для установки ширины полосы пропускания. Значение устанавливается в килобитах.

Формат команды:

`bandwidth ширина_полосы_пропускания`

Пример выполнения команды:

```
Router(config)#interface serial 2/0
```

```
Router(config-if)#bandwidth 560
```

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

После выполнения данной команды ширина полосы пропускания для serial 2/0 будет равна 560 kbits.

Команда «Clock rate»

Для корректной работы участка сети, где используется последовательный сетевой интерфейс, один из коммутаторов 3-его уровня должен предоставлять тактовую частоту. Это может быть окончное кабельное устройство DCE. Так как маршрутизаторы CISCO являются по умолчанию устройствами DTE, то необходимо явно указать интерфейсу на предоставление тактовой частоты, если этот интерфейс работает в режиме DCE. Для этого используют данную команду (значение устанавливается в битах в секунду).

Формат команды:

`clock rate тактовая_частота`

Пример выполнения команды:

```
Router(config)#interface serial 2/0
```

```
Router(config-if)#clock rate 56000
```

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

После выполнения данной команды тактовая частота для serial 2/0 будет равна 56000 bits per second.

Команда «Ip address»

Каждый интерфейс должен обладать своим уникальным ip-адресом – иначе взаимодействие устройств по данному интерфейсу не сможет быть осуществлено. Данная команда используется для задания ip-адреса выбранному интерфейсу.

Формат команды:

ip address *A.B.C.D a.b.c.d* ,

где A.B.C.D a.b.c.d – ip-адрес и маска подсети соответственно.

Пример выполнения команды:

```
Switch(config)#interface vlan 1
```

```
Switch(config-if)#ip address 172.16.10.5 255.255.0.0
```

```
Switch(config-if)#
```

Результат можно проверить командой

```
Switch#show ip interface vlan 1
```

Данной командой интерфейсу vlan 1 назначен ip-адрес 172.16.10.5 с маской подсети 255.255.0.0.

Команда «No»

Данная команда применяется в случае необходимости отменить действие какой-либо команды конфигурирования.

Формат команды:

по команда _которую_ следует _отменить_

Пример выполнения команды:

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

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up
```

```
Switch(config-if)#
```

В данном примере использовалась команда shutdown, которая отключает выбранный интерфейс. В итоге после выполнения no shutdown интерфейс включается.

Команда «Encapsulation»

Данная команда обеспечивает инкапсуляцию - метод, используемый многоуровневыми протоколами, в которых уровни добавляют заголовки в модуль данных протокола (protocol data unit - PDU) из вышележащего.

Формат команды:

```
encapsulation тип_протокола
```

Пример выполнения команды:

```
Router(config-if)#encapsulation frame-relay
```

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

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial2/0, changed state to up
```

В данном примере маршрутизатор Router сможет пересылать пакеты по протоколу Frame Relay.

3.1.3 Контекст администратора

Команда «Configure terminal»

Для конфигурирования устройства, работающего под управлением IOS, следует использовать привилегированную команду `configure`. Эта команда переводит контекст пользователя в так называемый «режим глобальной конфигурации» и имеет три варианта:

- конфигурирование с терминала;
- конфигурирование из памяти;
- конфигурирование через сеть.

Из режима глобальной конфигурации можно делать изменения, который касаются устройства в целом. Также данный режим позволяет входить в режим конфигурирования определенного интерфейса.

Пример выполнения команды:

```
Router#configure terminal
```

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

```
Router(config)#
```

Переход в режим глобальной конфигурации, о чем свидетельствует изменившийся вид приглашения командной строки.

Команда «Copy»

После настройки коммутатора рекомендуется сохранять его текущую конфигурацию. Информация помещается в энергонезависимую память и хранится там столько, сколько нужно. При необходимости все настройки могут быть восстановлены или сброшены.

Формат команды:

`copy running-config startup-config` – команда для сохранения конфигурации

`copy startup-config running-config` – команда для загрузки конфигурации

[Оглавление](#)

Пример выполнения команды:

```
Switch#copy running-config startup-config
```

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

```
Switch#
```

В данном примере текущая конфигурация коммутатора была сохранена в энергонезависимую память.

Команда «Show»

Show (англ. - показывать) – одна из наиболее важных команд, использующихся при настройке коммутаторов. Она применяется для просмотра информации любого рода и применяется практически во всех контекстах. Эта команда имеет больше всех параметров.

Здесь будут рассмотрены только те параметры, которые требуются в рамках данного курса. Другие параметры студент может изучить самостоятельно.

Параметр «running-config» команды «Show»

Для просмотра текущей работающей конфигурации коммутатора используется данная команда.

Пример выполнения команды:

```
Switch#show running-config
```

```
!
```

```
version 12.1
```

```
!
```

```
hostname Switch
```

```
...
```

На экран выводится текущие настройки коммутатора.

Параметр «startup-config» команды «Show»

Для просмотра сохраненной конфигурации используется данная команда.

Пример выполнения команды:

```
Switch#show startup-config
```

```
Using 1540 bytes
```

```
!
```

```
version 12.1
```

```
!
```

```
...
```

Если энергонезависимая память не содержит информации, тогда коммутатор выдаст сообщение о том, что конфигурация не была сохранена.

Пример выполнения команды:

```
Switch #show startup-config
```

```
startup-config is not present
```

```
Switch #
```

Вывод сообщения о том, что в памяти отсутствует какая-либо информация.

Параметр «ip route» команды «Show»

Данная команда применяется для просмотра таблицы маршрутов.

Пример выполнения команды:

```
Router#show ip route
```

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP

[Оглавление](#)

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP

i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area

* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR

P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

C 192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0

C 192.168.2.0/24 is directly connected, Serial2/0

S 192.168.3.0/24 is directly connected, Serial2/0

S 192.168.4.0/24 is directly connected, Serial2/0

S 192.168.5.0/24 is directly connected, Serial2/0

S* 0.0.0.0/0 is directly connected, Serial2/0

Router#

Параметр «ip protocols» команды «Show»

Данная команда используется для просмотра протоколов маршрутизации, включенных на данном устройстве.

Пример выполнения команды:

Router#show ip protocols

Routing Protocol is "rip"

Sending updates every 30 seconds, next due in 18 seconds

Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240

[Оглавление](#)

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Redistributing: rip

Default version control: send version 1, receive any version

Interface	Send	Recv	Triggered	RIP	Key-chain
FastEthernet0/0	1	2	1		
Serial2/0	1	2	1		

Automatic network summarization is in effect

Maximum path: 4

Routing for Networks:

192.168.1.0

192.168.2.0

Passive Interface(s):

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
192.168.2.2	120	

Distance: (default is 120)

Router#

Выводится информация о включенных протоколах маршрутизации.

Команда «Ping»

Для проверки связи между устройствами сети можно использовать данную команду.

Она отправляет эхо-запросы указанному узлу сети и фиксирует поступающие ответы.

[Оглавление](#)

Формат команды:

ping *A.B.C.D*

Пример выполнения команды:

Router#ping 77.134.25.133

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 77.134.25.133, timeout is 2 seconds:

..!!!

Success rate is 60 percent (3/5)

Каждый ICMP-пакет, на который был получен ответ, обозначается восклицательным знаком, каждый потерянный пакет – точкой.

3.1.4 Контекст пользователя

Команда «Enable»

Выполнение конфигурационных или управляющих команд требует вхождения в привилегированный режим, используя данную команду.

Пример выполнения команды:

Router>enable

Router#

При вводе команды маршрутизатор перешел в привилегированный режим. Для выхода из данного режима используется команда disable или exit.

Также следует отметить, что в данном контексте можно пользоваться командой show для просмотра некоторой служебной информации.

3.1.5 Контекст конфигурирования маршрутизации

Команда «Network»

Данной командой указывают адреса сетей, которые будут доступны данному маршрутизатору.

Формат команды:

network *A.B.C.D* , где *A.B.C.D* – адрес сети

Пример выполнения команды:

```
Router(config-router)#network 192.168.3.0
```

Данная команда означает, что пакеты, направленные в подсеть 192.168.3.0 будут отправляться через данный шлюз.

3.1.6 Контекст конфигурирования динамического распределения ip адресов.

Вход в данный контекст осуществляется из контекста администратора с помощью команды `ip dhcp pool`.

Команда «ip dhcp pool»

Данная команда организует набор динамического распределения ip-адресов.

Формат команды:

`ip dhcp pool название_набора`

Пример выполнения команды:

```
Router(config)#ip dhcp pool POOL1
```

```
Router(dhcp-config)#
```

В данном примере организуется набор динамического распределения ip-адресов под именем POOL1.

Команда «network»

Данная команда задает диапазон IP адресов выбранного набора.

Формат команды:

`network название_набора [маска]`

Пример выполнения команды:

```
Router(dhcp-config)#network 192.168.0.0 255.255.255.0
```

В данном примере создается диапазон адресов 192.168.0.x с маской подсети 255.255.255.0.

Команда «default-router»

При включении динамического распределения ip-адресов клиенты начинают посылать пакеты маршрутизатору, назначенному по умолчанию. Его IP адрес должен быть из той же подсети. Данная команда задает этот маршрутизатор.

Формат команды:

`default-router адрес_1 [адрес_2, ...]`

Пример выполнения команды:

```
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.0.1
```

Команда «dns-server»

Данная команда задает адрес DNS сервера.

Формат команды:

`dns-server адрес_1 [адрес_2, ...]`

Пример выполнения команды:

```
Router(dhcp-config)#dns-server 192.168.0.1
```

4. Задания.

4.1 Лабораторная работа №8. Сети Wi-Fi.

Построить сеть, состоящую из двух сегментов. Первый состоит из А рабочих станций и сервера, соединенных в сеть Fast Ethernet на основе коммутатора. IP адреса этого сегмента задаются статически и находятся в диапазоне 192.168.F.x, где F выбирается согласно варианту, а x — произвольное число. Коммутатор является шлюзом. Второй сегмент — сеть из В ноутбуков и двух любых беспроводных устройств на основе точки доступа Linksys. IP адреса этого сегмента находятся в диапазоне 192.168.1.x и задаются динамически. Беспроводная сеть защищена по технологии WPA2-PSK на основе шифрования TKIP. Проверить доступность рабочих станций обоих сегментов и сервера с помощью отправки простых ICMP пакетов.

4.2 Лабораторная работа №9. Статическая маршрутизация.

Построить сеть из трех сегментов, каждый из которых состоит из С, D и E рабочих станций соответственно. Каждый сегмент построен на базе коммутатора, и каждый коммутатор подключен к отдельному маршрутизатору. Шлюзом для каждого сегмента служит соответствующий маршрутизатор. Маршрутизаторы соединены между собой с помощью интерфейса DTE. Необходимо задать IP адреса сетевым интерфейсам маршрутизаторов и локальных компьютеров. Задать параметр Clock Rate на маршрутизаторах. Установить на маршрутизаторах пароли для доступа к привилегированному режиму. Настроить статическую маршрутизацию и добиться возможности пересылки данных по протоколу ICMP между всеми объектами сети.

4.3 Лабораторная работа №10. Динамическое распределение IP-адресов и DNS.

Построить сеть, состоящую из двух сегментов на основе коммутаторов. Сегмент №1 содержит В рабочих станций, сегмент №2 – С рабочих станций и сервер. Маршрутизатор является шлюзом. Сегменты соединены маршрутизатором. В первом сегменте IP адреса раздаются маршрутизатором динамически в диапазоне 192.168.F.x, где F выбирается согласно варианту, а x — произвольное число, во втором IP адреса заданы статически.

Настроить маршрутизацию по протоколу RIP. Сервер является DNS и веб-сервером. Настроить на сервере веб-страницу произвольного формата. Добиться возможности пересылки данных по протоколу ICMP между всеми объектами сети. Добиться просмотра веб-страницы с сервера во встроенных браузерах рабочих станций.

5. Пример выполнения задания.

Задание: Построить локальную сеть, состоящую из сегмента на основе коммутатора из 5 компьютеров и сервера. Коммутатор соединен с маршрутизатором, к которому также подключен сервер. Необходимо задать статические IP адреса сетевым интерфейсам маршрутизаторов, локальных компьютеров и серверов. Установить на маршрутизаторах пароли для доступа к привилегированному режиму. Настроить маршрутизацию по протоколу RIP. Добиться возможности пересылки данных по протоколу ICMP между всеми объектами сети.

Расставляем на рабочем поле необходимые узлы, используя браузер в нижней части окна (рис. 8). Соединяем узлы в соответствии с заданием с помощью витой пары. Сервер с маршрутизатором соединяется кросс-овером. Соединения, обозначенные зеленым цветом указывают, что они активны, оранжевым – что они на стадии подключения, красным – не рабочие.

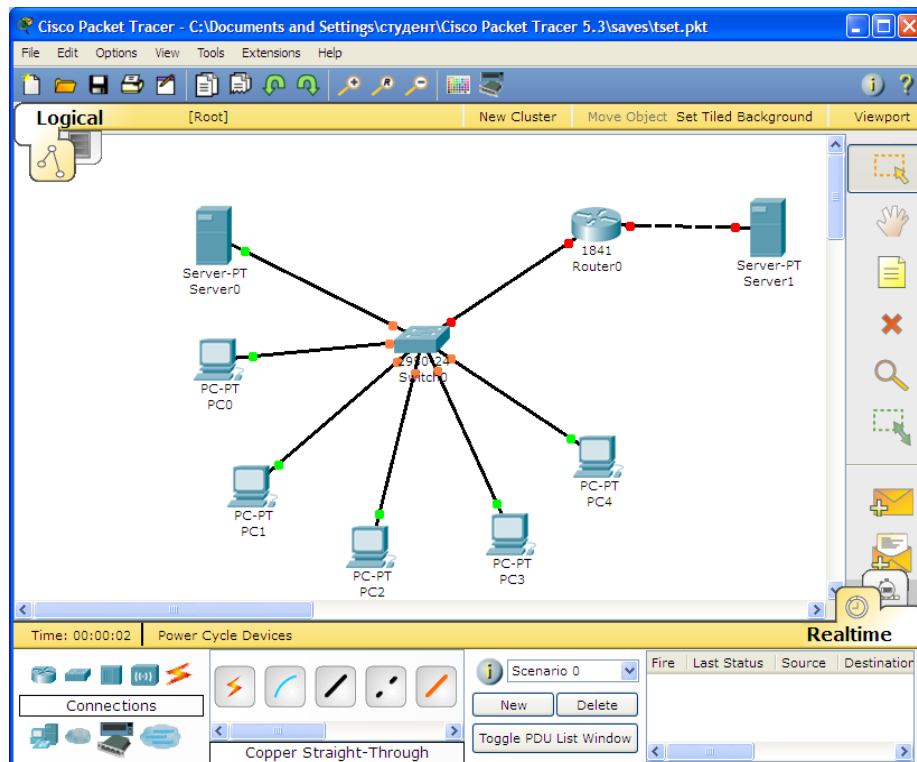


Рис. 8. Рабочее поле

Зададим IP-адреса узлам сегмента в диапазоне 192.168.0.x, а серверу, подключенному к маршрутизатору – 192.168.1.1. Маска подсети – 255.255.255.0. (Рис. 9).

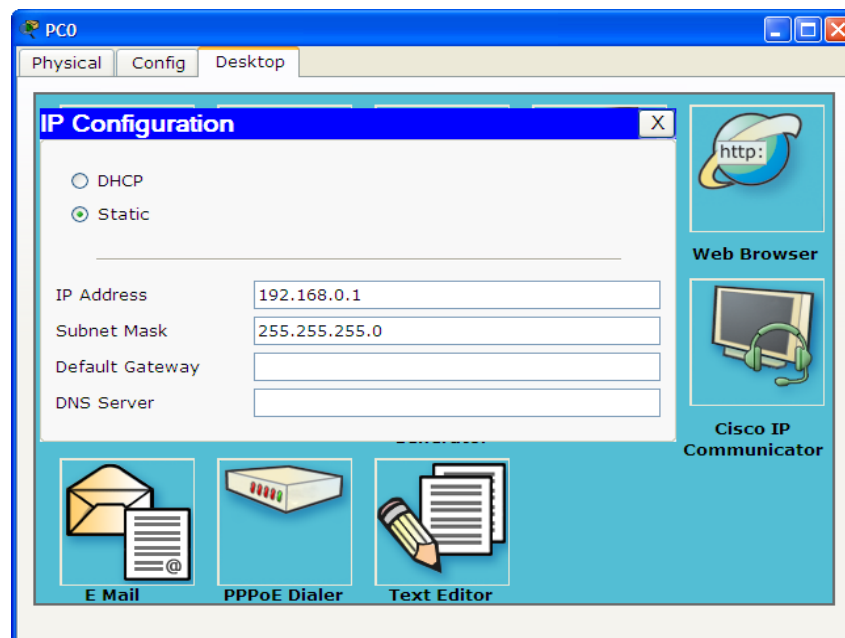


Рис. 9. IP конфигурация рабочей станции.

[Оглавление](#)

Зададим соответствующие ip адреса на интерфейсах маршрутизатора и включим эти порты. (Рис. 10).

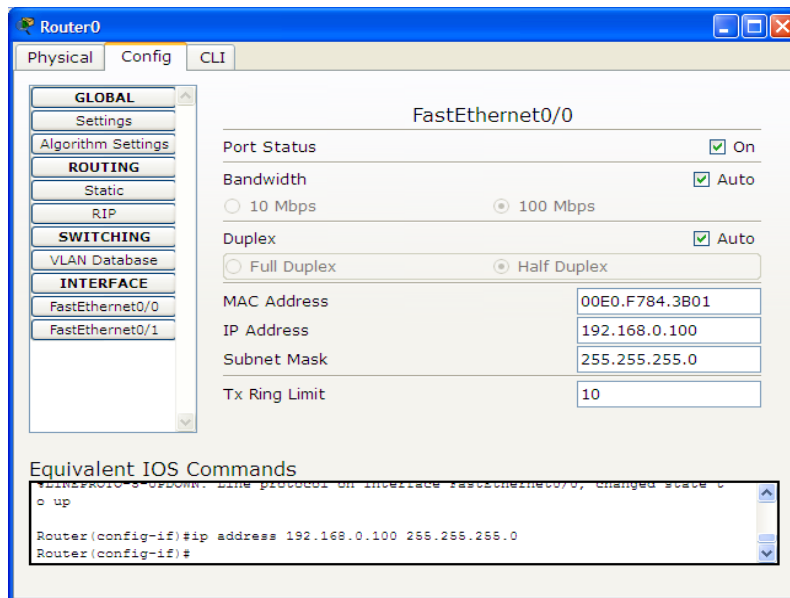


Рис. 10. IP конфигурация маршрутизатора.

Зайдем в Command Line Interface маршрутизатора и с помощью команды enable secret зададим пароль для доступа в привилегированный режим и сохраним конфигурацию. (Рис. 11).

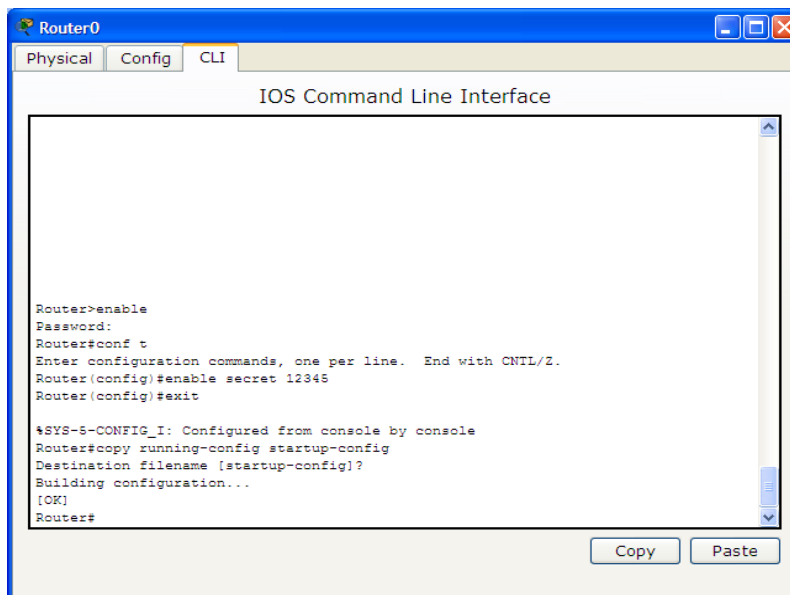


Рис. 11. Работа в Command Line Interface.

[Оглавление](#)

Для настройки маршрутизации по протоколу RIP откроем вкладку Config в окне свойств маршрутизатора и выберем пункт RIP. Зададим там адреса всех подсетей, которым разрешено общение. (Рис. 12).

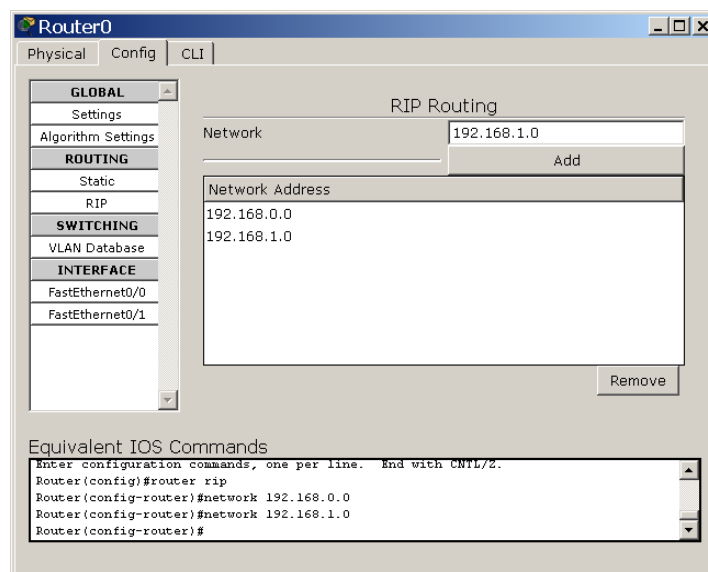


Рис. 12. Настройка маршрутизации по протоколу RIP.

Проверяем доступность рабочих станций друг для друга. Для этого в правом столбце выбираем инструмент Add simple PDU и выбираем станцию-отправитель и станцию-получатель. Убеждаемся, что передача завершена успешно. (Рис. 13).

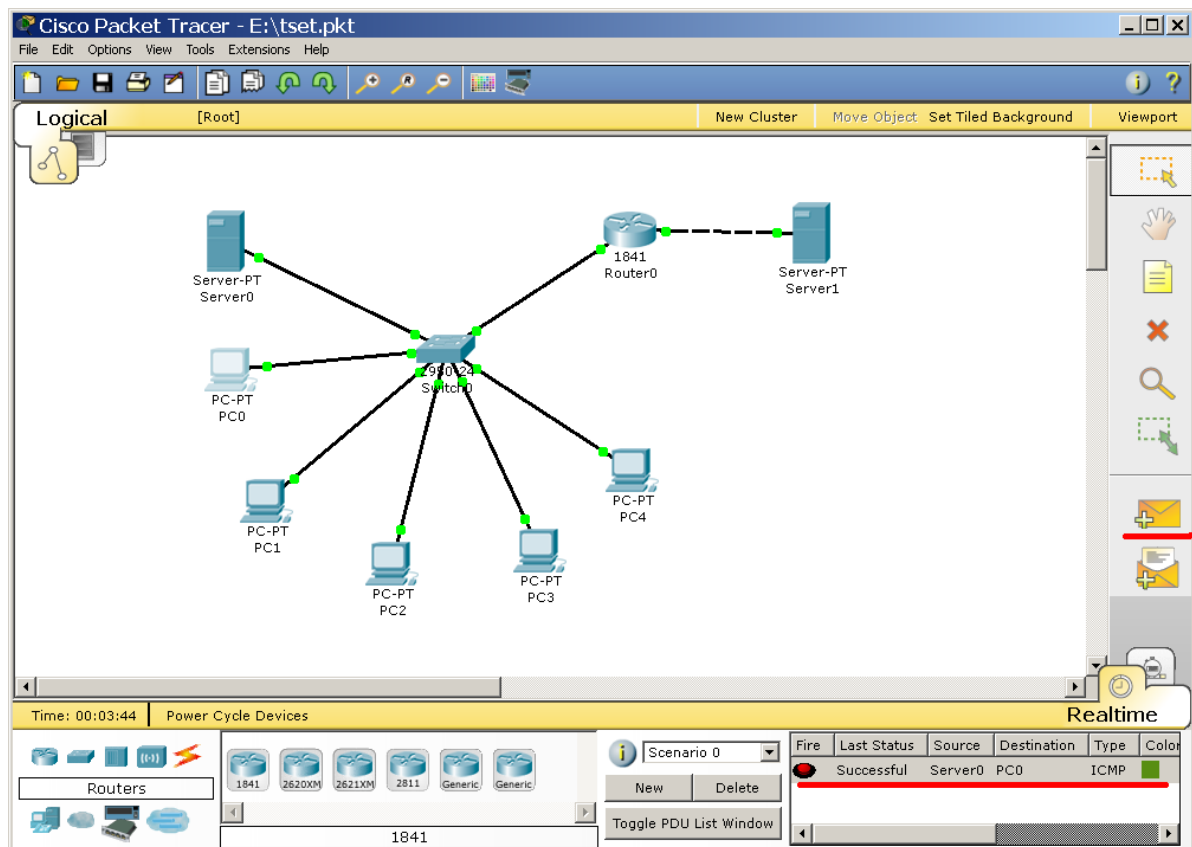


Рис. 13. Проверка доступности узлов в сети.

[Оглавление](#)

6. Контрольные вопросы.

- Сетевое оборудование и его функции.
- стек протоколов TCP/IP.
- Отличие между различными стандартами сетей Ethernet.
- Формат кадров в сети Ethernet.
- Сети wi-fi – основные стандарты и принципы работы.
- Назначение шлюза.
- Маршрутизация.
- Эталонная модель OSI/ISO.

7. Список использованной литературы

- Галкин В.А., Григорьев Ю.А. Телекоммуникации и сети. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 607 с.
- Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2006. — 958 с.
- Уэнделл Одом. Официальное руководство по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT/CCNA ICND1. М.: Вильямс, 2009 г. — 672 стр.
- Программа сетевой академии Cisco CCNA 1 и 2. Вспомогательное руководство. М.: Вильямс, 2007 г. — 1168 стр.
- Cisco. Первый выпуск. Соединяем две сети. // <http://habrahabr.ru/> Хабрахабр <http://habrahabr.ru/blogs/cisconetworks/42986/> (дата обращения 11.01.2011)
- Cisco. Второй выпуск. Используем Packet Tracer 5.0 для моделирования сети. Скринкаст. // <http://habrahabr.ru/> Хабрахабр <http://habrahabr.ru/blogs/cisconetworks/43566/> (дата обращения 11.01.2011)

Приложение. Варианты заданий.

Вариант	A	B	C	D	E	F
1	2	3	4	9	10	1
2	3	4	5	9	2	2
3	4	5	6	7	8	3
4	5	6	3	8	9	4
5	6	7	8	2	3	5
6	7	4	3	6	2	6
7	8	9	5	2	3	7
8	9	4	2	3	4	8
9	7	3	5	4	6	9
10	2	4	6	8	3	10
11	4	6	8	3	1	11
12	6	8	5	1	3	12
13	8	4	1	3	5	13
14	4	6	3	5	7	14
15	1	3	5	7	2	15
16	3	5	7	2	4	16
17	5	7	2	4	6	17
18	7	3	4	6	8	18
19	2	4	6	8	4	19
20	4	6	8	5	2	20
21	2	5	8	3	6	21
22	5	8	3	6	9	22
23	8	3	6	9	4	23
24	3	6	9	4	7	24
25	6	9	4	7	3	25

[Оглавление](#)