

# Сетевая операционная система

Конфигурирование и тестирование  
сети

# Конфигурирование и тестирование сети

## Конфигурирование устройств Cisco : Основы операционной системы IOS



```
version 12.2
!
hostname Router
!
!interface FastEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/0
no ip address
shutdown
!
interface Serial0/1
no ip address
shutdown
```

# Cisco IOS

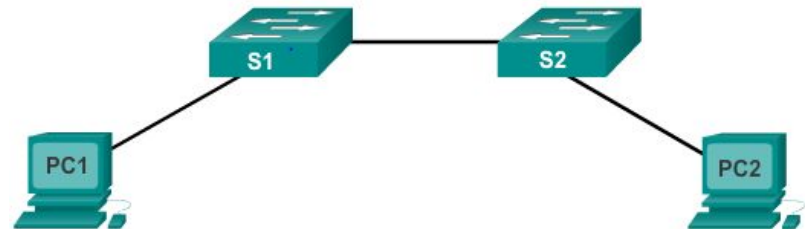


- Как и любой компьютер, маршрутизатор или коммутатор не могут работать без операционной системы.
- Эта операционная система носит название **Cisco Internetwork Operating System** или **Cisco IOS**.
- Cisco IOS поддерживает следующие сетевые службы:
  - Маршрутизация и коммутация
  - Надежность и безопасность доступа к сетевым ресурсам
  - Масштабирование сети

# Операционные системы

Всё сетевое оборудование, зависящее от операционных систем

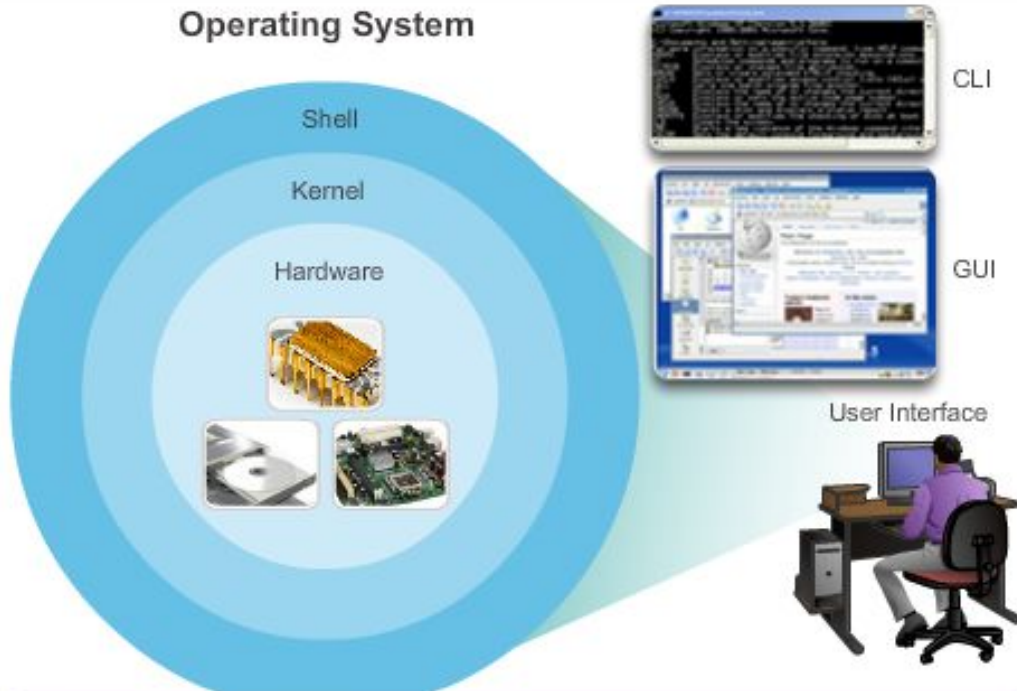
- Конечные пользователи (ПК, ноутбуки, смартфоны, планшетные компьютеры)
- Коммутаторы
- Маршрутизаторы
- Точки беспроводного доступа
- Межсетевые экраны



## Операционная система сетевого взаимодействия Cisco (IOS)

- Общее наименование различных вариантов сетевых операционных систем, используемых на устройствах Cisco

# Операционные системы



Shell: The user interface that allows users to request specific tasks from the computer. These requests can be made either through the CLI or GUI interfaces.

Kernel: Communicates between the hardware and software of a computer and manages how hardware resources are used to meet software requirements.

Hardware: The physical part of a computer including underlying electronics.

# Назначение ОС

- Операционные системы ПК (Windows 8 и OS X) выполняют технические функции, за счёт которых предоставляются следующие возможности.
  - Использование мыши
  - Просмотр выходных данных
  - Ввод текста
- Операционная система IOS на коммутаторе или маршрутизаторе позволяет выполнять:
  - настройку интерфейсов;
  - включение функций маршрутизации и коммутации.
- Все сетевые устройства по умолчанию поставляются с ОС IOS
- Можно обновить версию или набор функций IOS

# Расположение Cisco IOS

## ОС IOS, хранящаяся во **флеш-памяти**

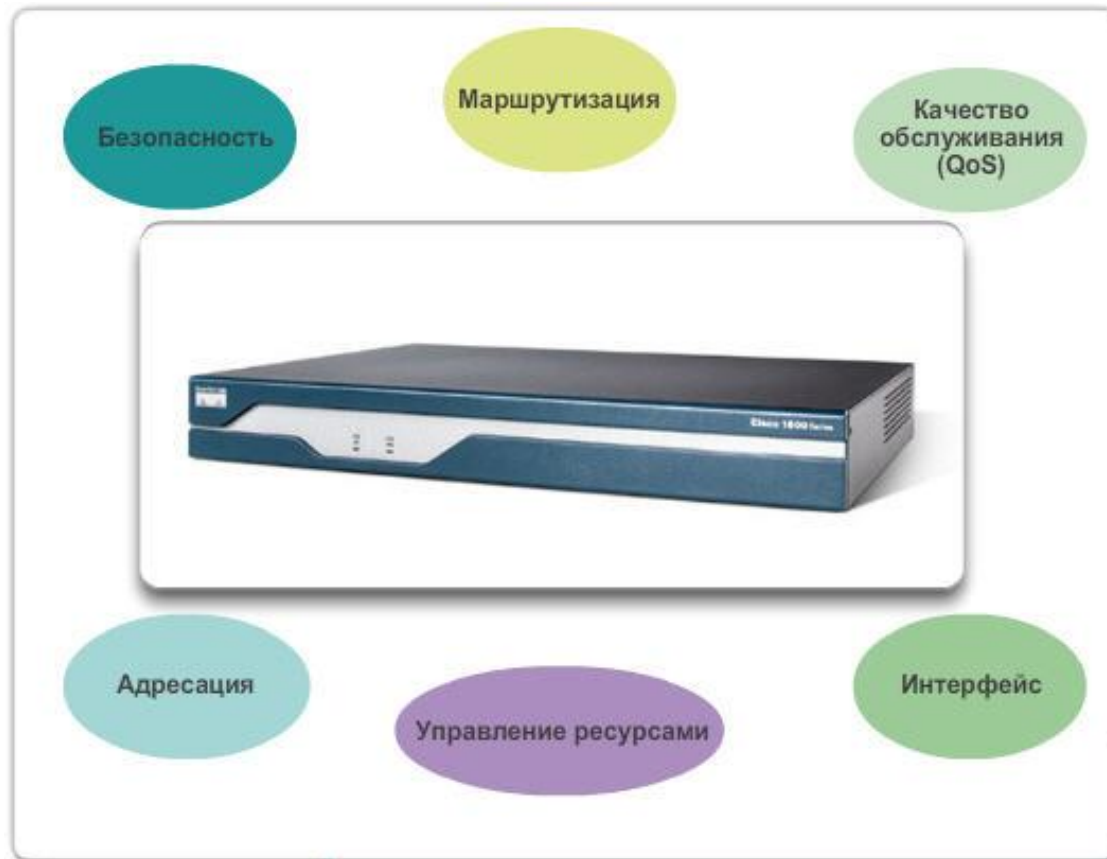
- Энергонезависимая оперативная: без потерь при отключении электропитания
- При необходимости её можно изменить или перезаписать
- Можно использовать для хранения нескольких версий IOS
- IOS, скопированная из флеш-памяти на энергозависимое ОЗУ
- Объём флеш-памяти и памяти ОЗУ определяет объём IOS, доступный для использования



Cisco IOS

# Функции IOS

Наиболее значимые функции, которые выполняются или предоставляются маршрутизаторами или коммутаторами Cisco, включают в себя:





Доступ к устройству CISCO IOS

# Метод доступа к консоли

Наиболее распространённые методы доступа к интерфейсу командной строки

- Консоль
- Telnet или SSH
- Порт AUX



# Метод доступа к консоли

## Консольный порт

- Доступ к устройству возможен даже при отсутствии сетевых устройств (внеполосный доступ)
- Требуется специальный консольный кабель
- Обеспечивает возможность ввода команд конфигурации
- Требуеет настройки с использованием пароля во избежание несанкционированного доступа
- Устройство необходимо поместить в надёжном помещении, чтобы нельзя было легко получить доступ к консольному порту



# Методы доступа с использованием Telnet, SSH и портов AUX

## Telnet

- Метод удалённого доступа к интерфейсу командной строки (CLI) по сети
- Требуются активные сетевые службы и один активный настроенный интерфейс

## Secure Shell (SSH)

- Удалённый вход в систему аналогичен входу с использованием Telnet, однако предусматривает более высокий уровень безопасности
- Более надёжная аутентификация с использованием пароля
- Использует шифрование при передаче данных

## Порт AUX

- Внеполосное подключение
- Использует телефонную линию
- Можно использовать как консольный порт



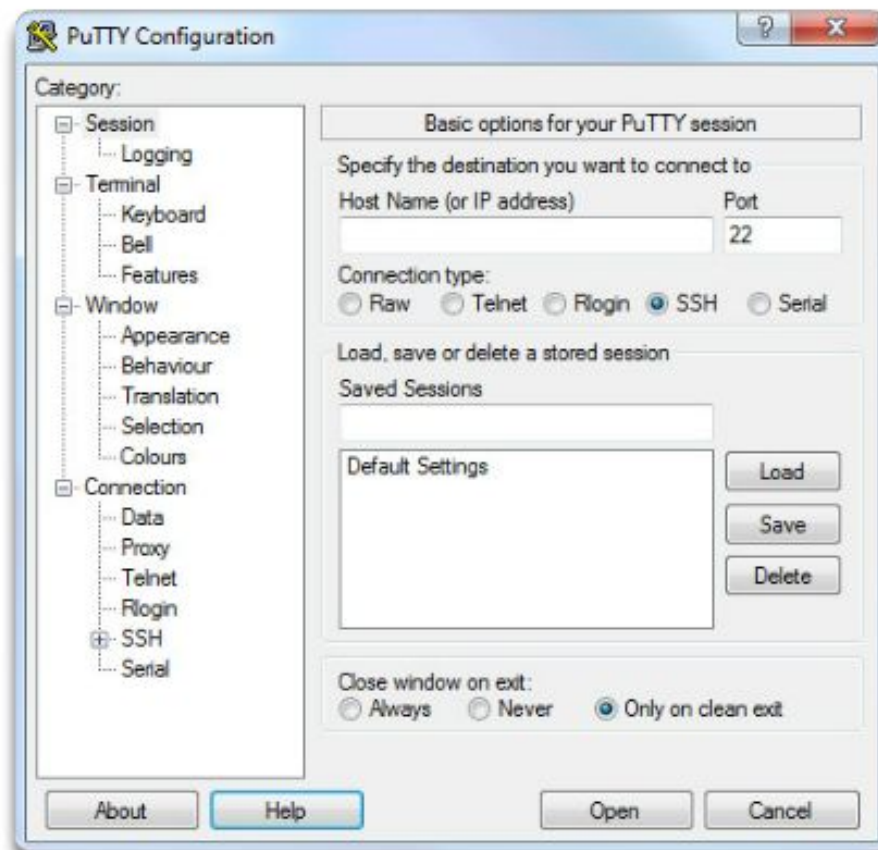
Доступ к устройству Cisco IOS

# Программы эмуляции терминала

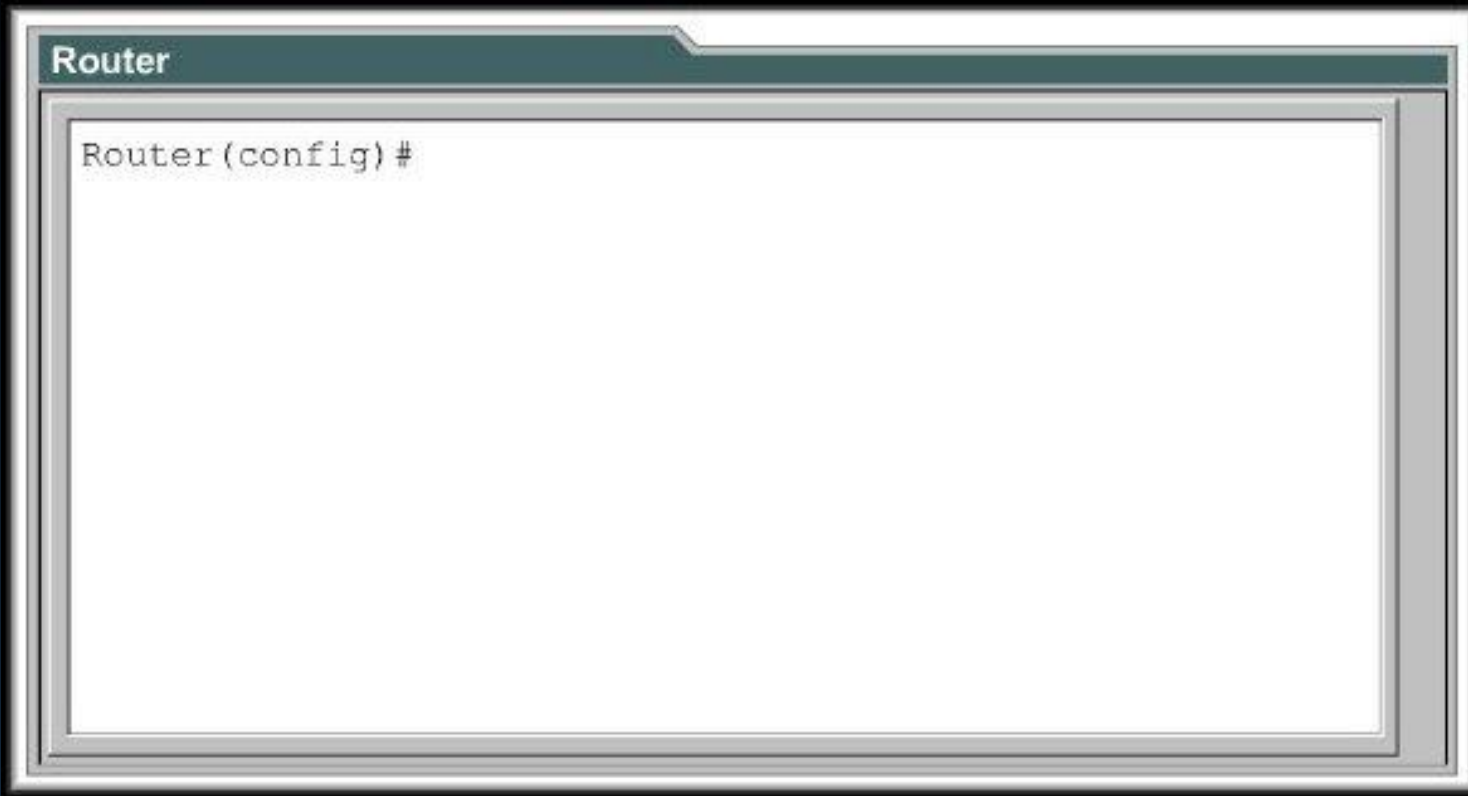
Программное обеспечение,  
доступное для  
подключения к сетевому  
устройству

- PuTTY
- Tera Term
- SecureCRT
- HyperTerminal
- OS X Terminal

## PuTTY



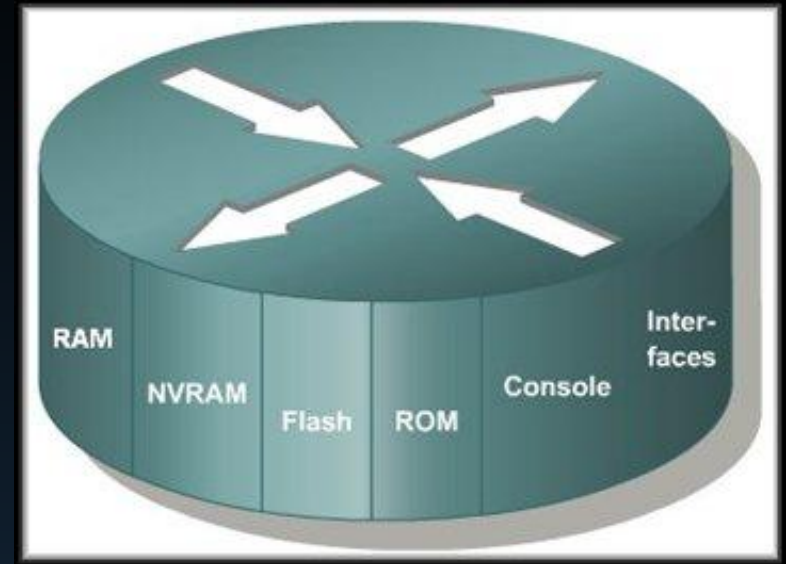
# Cisco IOS



- В Cisco IOS используется интерфейс командной строки (Command Line Interface - **CLI**).
- Возможности определяются версией IOS и типом устройства.

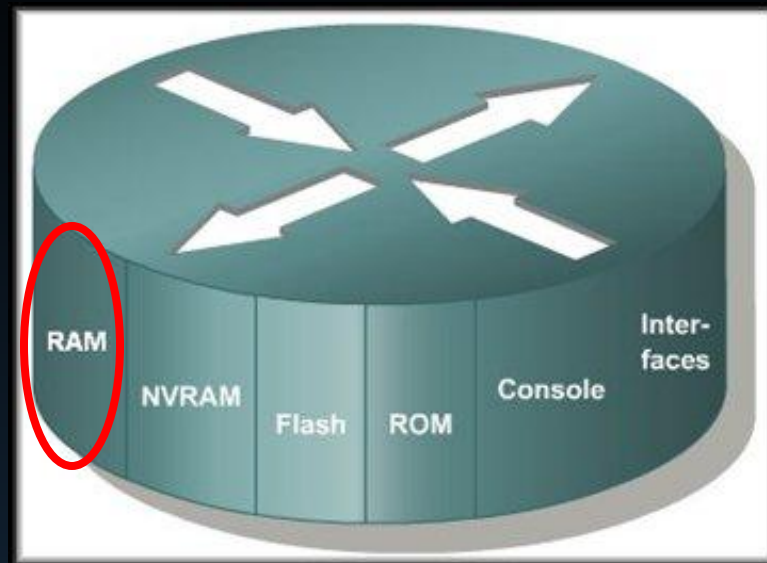
# Компоненты маршрутизатора

- Основные внутренние компоненты маршрутизатора :
  - Оперативная память (RAM)
  - Энергонезависимая память (Nonvolatile Random Access Memory - NVRAM)
  - Flash память (Flash)
  - Постоянная память (ROM)
  - Консоль
  - Интерфейсы



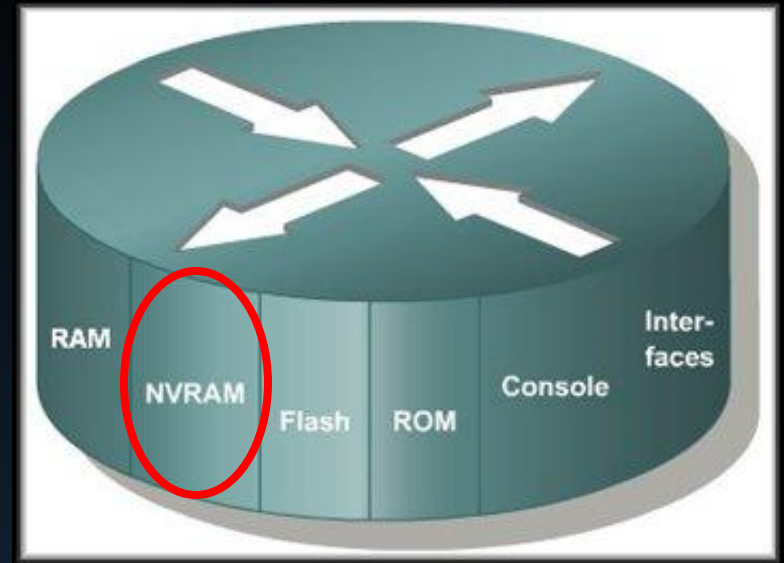
# Компоненты маршрутизатора

- Оперативная память(RAM):
  - Хранит таблицу маршрутизации
  - Хранит кэш протокола ARP
  - Содержит быстродействующий кэш
  - Выполняет буферизацию пакетов
  - Обеспечивает хранение пакетов в очередях
  - Обеспечивает временную память для конфигурационного файла (configuration file) маршрутизатора при включенном питании
  - Содержимое памяти теряется после включения питания или перезагрузки устройства



# Компоненты маршрутизатора

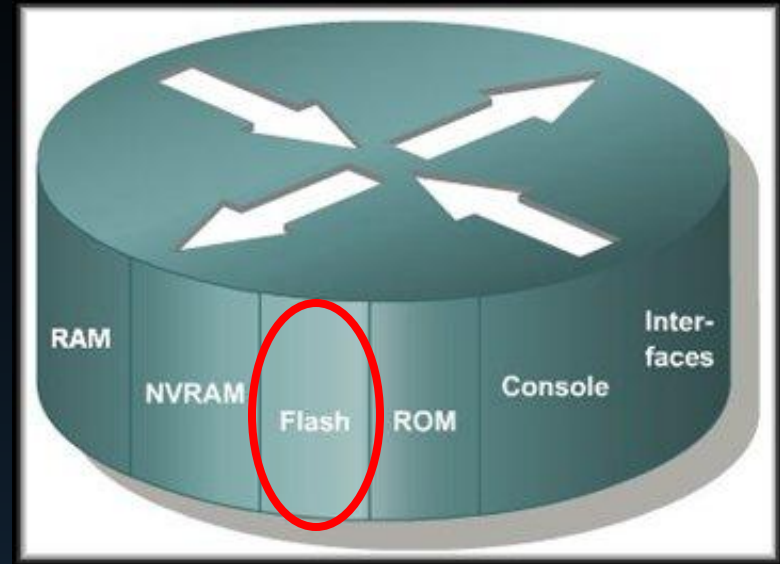
- Память **NVRAM**:
  - Содержит резервную или стартовую копию файла конфигурации (startup configuration file)
  - Сохраняет содержимое памяти после выключения питания или перезагрузки





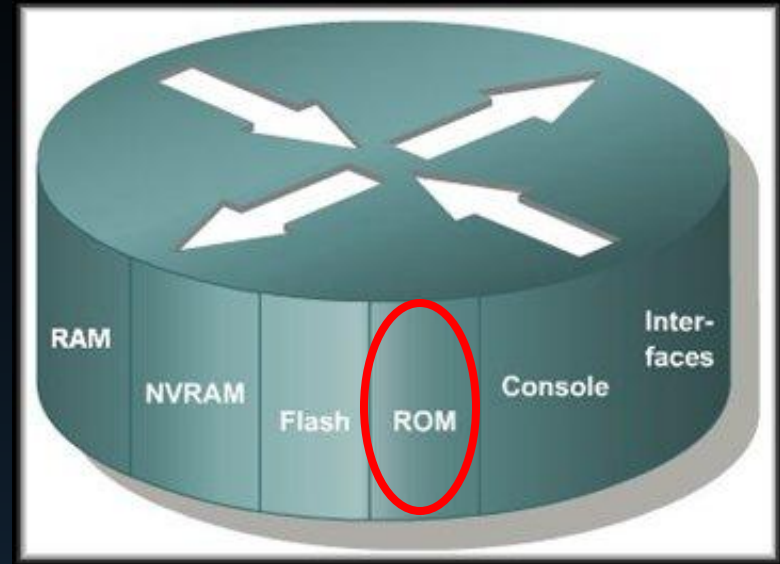
# Компоненты маршрутизатора

- Flash Память (Flash):
  - Содержит образ операционной системы
  - Позволяет обновлять ПО без извлечения и перемещения чипа на процессоре
  - Сохраняет содержимое после выключения питания или перезагрузки
  - Может хранить несколько версий IOS
  - Стираемая, перепрограммируемая память, работает в режиме чтения (EEPROM)



# Компоненты маршрутизатора

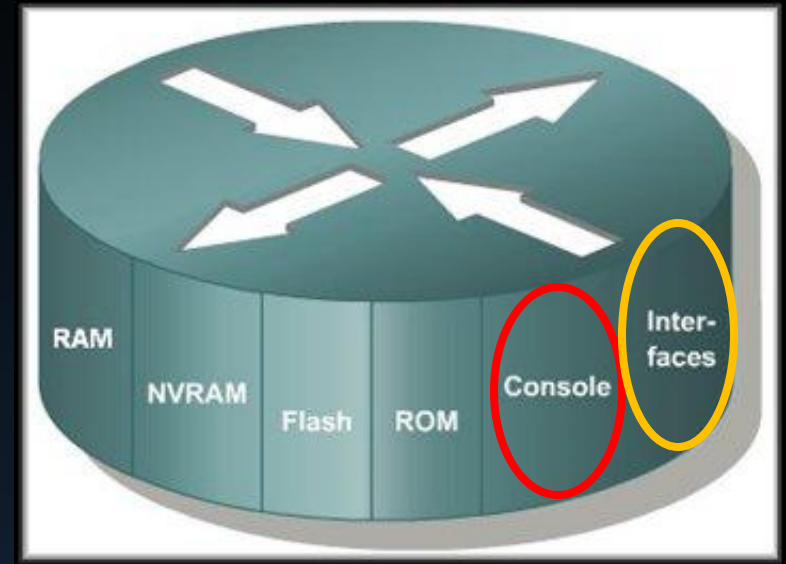
- Постоянная память (ROM):
  - Содержит команды самотестирования при включении питания (POST)
  - Хранит программы начальной загрузки и основное программное обеспечение операционной системы
  - Для обновления программного обеспечения в ROM требуется замена подключаемого чипа на системной плате устройства



# Компоненты маршрутизатора

- Консоль:

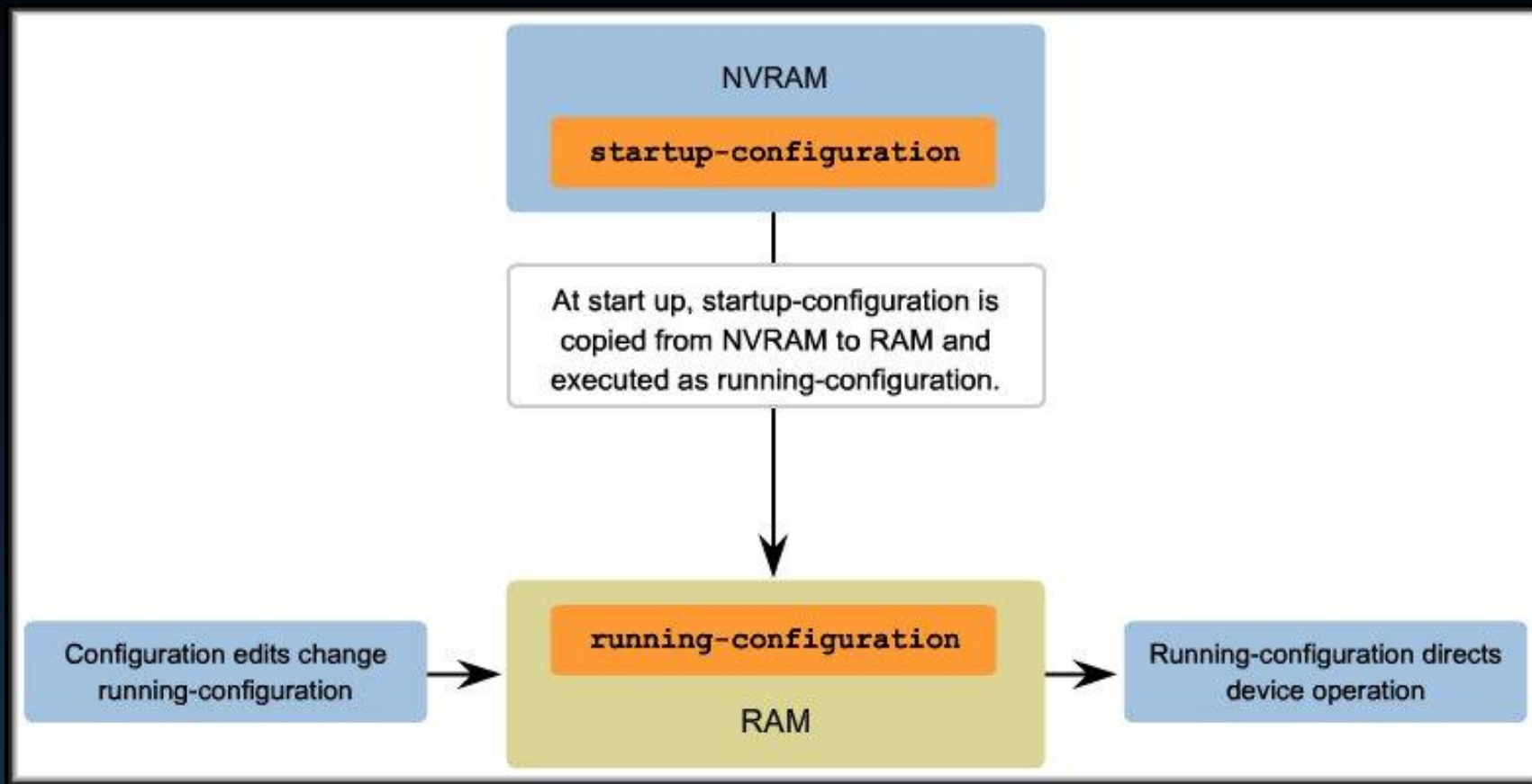
- Консольный порт обеспечивает физическое подключение для первоначальной конфигурации маршрутизатора или проведения изменений в конфигурационный файл.



- Интерфейсы:

- Сетевое соединение, через которое пакеты данных передаются из маршрутизатора и поступают в устройство
- Размещаются на системной плате или в отдельном модуле интерфейса

# Конфигурационные файлы (Configuration Files)



- Работа сетевых устройств зависит от двух типов программного обеспечения:
  - Операционной системы (IOS)
  - Конфигурационного файла (или файла конфигурации)

# Режимы работы Cisco IOS

## Иерархическая структура

Каждый режим используется для выполнения конкретной задачи.

Каждый режим имеет свой набор команд.

```
User EXEC Command-Router>
```

```
ping  
show (limited)  
enable  
etc...
```

```
Privileged EXEC Commands-Router#
```

```
all User EXEC Commands  
debug commands  
reload  
configure  
etc..
```

```
Global Configuration Commands-Router(config)#
```

```
hostname  
enable secret  
ip route
```

```
interface ethernet  
serial  
bri  
etc.
```

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

```
ip address  
ipx network  
encapsulation  
shutdown/ no shutdown  
etc..
```

```
router rip  
ospf  
eigrp  
etc.
```

```
Routing Engine Commands-Router(config-router)#
```

```
network  
version  
auto summary  
etc...
```

```
line vty  
console  
etc.
```

```
Line Commands-Router(config-line)#
```

```
password  
login  
modem commands  
etc..
```

# Режимы Cisco IOS – Маршрутизаторы и коммутаторы

режим	Описание	Приглашение
Пользовательский EXEC-режим	Ограниченный набор команд для режима «только просмотр»	Router>
Привилегированный EXEC-режим	Команды конфигурирования, отладки, тестирования управления файлами	Router#
Глобальная конфигурация	Команды для маршрутизатора, переход в другие режимы	Router(config)#
Конфигурирование интерфейса	Команды для конфигурирования интерфейса	Router(config-if)#
Конфигурирование линии	Команды для конфигурирования доступа через консоль или удаленный терминал telnet/ssh	Router(config-line)#
Другие режимы	Конфигурирование специальных служб (NAT / DHCP)	Router(config-mode)#

# Режимы работы Cisco IOS

```
Router>ping 192.168.10.5
```

Пользовательский режим (User EXEC)

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

Привилегированный режим Privileged EXEC

```
Router(config)#Interface FastEthernet 0/0
```

Глобальная конфигурация

```
Router(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
```

Конфигурирование интерфейса

Изменение вида приглашения указывает на текущий командный режим

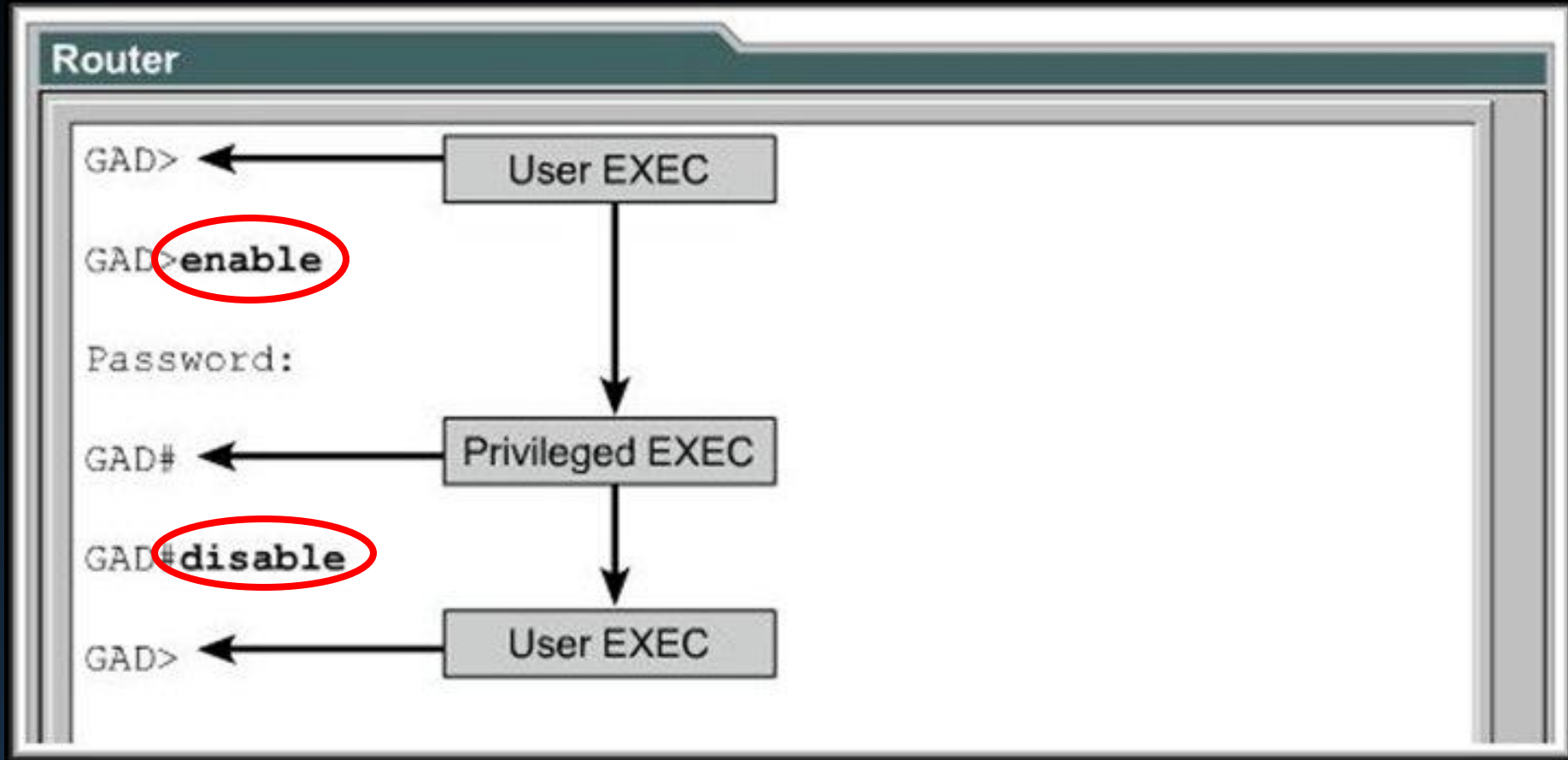
```
Switch>ping 192.168.10.9
```

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

```
Switch(config)#Interface FastEthernet 0/1
```

```
Switch(config-if)#Description connection to WEST LAN4
```

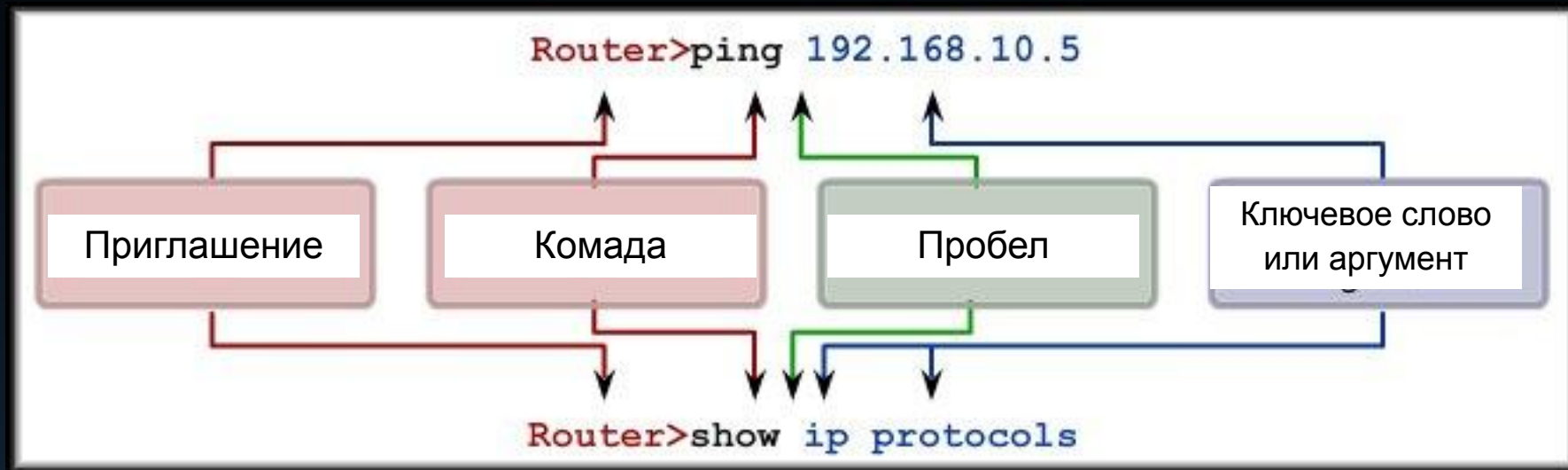
# Переход между режимами User и Privileged EXEC



- Использовать команду *enable* - чтобы перейти из пользовательского режима в привилегированный.
- использовать команды *disable* или *end* для возврата.



# Структура команд IOS



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

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

```
Router(config-if)# ip address 192.168.100.1 255.255.255.0  
Router(config-if)#
```

# Контекстная справка

### Контекстная справка

```
Switch#cl?  
clear clock
```

Параметры команд:  
отображают список команд  
или ключевых слов,  
которые начинаются с  
символов **cl**

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

Объяснение команд: IOS  
отображает список  
последующих параметров  
или переменных и  
приводит к ним пояснение.

```
Switch#clock set 19:50:00 ?  
<1-31> Day of the month  
MONTH Month of the year
```

Объяснение команд с  
несколькими параметрами  
или переменными

```
Switch#clock set 19:50:00 25 June 2012  
Switch#
```

## Структура команды

# Проверка синтаксиса команды

```
Switch#>clock set  
% Incomplete command.  
Switch#clock set 19:50:00  
% Incomplete command.
```

IOS открывает сообщение справки, в котором указано, что в конце команды нет необходимых ключевых слов или параметров.

```
Switch#c  
% Ambiguous command: 'c'
```

IOS открывает сообщение справки, когда командный процессор не может прочитать неправильно введенную команду.

```
Switch#clock set 19:50:00 25 6  
                        ^  
% Invalid input detected at '^'  
marker.
```

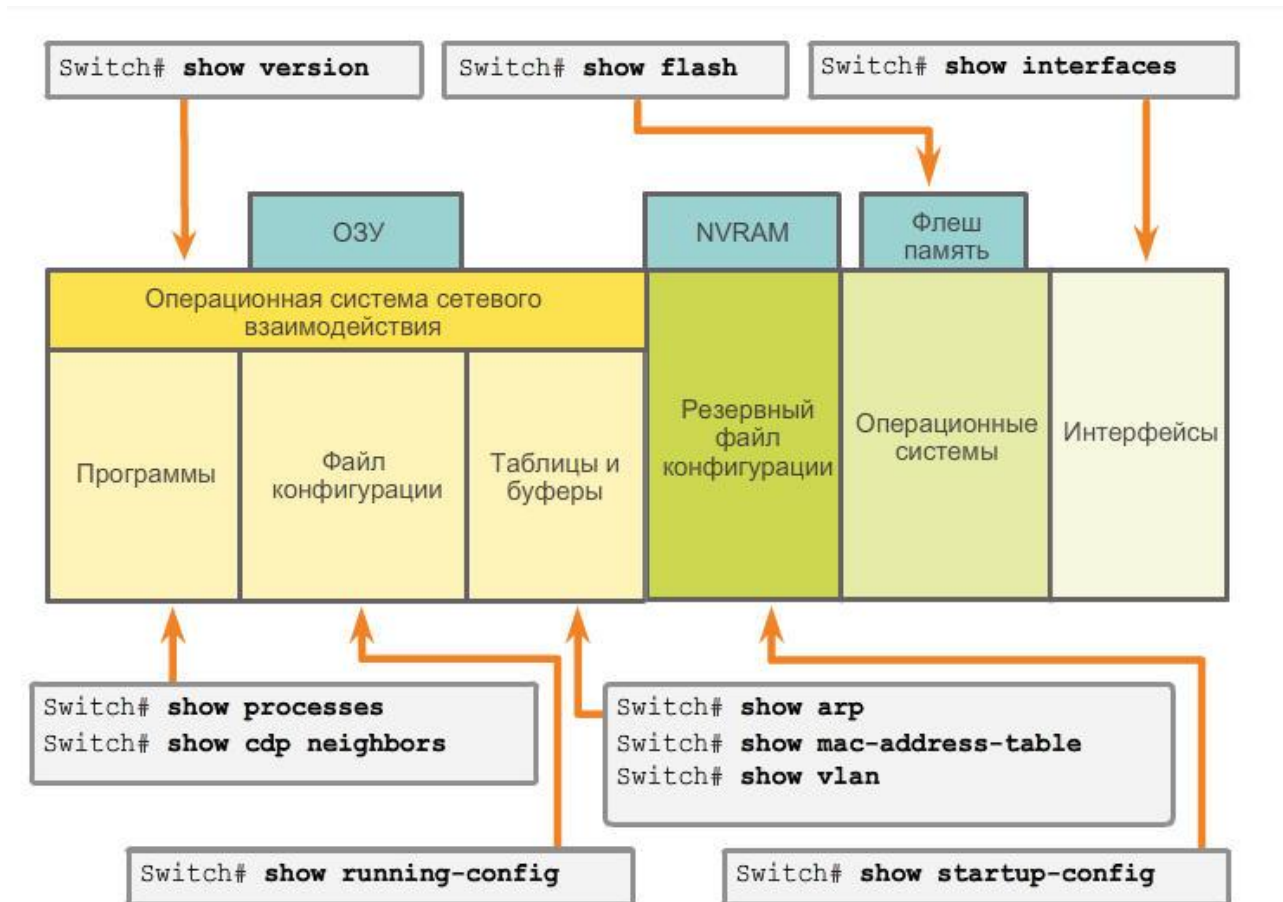
IOS показывает знак "^", чтобы указать место, которое не может прочитать командный процессор.

# Горячие клавиши и клавиши быстрого вызова

- **Tab**: заполняет оставшуюся часть частично введённой команды или ключевого слова
- **Ctrl-R**: повторно отображает строку
- **Ctrl-A**: перемещает курсор в начало строки
- **Ctrl-Z**: выполняет выход из режима конфигурации и возврат в пользовательский режим
- **СТРЕЛКА ВНИЗ**: позволяет пользователю выполнять прокрутку вперёд по последним командам
- **СТРЕЛКА ВНИЗ**: позволяет пользователю выполнять прокрутку вперёд по последним командам
- **Ctrl-Shift-6**: позволяет пользователю прервать процесс IOS (например, **ping** или **traceroute**).
- **Ctrl-C**: прерывает текущую команду и выполняет выход из режима конфигурации

## Структура команды

# Команды для изучения IOS



Команды IOS **show** предоставляют информацию о конфигурации, эксплуатации и состоянии компонентов коммутатора или маршрутизатора Cisco.

# Команда show version

```
Router
Cisco#show version

Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) C2600 Software (C2600-JK8S-M), Version
12.2(12c), RELEASE SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1986-2003 by cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 05-Feb-03 16:36 by kellythw
Image text-base: 0x8000808C, data-base: 0x8156F2AC

ROM: System Bootstrap, Version 11.3(2)XA4, RELEASE
SOFTWARE (fc1)
R2 uptime is 4 weeks, 2 days, 17 hours, 9 minutes
System returned to ROM by reload
System image file is "flash:c2600-jk8s-mz.122-12c.bin"

cisco 2620 (MPC860) processor (revision 0x102) with
59392K/6144K bytes of memory

----- output omitted -----

Basic Rate ISDN software, Version 1.1.
1 FastEthernet/IEEE 802.3 interface(s)
2 Low-speed serial(sync/async) network interface(s)
1 ISDN Basic Rate interface(s)
32K bytes of non-volatile configuration memory.

16384K bytes of processor board System flash
(Read/Write)

Configuration register is 0x2102
```

Версия IOS,  
Название

RAM

Интерфейсы

FLASH

Конфигурацион  
ный регистр

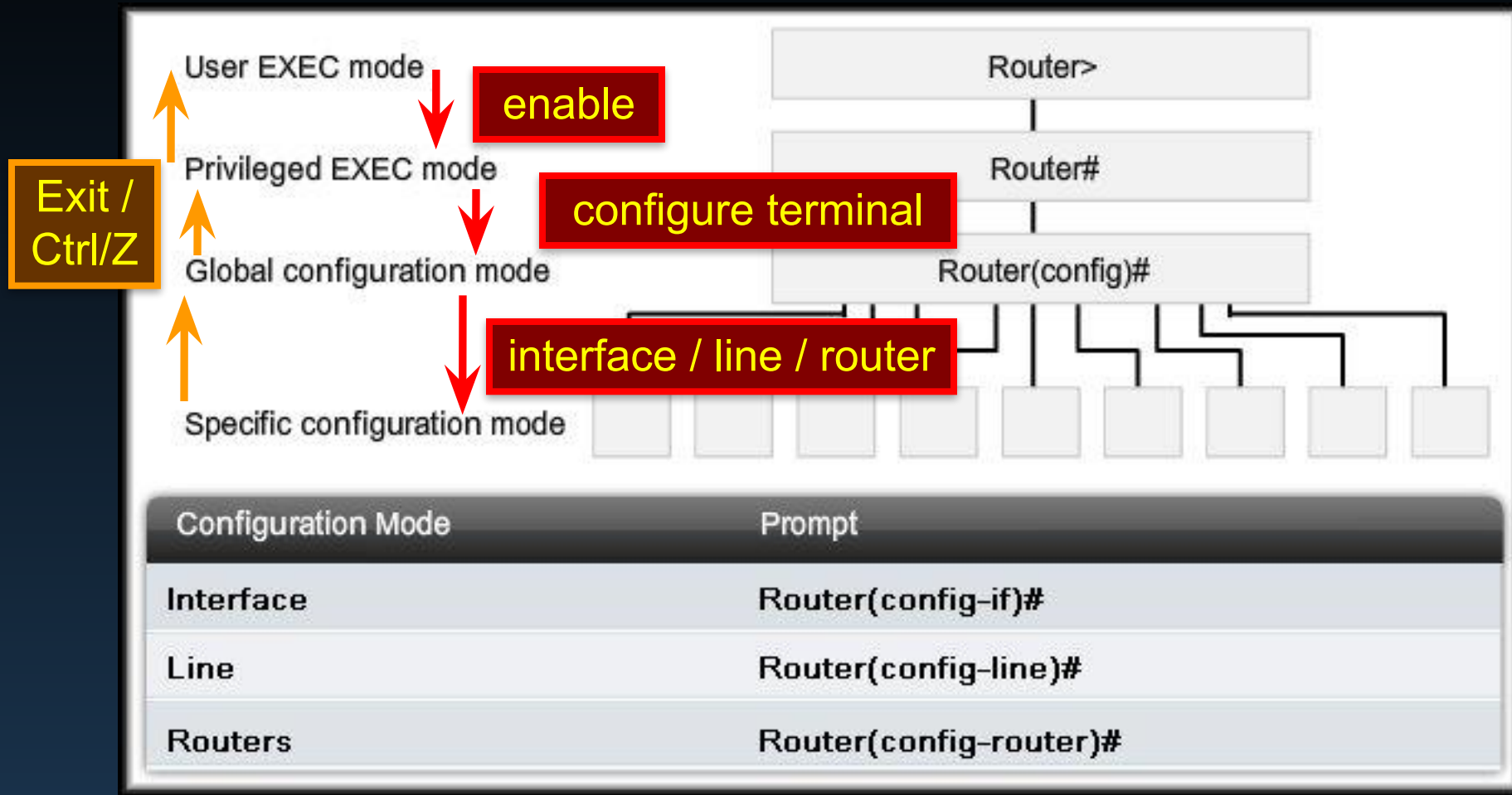
# Команда show flash

```
Router
BHM#show flash
PCMCIA flash directory:
File Length Name/status
  1  6007232 c1700-bnsy-1.212-11.p
[6007296 bytes used, 284160 available, 6291456
total]
6144K bytes of processor board PCMCIA flash (Read
ONLY)
BHM#
```

- *show flash* используется, чтобы проверить, имеется ли у маршрутизатора достаточно памяти для загрузки новой версии образа Cisco IOS.



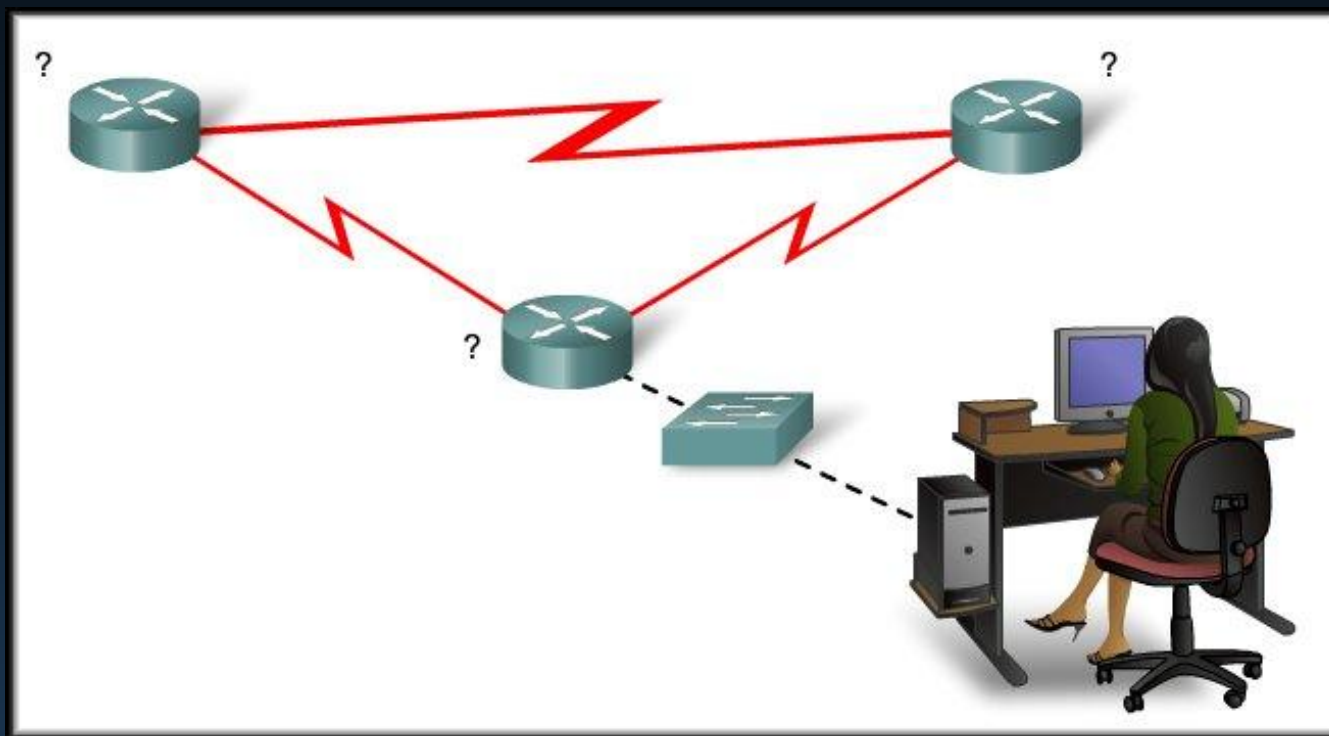
# Режимы конфигурирования





# Конфигурирование и тестирование сети

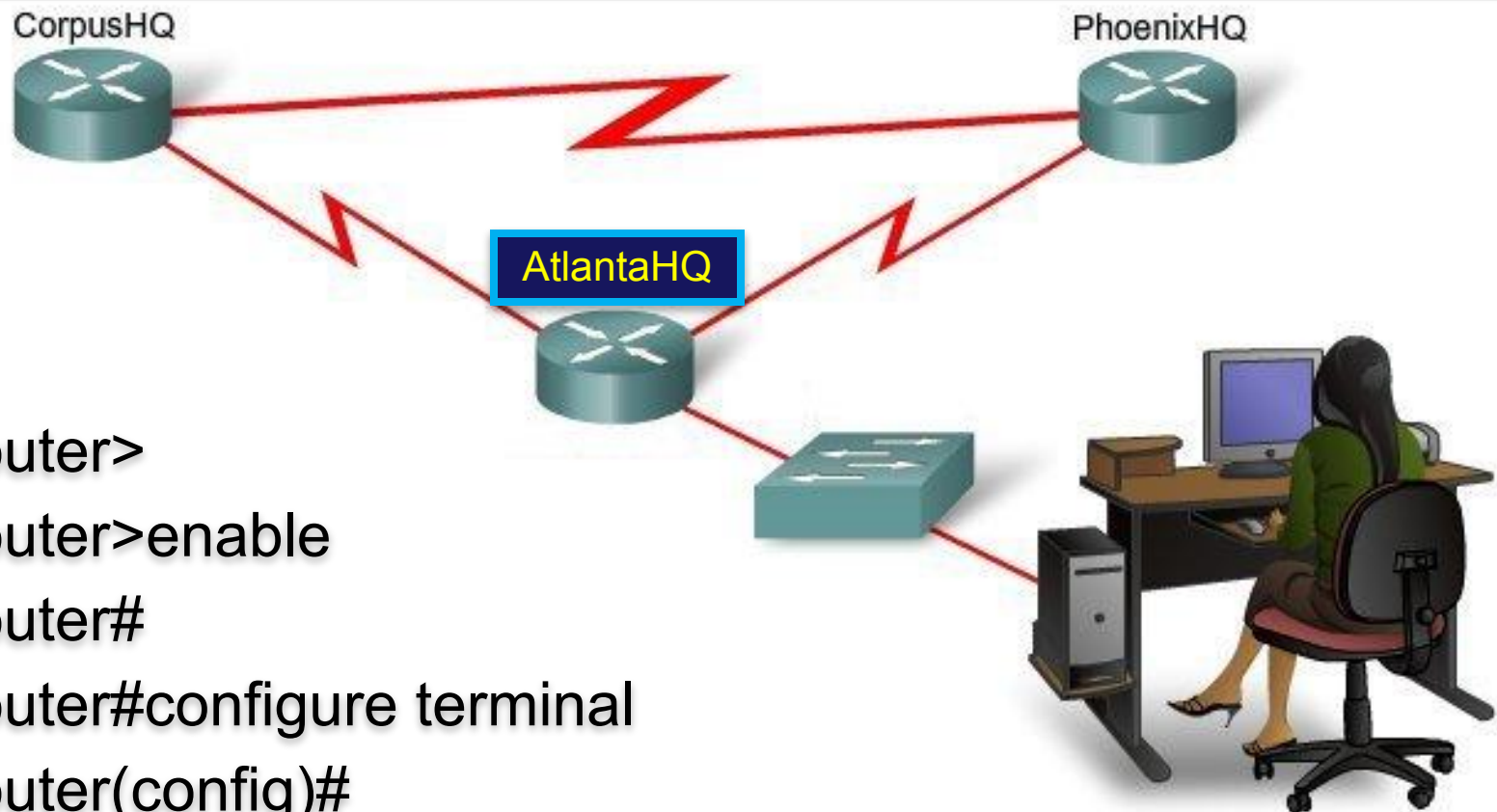
## Разработка базовой конфигурации



# Именованние устройств

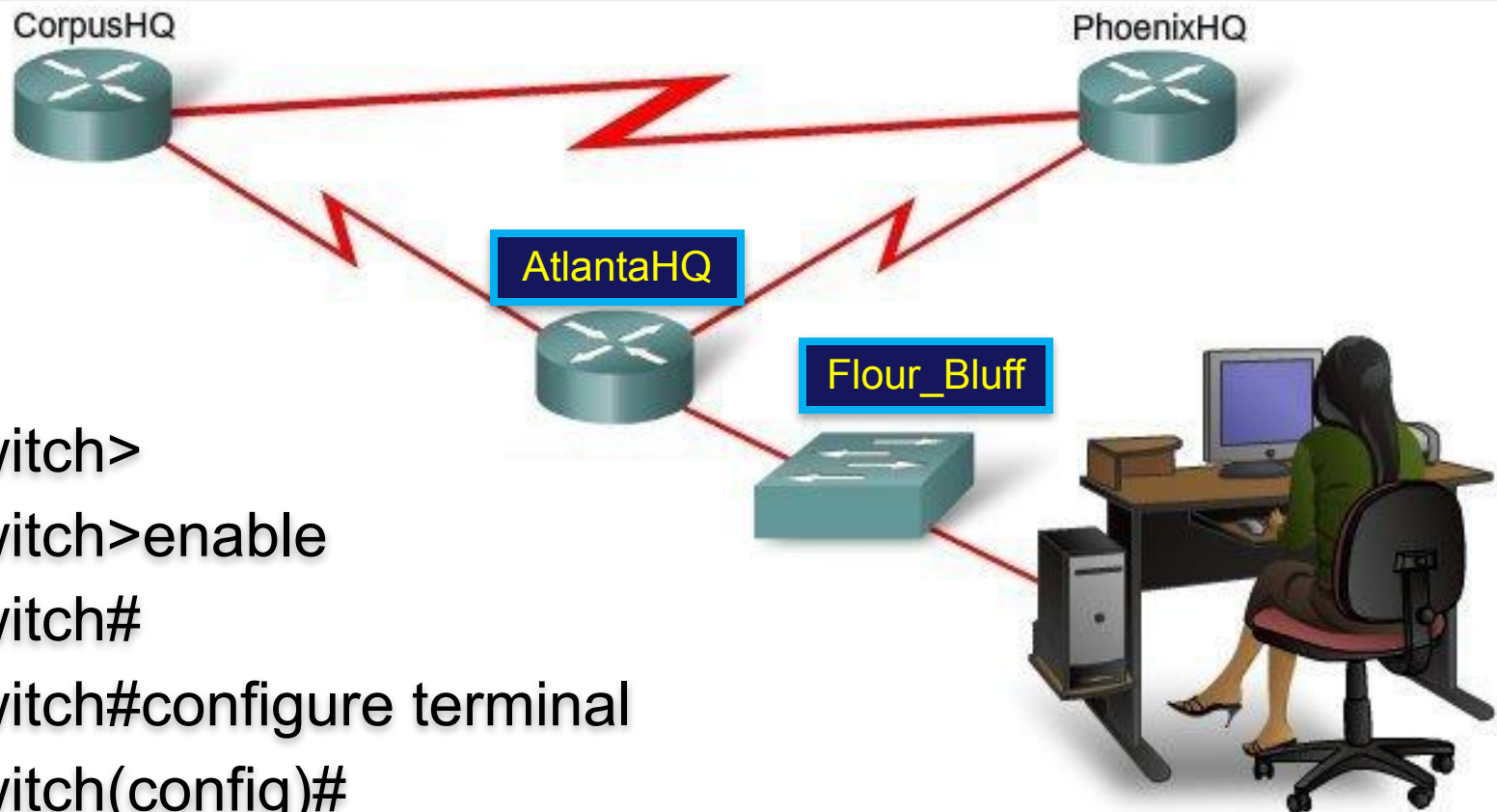
- Важность имени устройства:
  - Имена по умолчанию - “Router” или “Switch”
  - Имя устройства (Host Name) появляется в приглашении командной строки.
  - Подтверждение того, что правильно выбрано устройство.
  - Соглашение по именованию устройств упрощает обслуживание устройств.
    - Имя начинается с буквы
    - Отсутствуют пробелы
    - Заканчивается буквой или цифрой
    - Только буквы, цифры и символы
    - Не более 63 символов

# Именованние устройств



```
Router>  
Router>enable  
Router#  
Router#configure terminal  
Router(config)#  
Router(config)#hostname AtlantaHQ  
AtlantaHQ(config)#
```

# Именованние устройств



Switch>

Switch>enable

Switch#

Switch#configure terminal

Switch(config)#

Switch(config)#hostname Flour\_Bluff

Flour\_Bluff(config)#

Ограничение доступа к конфигурациям устройств

## Защита доступа к устройству

Ниже приведены типы паролей.

- **Enable password:** ограничивает доступ к привилегированному режиму
- **Enable secret:** с шифрованием, ограничивает доступ к привилегированному режиму
- **Console password:** ограничивает доступ к устройству, используя консольное соединение
- **VTY password:** ограничивает доступ к устройству по протоколу Telnet

**Примечание.** В большинстве лабораторных работ в рамках данного курса мы используем простые пароли (например **cisco** или **class**).

Ограничение доступа к конфигурациям устройств

## Защита доступа к привилегированному режиму

- используйте команду **enable secret**, а не более раннюю версию команды **enable password**
- **enable secret** обеспечивает повышенный уровень безопасности, поскольку для пароля используется шифрование

```
Sw-Floor-1>enable
Sw-Floor-1#
Sw-Floor-1#conf terminal
Sw-Floor-1(config)#enable secret class
Sw-Floor-1(config)#exit
Sw-Floor-1#
Sw-Floor-1#disable
Sw-Floor-1>enable
Password:
Sw-Floor-1#
```

## Защита доступа к пользовательскому режиму

```
Sw-Floor-1(config)#line console 0
Sw-Floor-1(config-line)#password cisco
Sw-Floor-1(config-line)#login
Sw-Floor-1(config-line)#exit
Sw-Floor-1(config)#
Sw-Floor-1(config)#line vty 0 15
Sw-Floor-1(config-line)#password cisco
Sw-Floor-1(config-line)#login
Sw-Floor-1(config-line)#
```

- Необходимо обеспечить безопасность консольного порта
  - снижает вероятность физического подключения кабеля к устройству и получения доступа к устройству неправомерными пользователями
- vty-линии обеспечивают доступ к устройству Cisco по протоколу Telnet
  - количество поддерживаемых vty-линий варьируется в зависимости от типа устройства и версии IOS

Ограничение доступа к конфигурациям устройства

# Шифрование паролей при выводе на экран

## Настройка шифрования пароля

Введите команду для шифрования паролей в виде незашифрованного текста.

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

Введите команду для шифрования паролей в виде незашифрованного текста.

```
Switch(config)#exit
```

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

```
!  
<выходные данные опущены>  
!  
line con 0  
  password 7 094F471A1A0A  
  login  
!  
line vty 0 4  
  password 7 03095A0F034F38435B49150A1819  
  login  
!  
!  
end
```

## **service password-encryption**

- блокирует отображение паролей в виде обычного текста при просмотре конфигурации
- назначение этой команды — блокировать просмотр неправомерными пользователями паролей в файле конфигурации
- после того, как эта команда выполнена, при удалении службы шифрования шифрование не отменяется



# Ограничение доступа к конфигурациям устройства

## Баннерные сообщения

- Системные сообщения, предупреждающие об ограниченном доступе к сетевым устройствам

### Ограничение доступа к устройствам — сообщение текущего дня

```
Sw1-Floor-1(config)#banner motd # This is a secure system. Authorized Access ONLY!!! #
```

Данная конфигурация приводит к появлению данного сообщения.

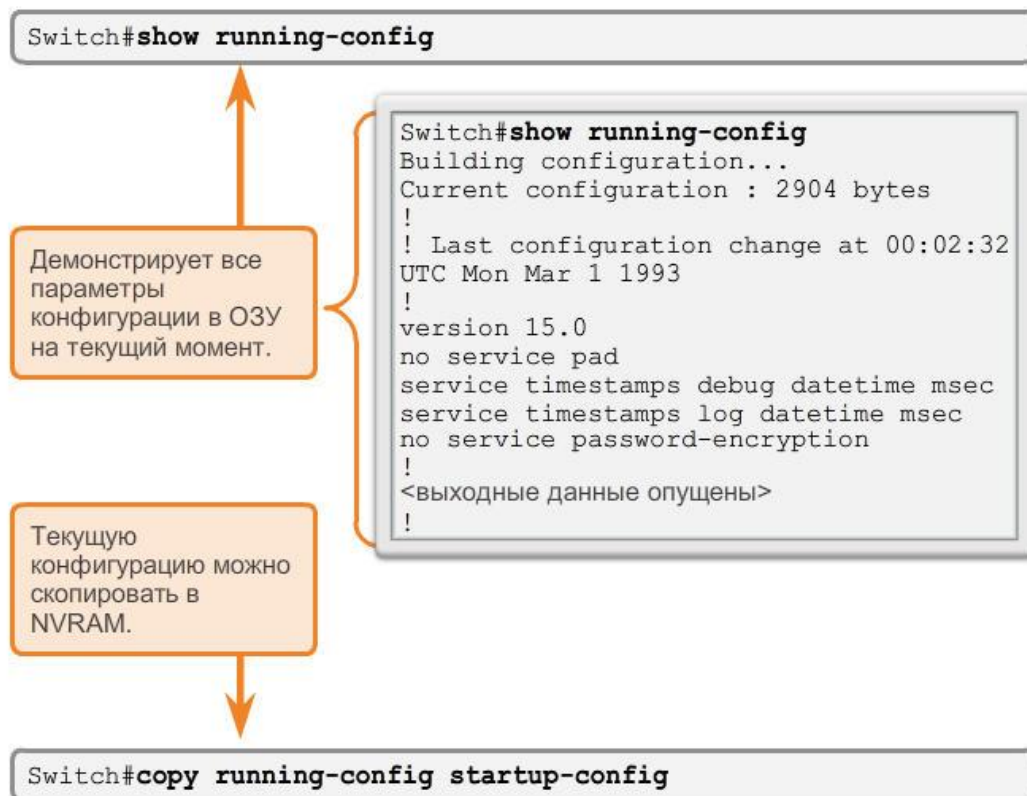
Разделительные символы не входят в это сообщение.

```
Sw1-Floor-1 con0 is now available
Press RETURN to get started.
This is a secure system. Authorized
Access ONLY!!!
User Access Verification
password:
Sw1-Floor-1>enable
Password:
Sw1-Floor-1#
```

# Сохранение конфигураций

## Файлы конфигурации

### Сохранение и удаление конфигурации



- **Switch# reload**  
System configuration has been modified. Save?  
[yes/no]: **n**  
Proceed with reload?  
[confirm]
- Startup configuration is removed by using the **erase startup-config**  
Switch# **erase startup-config**
- На коммутаторе также должна быть выполнена команда **delete vlan.dat**  
Switch# **delete vlan.dat**  
Delete filename [vlan.dat]?  
Delete flash:vlan.dat?  
[confirm]

# Ограничение доступа к устройству

- **Конфигурирование паролей:**

- Пароли защищают от неавторизованного доступа к сетевым устройствам.

*Каждое устройство должно быть защищено паролем.*

- **Пароль консоли:**

- Ограничивает доступ к устройству через консольное соединение

- **Команда Enable password:**

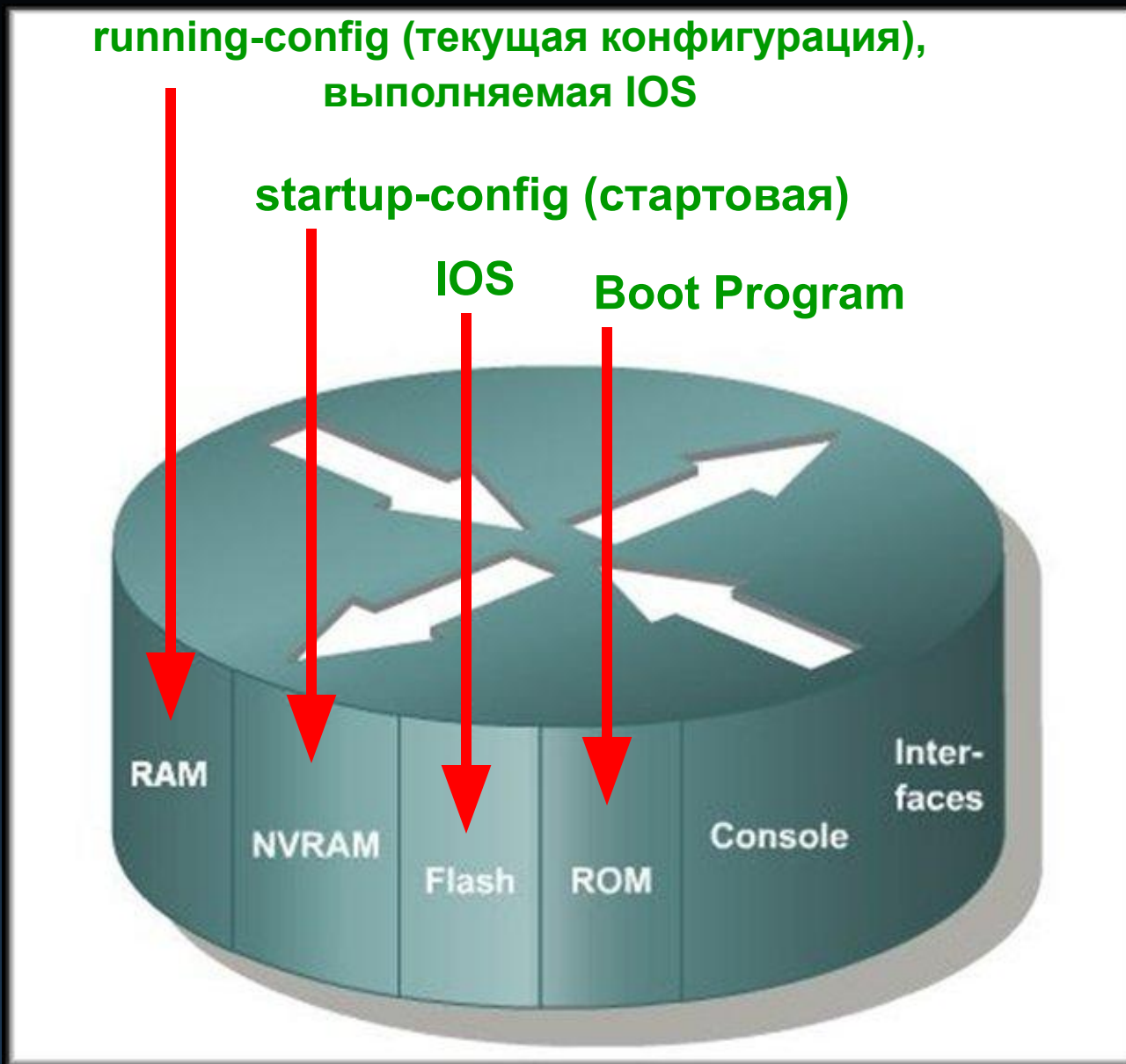
- Ограничивает доступ к привилегированному режиму

- **Команда Enable secret :**

- Задает зашифрованный пароль, ограничивающий доступ к привилегированному режиму

- **Пароль терминала VTU :** Ограничивает доступ к устройству через виртуальный терминал Telnet / SSH

# Управление конфигурационными файлами



# Управление конфигурационными файлами

```
Router#show startup-config  
%% Non-volatile configuration memory is not present
```

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

```
Building configuration...
```

```
Current configuration:
```

```
!
```

```
version 12.0
```

```
service timestamps debug uptime
```

```
service timestamps log uptime
```

```
no service password-encryption
```

```
!
```

```
hostname Router
```

```
!
```

```
ip subnet-zero
```

```
!
```

```
!
```

```
interface Ethernet0
```

```
no ip address
```

```
no ip directed-broadcast
```

```
shutdown
```

```
!
```

```
interface Serial0
```

```
no ip address
```

```
no ip directed-broadcast
```

```
shutdown
```

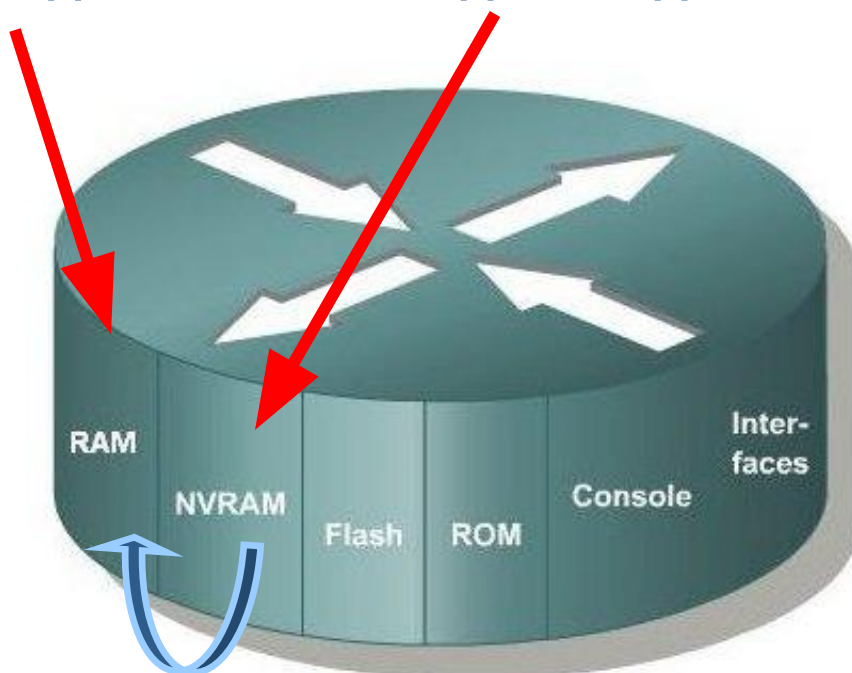
В NVRAM нет  
файла startup-  
config

Файл по умолчанию  
running-config,  
созданный в RAM

# Управление конфигурационными файлами

running-config  
находится здесь

startup-config  
находится здесь

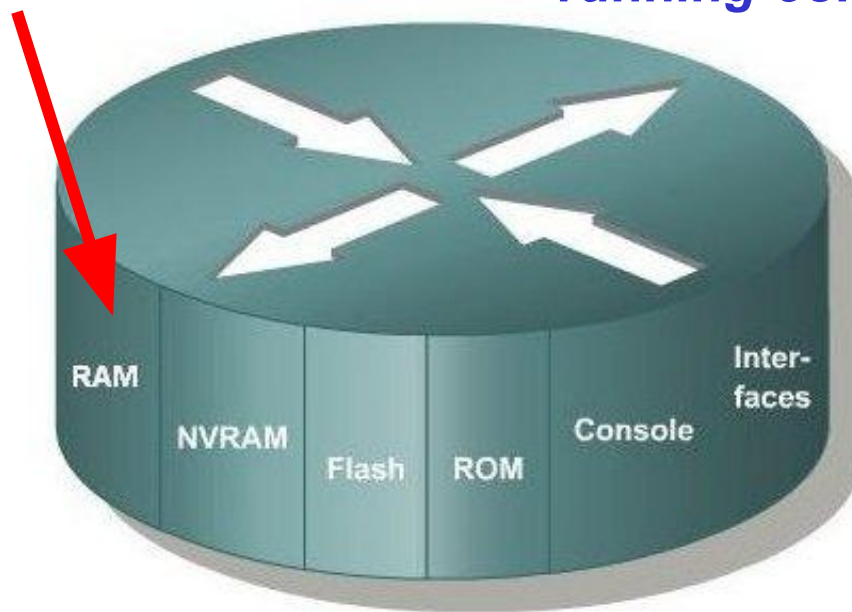


Во время загрузки маршрутизатора файл  
running-config **замещается** файлом  
startup-config....

# Управление конфигурационными файлами

running-config  
находится здесь

Если маршрутизатор выключается или перезагружается, содержимое памяти **RAM** теряется, включая файл *running-config*.

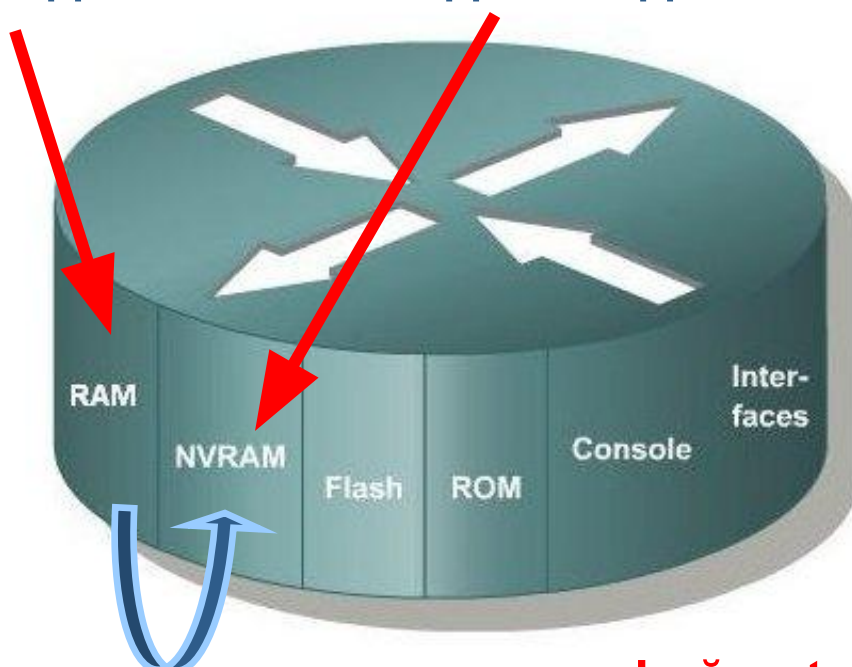


Изменения в конфигурации маршрутизатора автоматически помещаются в файл *running-config* .

# Управление конфигурационными файлами

**running-config**  
находится здесь

**startup-config**  
находится здесь



**Чтобы записать изменения в файл startup-config,  
необходимо выполнить команду ...**

***copy running-config startup-config***



# Управление конфигурационными файлами

```
Router#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
```

```
Router#show startup-config
```

```
!
version 12.0
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Router
!
!
ip subnet-zero
!
interface Ethernet0
  no ip address
  no ip directed-broadcast
  shutdown
!
```

**Файл startup-config сейчас  
идентичен файлу  
running-config и  
маршрутизатор будет  
учитывать выполненные  
изменения после  
перезгрузки.**

# Управление конфигурационными файлами

```
Router# copy running-config startup-config
```

ИЛИ

```
Router# copy running startup
```

ИЛИ

```
Router# copy run start
```

Эти команды идентичны, только отличаются формой записи.

# Управление конфигурационными файлами-

## предостережение

- Использование *неправильного имени конфигурационного файла* приводит к перезаписи файла в памяти flash, поскольку маршрутизатор полагает, что вы пытаетесь записать пустой файл в память flash.

```
Router#copy running-config start-up
```

← Incorrect destination  
file name

```
**** NOTICE ****
```

```
Flash load helper v1.0
```

```
This process will accept the copy options and then terminate  
the current system image to use the ROM based image for the copy.
```

```
Routing functionality will not be available during that time.
```

```
If you are logged in via telnet, this connection will terminate.
```

```
Users with console access can see the results of the copy operation.
```

```
---- ***** ----
```

```
Proceed? [confirm]^C
```

```
%Copy cancelled by user request.
```

```
Router#
```

Cancel it with Ctrl-C!

# Управление конфигурационными файлами

- Для возврата устройства к исходной конфигурации:
  - Команда **reload**
    - Работает **только** в том случае, **если** текущая конфигурация **не копировалась** стартовую конфигурацию.

```
Router# reload
```

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

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

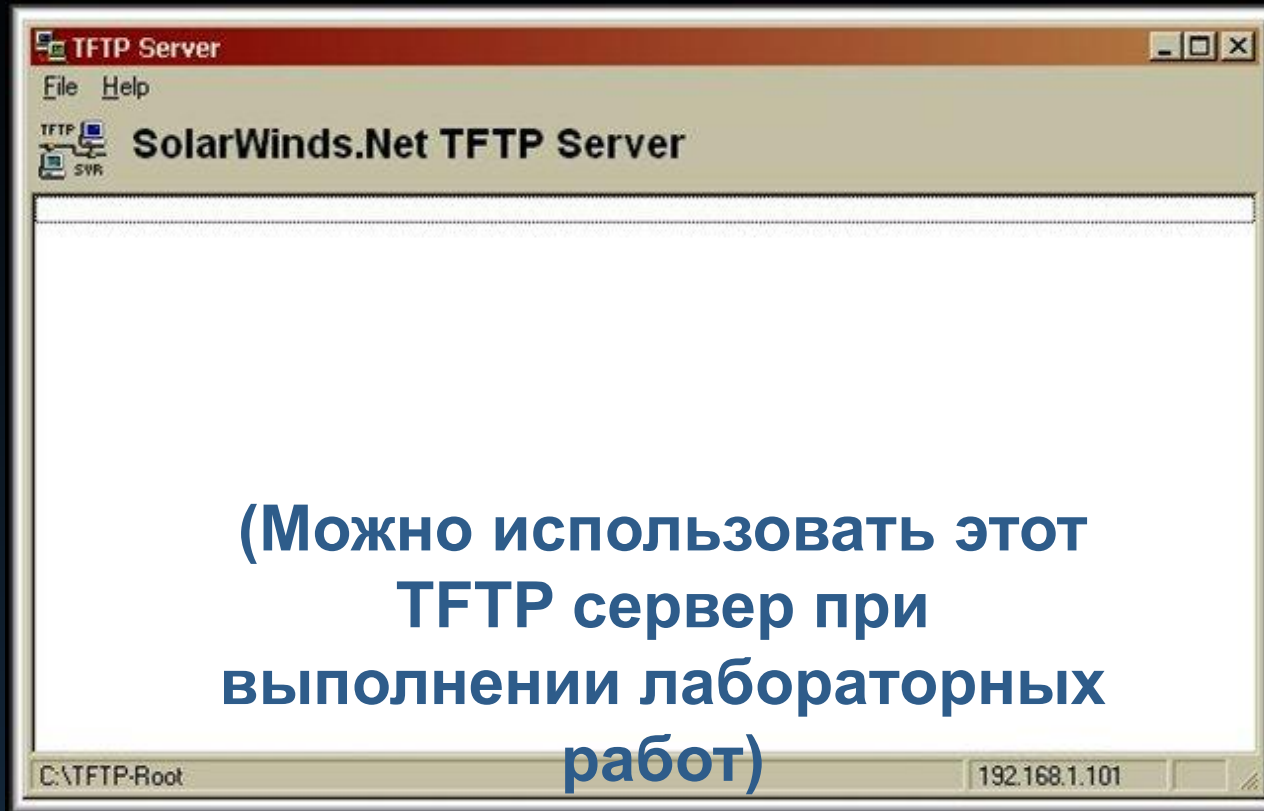
```
*Apr 13 01:34:15.758: %SYS-5-RELOAD: Reload  
requested by console.
```

```
Reload Reason: Reload Command.
```

# Управление конфигурационными файлами

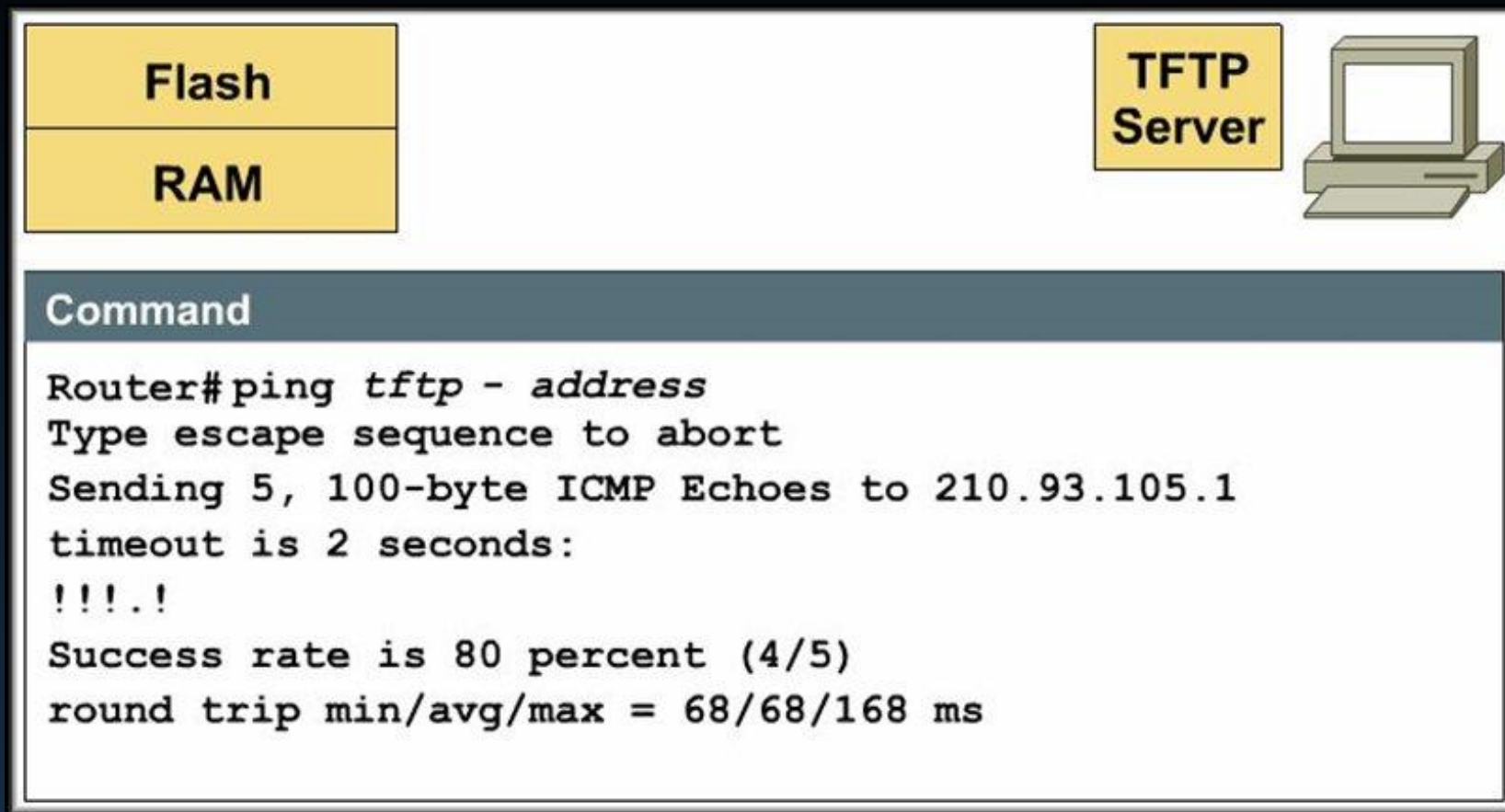
- Резервное копирование конфигураций:
  - TFTP сервер
  - CD
  - USB память
    - Текстовые файлы, используя стандартное копирование через буфер.
    - Текстовые файлы, используя режим захвата текста в программе HyperTerminal.
- Восстановление конфигураций:
  - TFTP сервер
  - Копирование в хост из текстового файла.

# Управление конфигурационными файлами



- **TFTP сервер** позволяет загружать и выгружать конфигурационные файлы.
- TFTP сервером может быть другой маршрутизатор или любой хост.

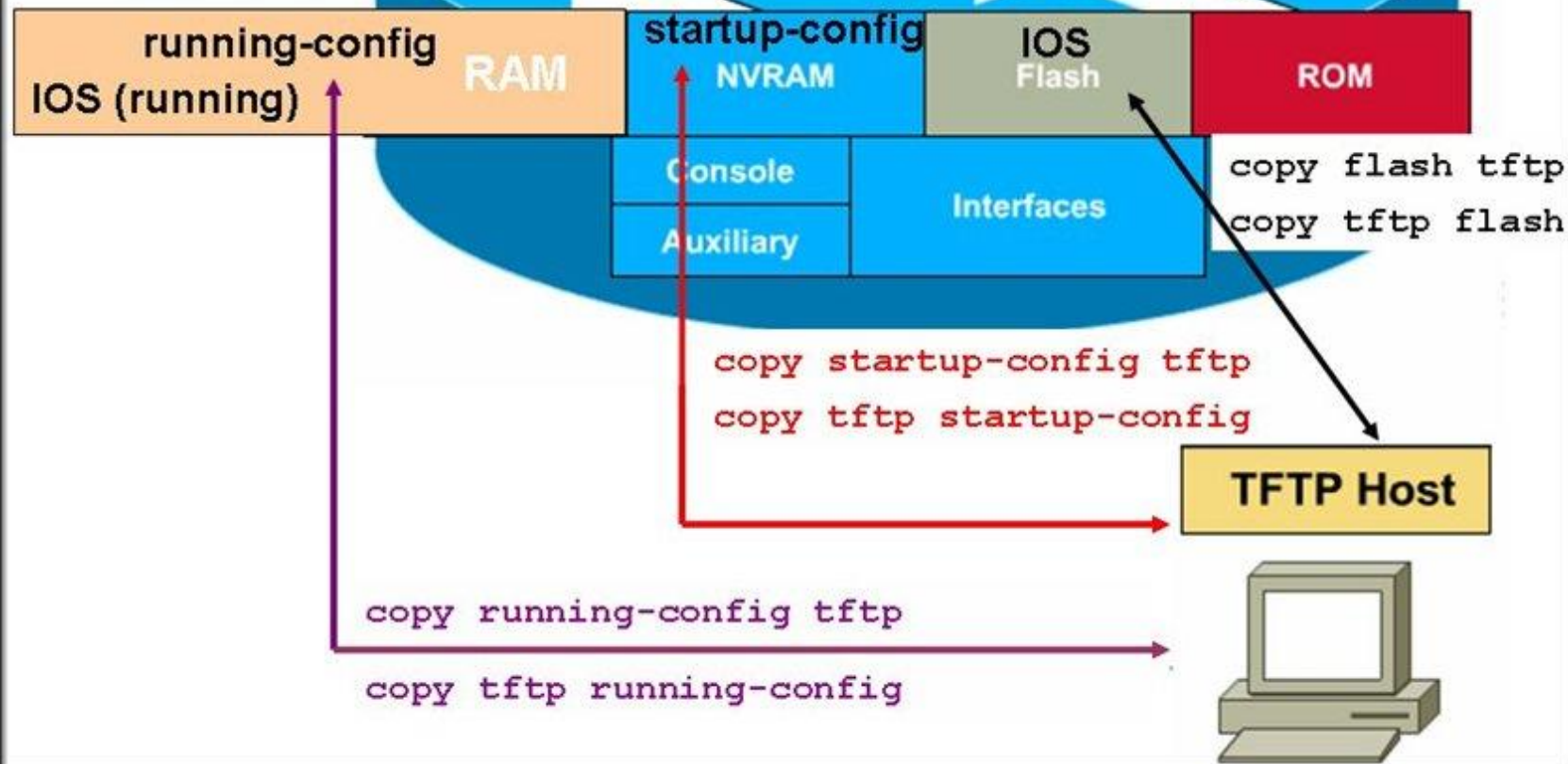
# Управление конфигурационными файлами



- Перед использованием TFTP сервера необходимо убедиться, что с ним существует соединение .....

# Управление конфигурационными файлами

Что можно копировать?

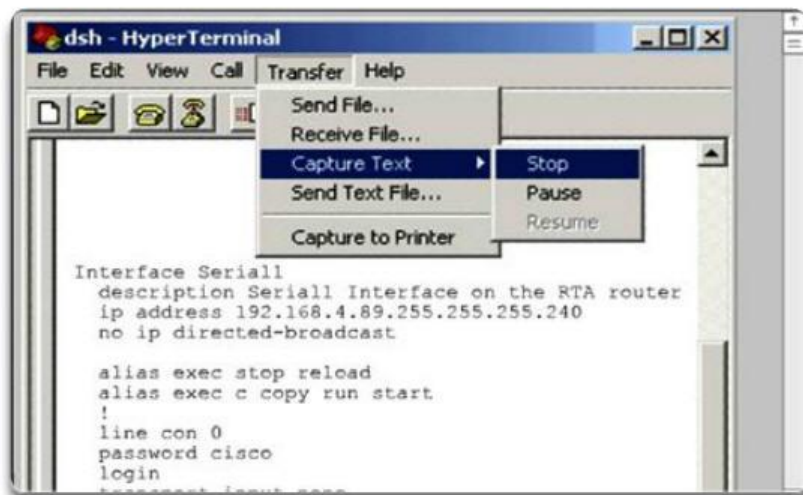




# Сохранение конфигураций

## Захват текста

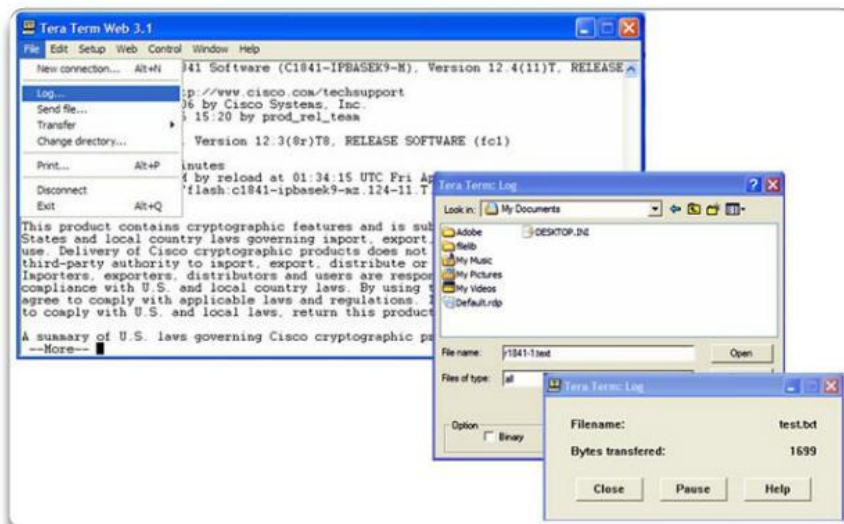
### HyperTerminal: сохранение данных в текстовый файл



#### В сеансе работы с терминалом:

1. Начните процесс захвата текста
2. Введите команду **show running-config**
3. Остановите процесс захвата текста
4. Сохраните текстовый файл.

### Tera Term: сохранение данных в текстовый файл



#### В сеансе работы с терминалом:

1. Войдите в систему
2. Введите команду **show running-config**
3. Закройте командную строку

# Конфигурирование интерфейсов

All interfaces are accessed by issuing the `interface` command at the global configuration prompt.

In the following commands, the `type` argument includes serial, ethernet, fastethernet, and others:

```
Router(config)#interface type port
Router(config)#interface type slot/port
Router(config)#interface type slot/subslot/port
```

Интерфейсы  
маршрутизатора

The following command is used to administratively turn off the interface:

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

The following command is used to turn on an interface that has been shutdown:

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

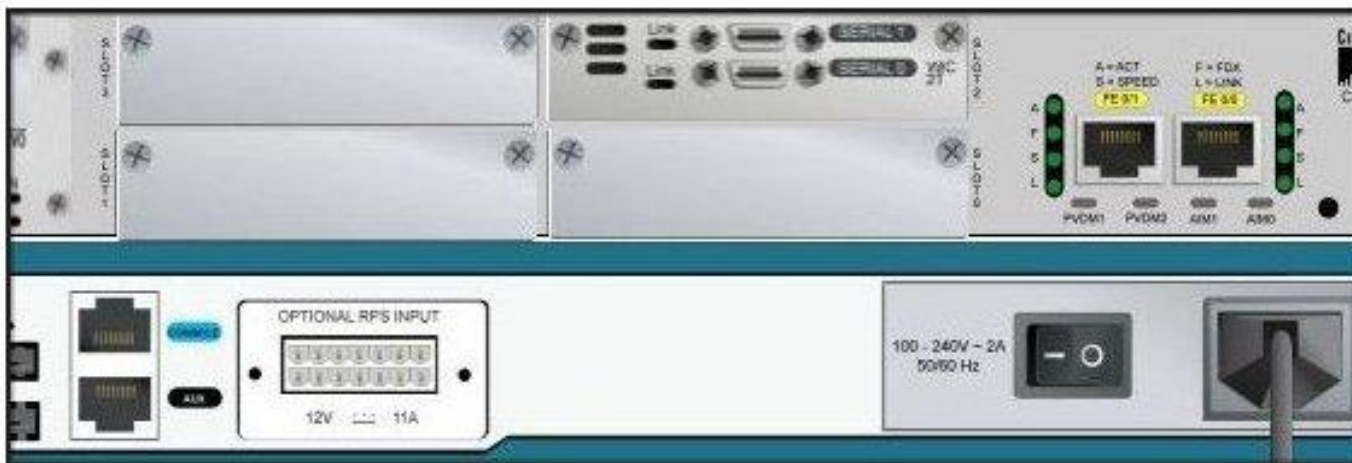
The following command is used to quit the current interface configuration mode:

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

When the configuration is complete, the interface is enabled and interface configuration mode is exited.

# Конфигурирование интерфейсов

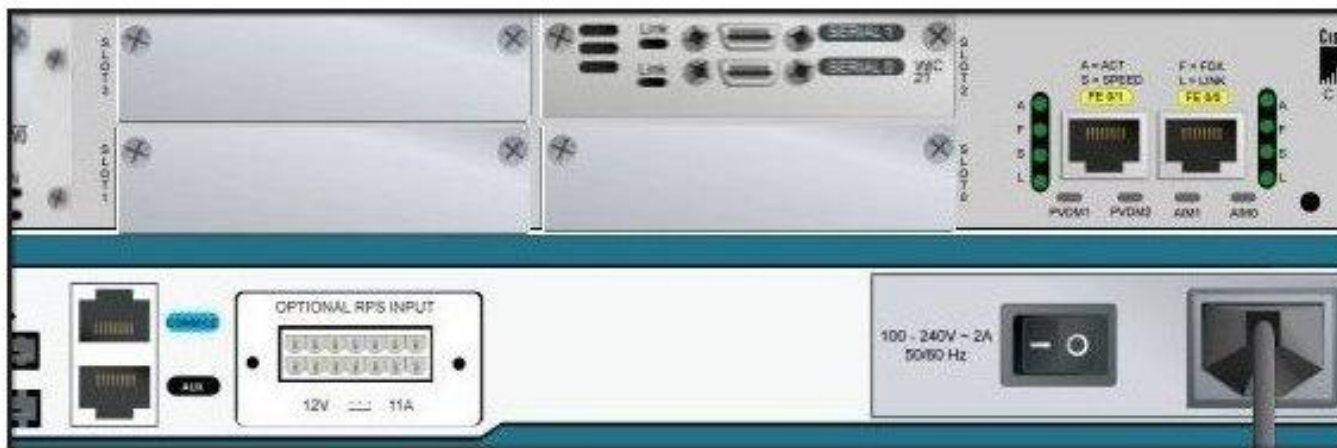
- Конфигурирование Ethernet интерфейса маршрутизатора:



```
Router#configure terminal
Router(config)#
Router(config)#interface FastEthernet 0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#
```

# Конфигурирование интерфейсов

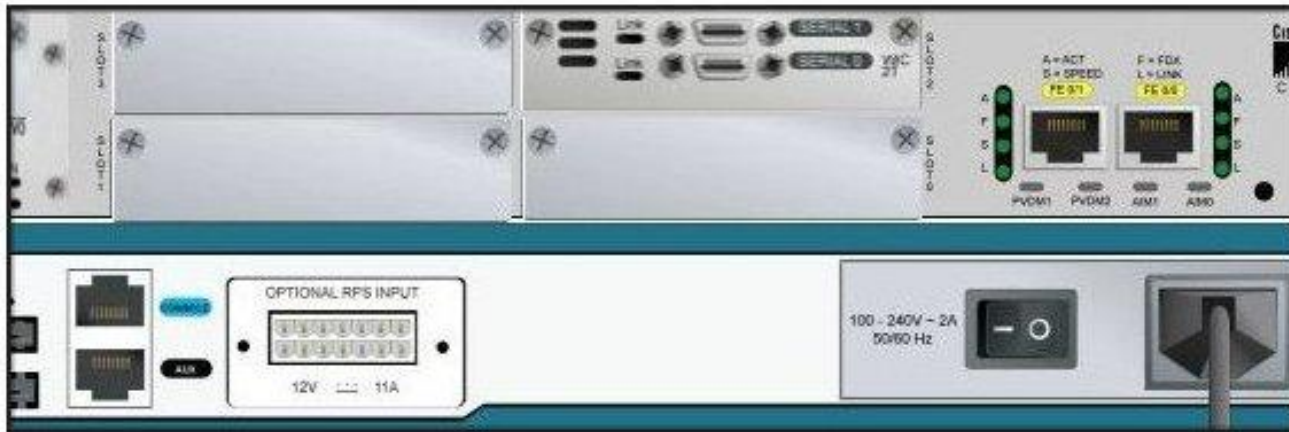
- Конфигурирование последовательного интерфейса маршрутизатора :



```
Router#configure terminal
Router(config)#
Router(config)#interface Serial 0/2/0
Router(config-if)#ip address 192.168.11.1 255.255.255.0
Router(config-if)#clock rate 56000
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#
```



# Описание интерфейсов маршрутизатора



```
Router(config)#interface FastEthernet 0/0
Router(config-if)#description Building B Sales LAN
Router(config-if)#exit
```

Description is all text after this space

Interface description used for internal network documentation

```
Router(config)#interface Serial 0/0/0
Router(config-if)#description To Perth CKT-PT27834365-01
Router(config-if)#exit
```

Description is all text after this  
space

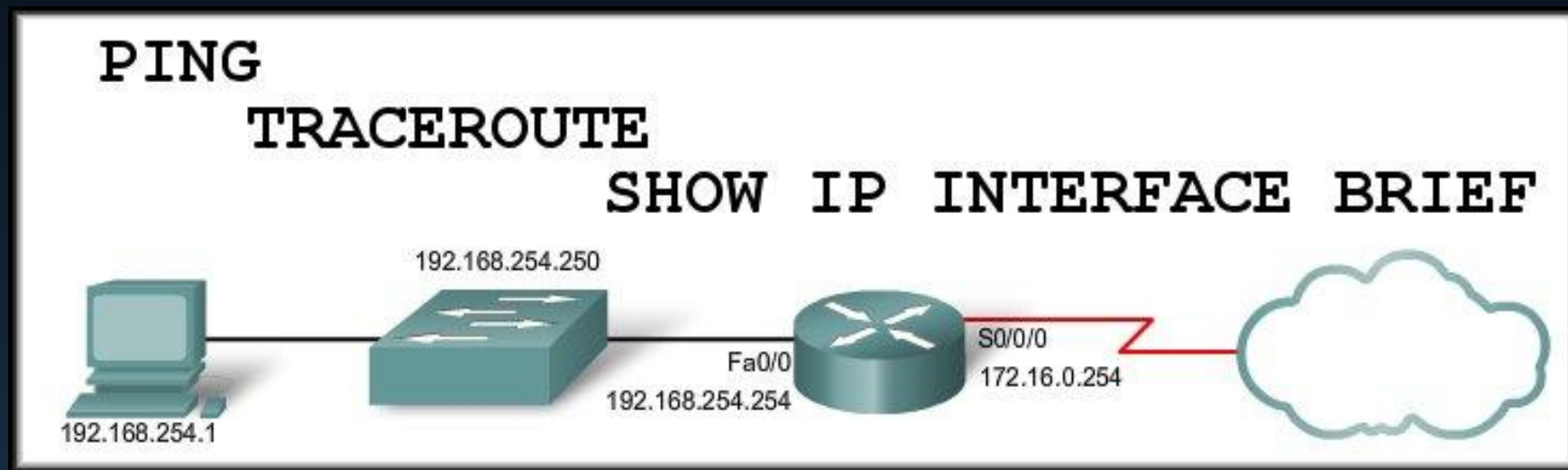
# Конфигурирование интерфейсов

- Конфигурирование коммутатора:

```
Switch#configure terminal
Switch(config)#
Switch(config)#hostname Flour_Bluff
Flour_Bluff(config)#
Flour_Bluff(config)#interface FastEthernet 0/1
Flour_Bluff(config-if)#description To TAM switch
Flour_Bluff(config-if)#interface vlan 1
Flour_Bluff(config-if)#ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
Flour_Bluff(config-if)#no shutdown
Flour_Bluff(config-if)#exit
Flour_Bluff(config)#ip default-gateway 192.168.1.1
Flour_Bluff(config)#exit
Flour_Bluff#
```

# Конфигурирование и тестирование сети

## Проверка соединений



# Проверка стека протокола TCP/IP

- Команда **PING**:
  - Запускается в командной режиме с компьютера:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

C:\>ping 192.168.100.1

Pinging 192.168.100.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.100.1: bytes=32 time=1ms TTL=63
Reply from 192.168.100.1: bytes=32 time=1ms TTL=63
Reply from 192.168.100.1: bytes=32 time=1ms TTL=63
Reply from 192.168.100.1: bytes=32 time=1ms TTL=63

Ping statistics for 192.168.100.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\>
```



# Проверка стека протокола TCP/IP

- PING:

- Запускается с маршрутизатора в среде IOS.

```
R2-Central>ping 172.16.1.1
```

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

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.1, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!!!
```

```
R2-Central>ping 172.16.1.20
```

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

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.20, timeout is 2 seconds:
```

```
.....
```

```
R2-Central>ping 202.163.24.5
```

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

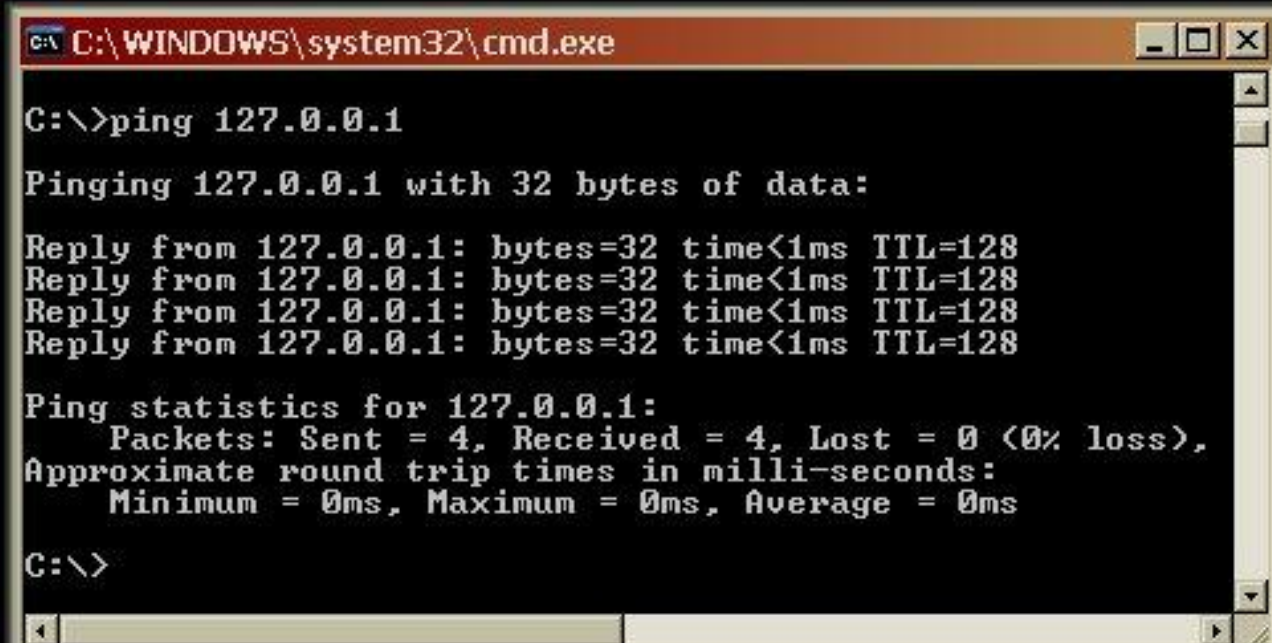
```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 202.163.24.5, timeout is 2 seconds:
```

```
U.U.U
```

```
Success rate is 0 percent (0/5)
```

# Проверка стека протокола TCP/IP

- PING:
  - Проверка обратной петли (127.0.0.1).

A screenshot of a Windows command prompt window. The title bar shows the path 'C:\WINDOWS\system32\cmd.exe'. The command 'C:\>ping 127.0.0.1' has been entered. The output shows four successful replies from 127.0.0.1, each with 32 bytes, time < 1ms, and TTL=128. Below this, the ping statistics are displayed: 4 packets sent, 4 received, 0% loss, and round trip times of 0ms.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ping 127.0.0.1

Pinging 127.0.0.1 with 32 bytes of data:

Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 127.0.0.1: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 127.0.0.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

При успешном выполнении команды установленный на станции стек протокола TCP/IP правильно работает на сетевом, канальном и физическом уровнях.

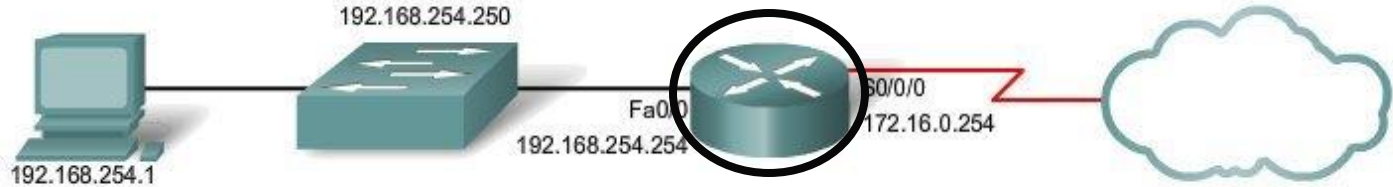
# Тестирование параметров локальных сетевых карт NIC

```
IP Address. . . . . : 10.0.0.5  
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0  
Default Gateway. . . . : 10.0.0.254
```



Verify the host NIC address is bound and ready for transmitting signals across the media by pinging its own IP address.

# Тестирование интерфейсов маршрутизатора



```
Router1#show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/0	192.168.254.254	YES	NVRAM	up	up
FastEthernet0/1	unassigned	YES	unset	down	down
Serial0/0/0	172.16.0.254	YES	NVRAM	up	up
Serial0/0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down

```
Router1#
```

```
Router1#ping 192.168.254.1
```

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

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.254.1, timeout is 2 seconds:
```

```
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5) round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
```

```
Router1#
```

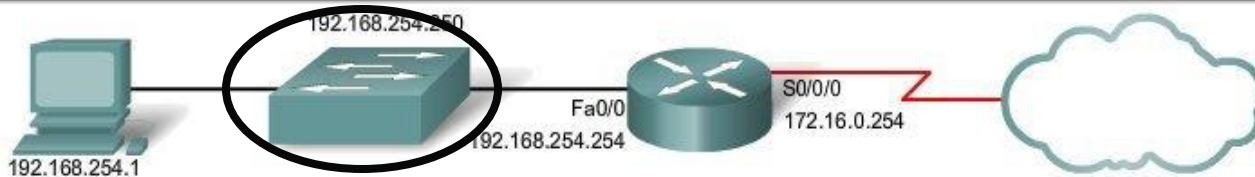
```
Router1#traceroute 192.168.0.1
```

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

```
Tracing the route to 192.168.0.1
```

1	172.16.0.253	8 msec	4msec	8 msec
2	10.0.0.254	16 msec	16 msec	8 msec
3	192.168.0.1	16 msec	*	20 msec

# Тестирование интерфейсов коммутатора



```
Switch1#show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
FastEthernet0/1	unassigned	YES	manual	up	up
.					
FastEthernet0/24	unassigned	YES	manual	down	down
Vlan1	192.168.254.250	YES	manual	up	up

```
Switch1#
```

```
Switch1#ping 192.168.254.1
```

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

```
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.254.1, timeout is 2 seconds:  
!!!!
```

```
Success rate is 100 percent (5/5) round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
```

```
Switch1#
```

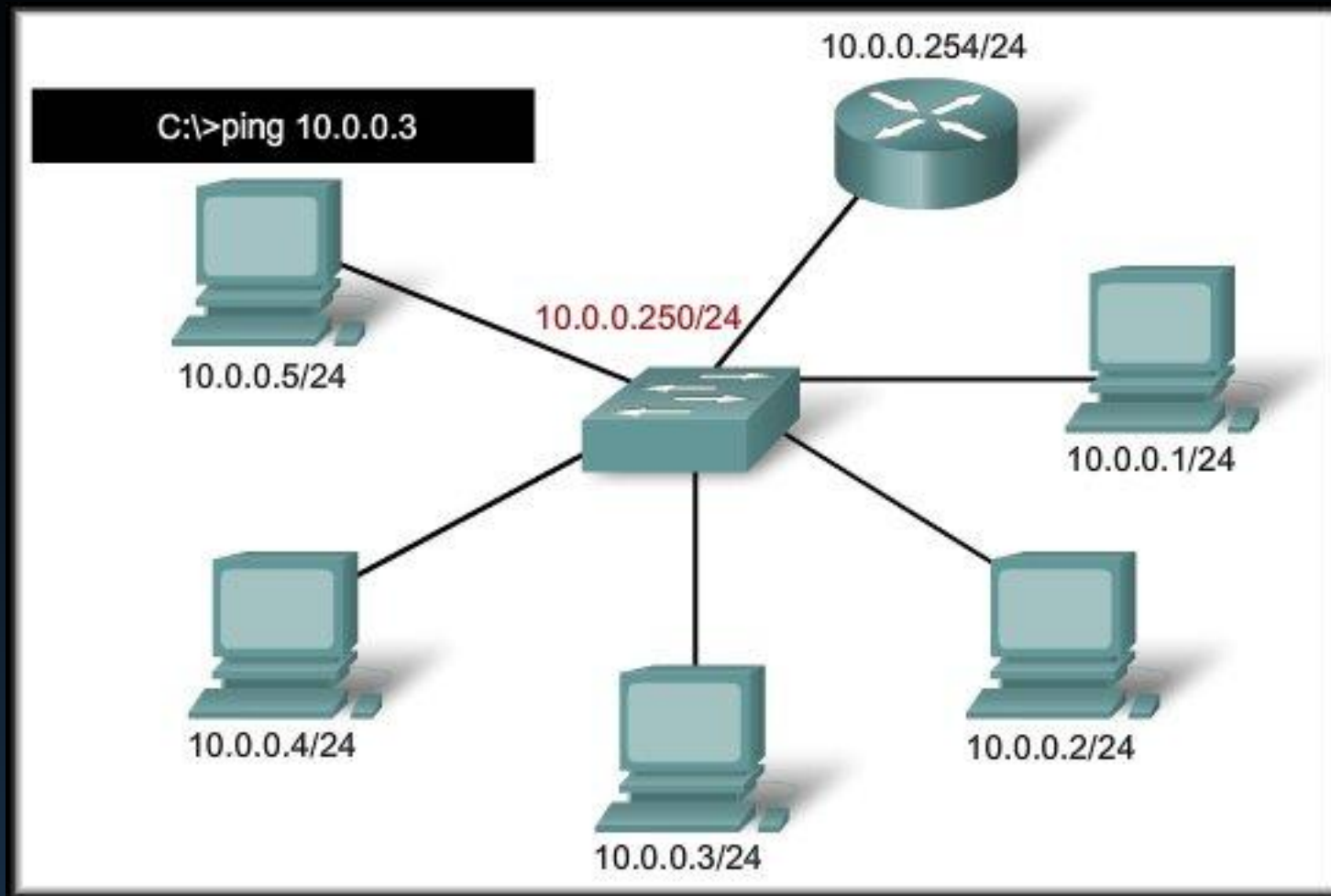
```
Switch1#traceroute 192.168.0.1
```

```
Type escape sequence to abort
```

```
Tracing the route to 192.168.0.1
```

1	192.168.254.254	4 msec	2 msec	3 msec
2	172.16.0.253	8 msec	4 msec	8 msec
3	10.0.0.254	16 msec	16 msec	8 msec
4	192.168.0.1	16 msec	*	20 msec

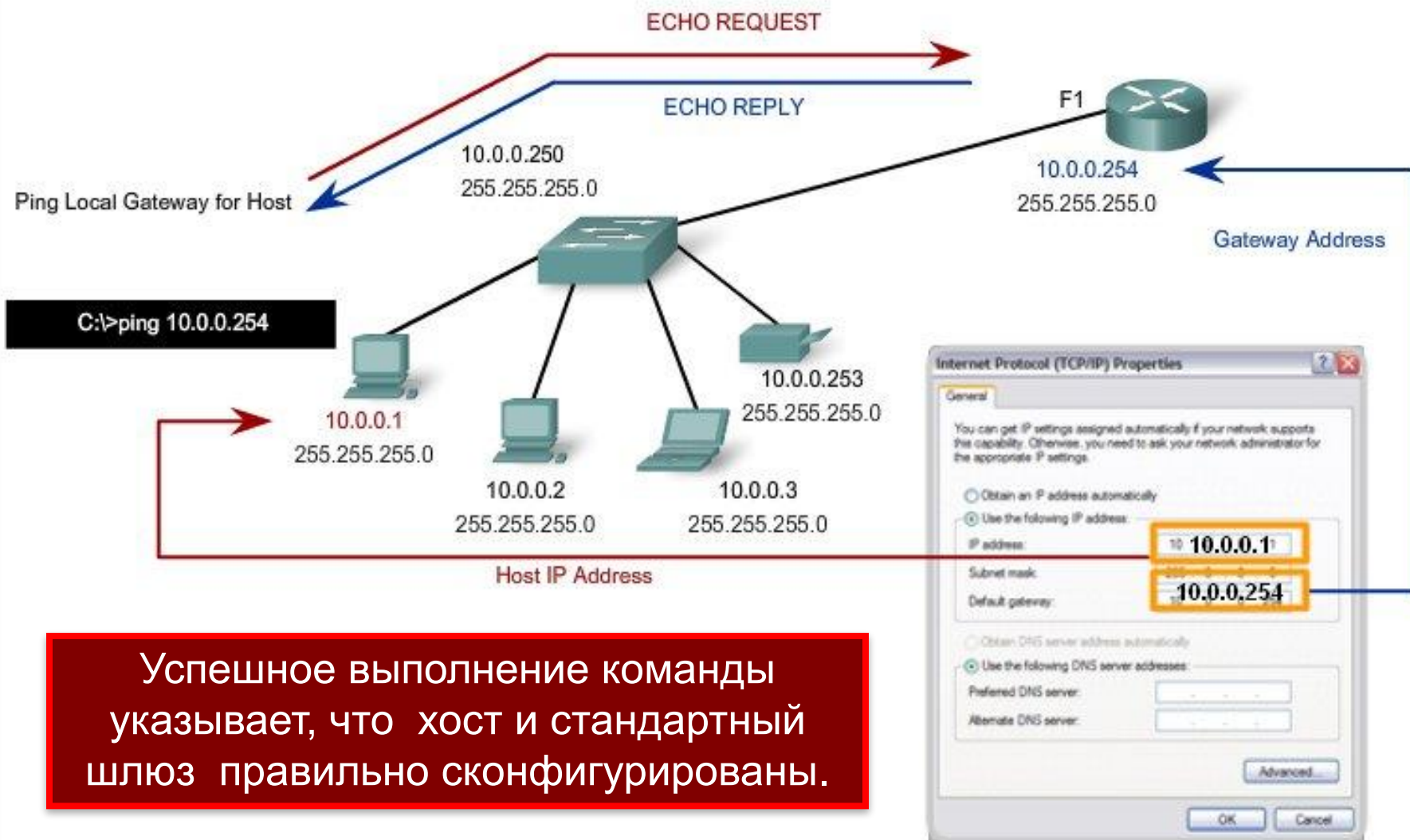
# Тестирование локальной сети



Успешное выполнение команды указывает, что оба хоста правильно сконфигурированы.



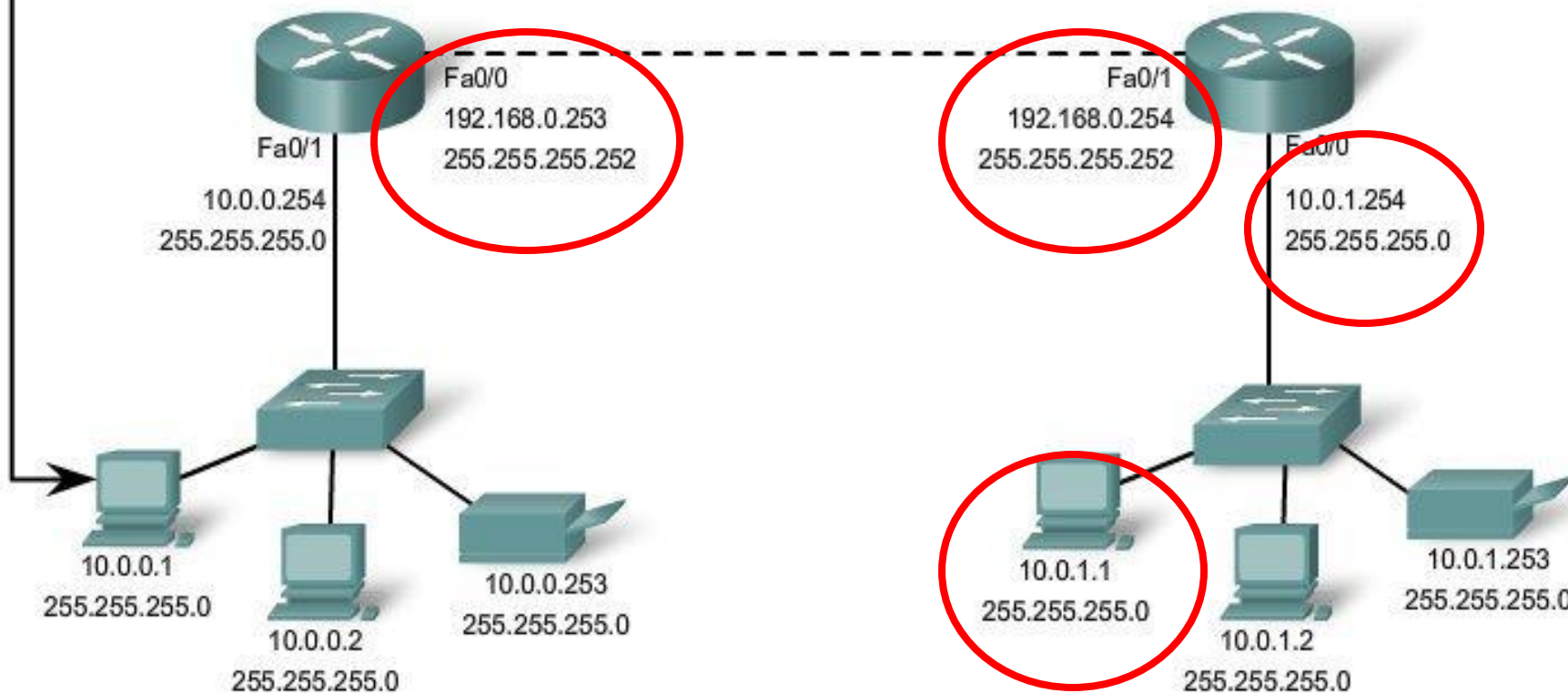
# Тестирование стандартного шлюза



Успешное выполнение команды указывает, что хост и стандартный шлюз правильно сконфигурированы.

# Тестирование удаленных соединений

```
C:\>ping 192.168.0.253  
C:\>ping 192.168.0.254  
C:\>ping 10.0.1.254  
C:\>ping 10.0.1.1
```



Необходимо выдавать команду ping для проверки каждого соединения с промежуточными сетевыми устройствами на пути от локального до удаленного узла.



# Трассировка и интерпретация результатов

C:\ping 10.1.0.2

Pinging 10.1.0.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.

Request timed out.

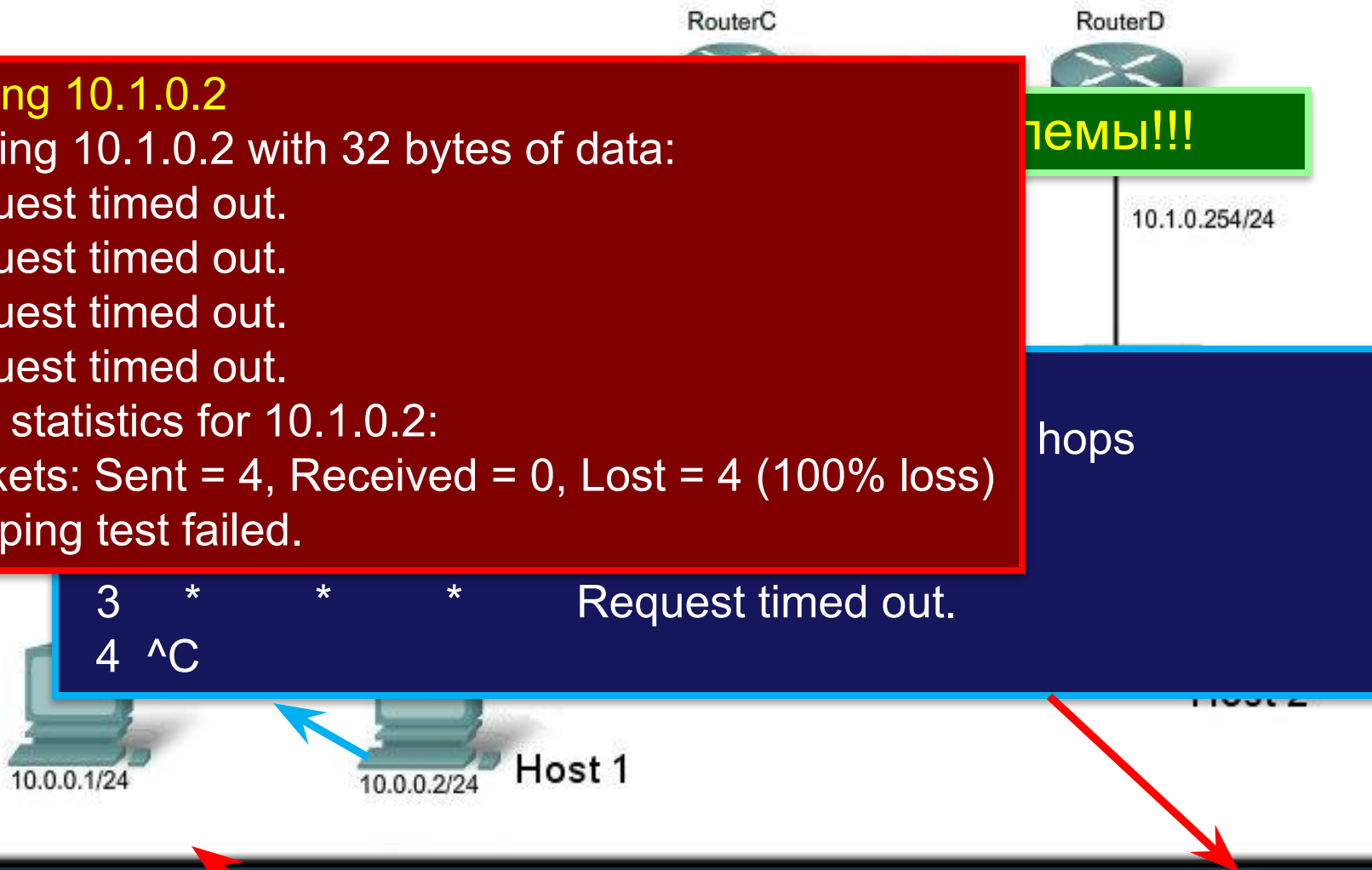
Request timed out.

Request timed out.

Ping statistics for 10.1.0.2:

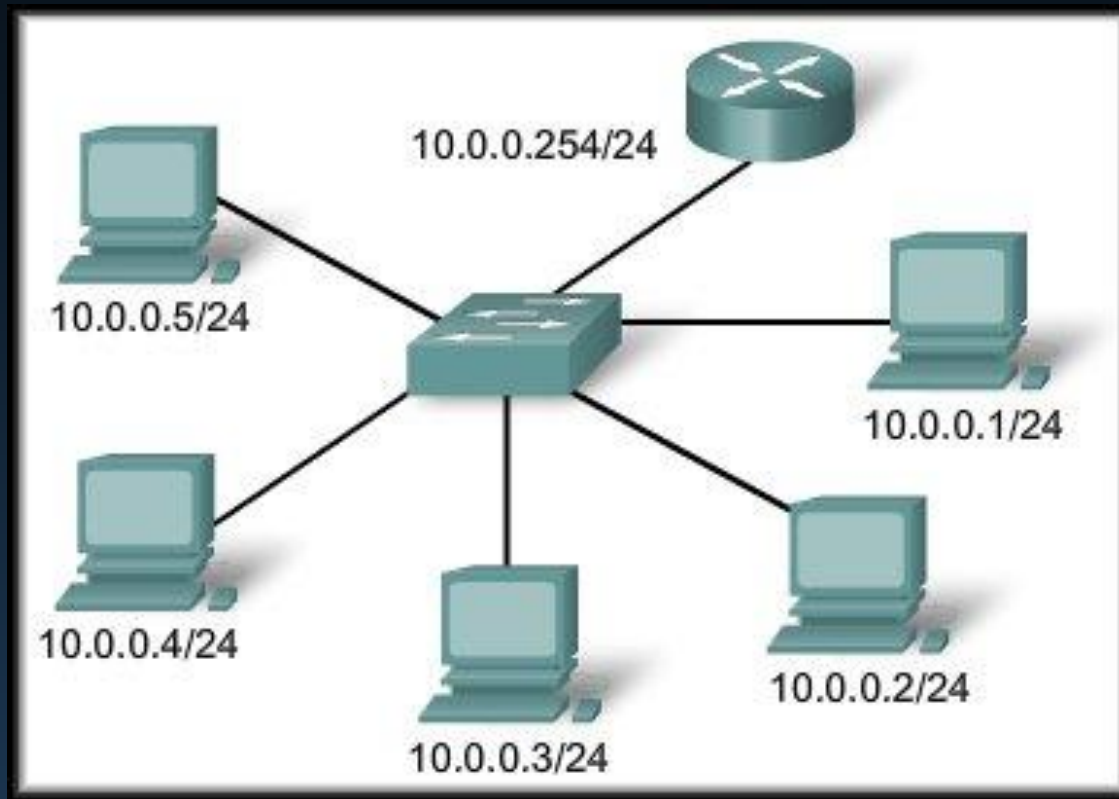
Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss)

The ping test failed.



# Конфигурирование и тестирование сети

## Мониторинг и документирование сети



# Основные рекомендации

- Исходные данные сети:
  - Проводить исследование сети на регулярной основе.
  - Гарантировать работоспособность сети согласно проектной информации.
  - Готовить отчеты за определенный период времени.
  - Проверять работоспособность сети в контрольных периодах времени.
  - Изменение времени проверки и нагрузок сети поможет получить объективную картину общей производительности сети.
    - Результаты проверок и экспериментов необходимо хранить в виде текстовых файлов..
    - Регулярно сравнивать результаты.

# Основные рекомендации

Выполняется  
тот же тест.

В разное  
время.

Сравниваются  
результаты

FEB 2, 2007 08:14:43

C:\>ping 10.66.254.159

Pinging 10.66.254.159 with 32 bytes of data:

Reply from 10.66.254.159: bytes=32	time<1ms	TTL=128
Reply from 10.66.254.159: bytes=32	time<1ms	TTL=128
Reply from 10.66.254.159: bytes=32	time<1ms	TTL=128
Reply from 10.66.254.159: bytes=32	time<1ms	TTL=128

MAR 17, 2007 14:41:06

C:\>ping 10.66.254.159

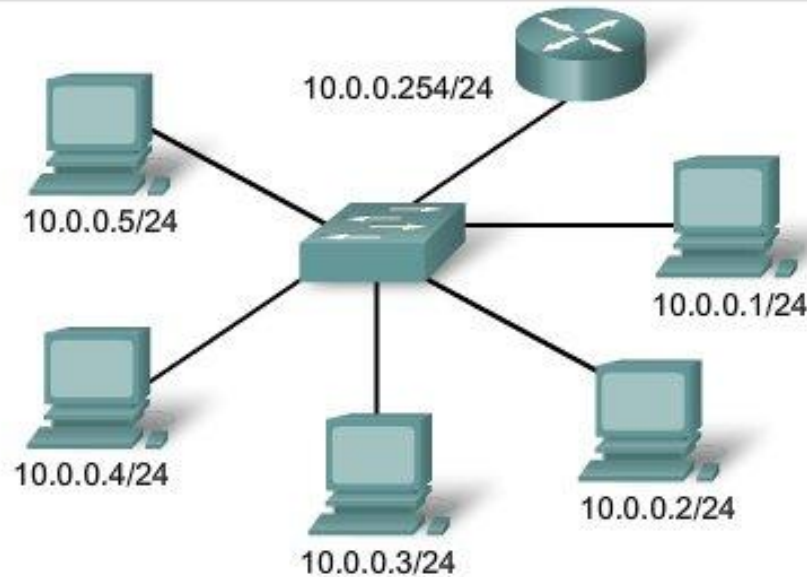
Pinging 10.66.254.159 with 32 bytes of data:

Reply from 10.66.254.159: bytes=32	time<6ms	TTL=128
Reply from 10.66.254.159: bytes=32	time<6ms	TTL=128
Reply from 10.66.254.159: bytes=32	time<6ms	TTL=128
Reply from 10.66.254.159: bytes=32	time<6ms	TTL=128

# Основные рекомендации

- Рекомендации:
  - Результаты выполнения команд тестирования необходимо сохранять в виде текстового файла для последующего изучения..
    - PING
    - TRACEROUTE
    - CISCO IOS

# Получение информации об узлах сети

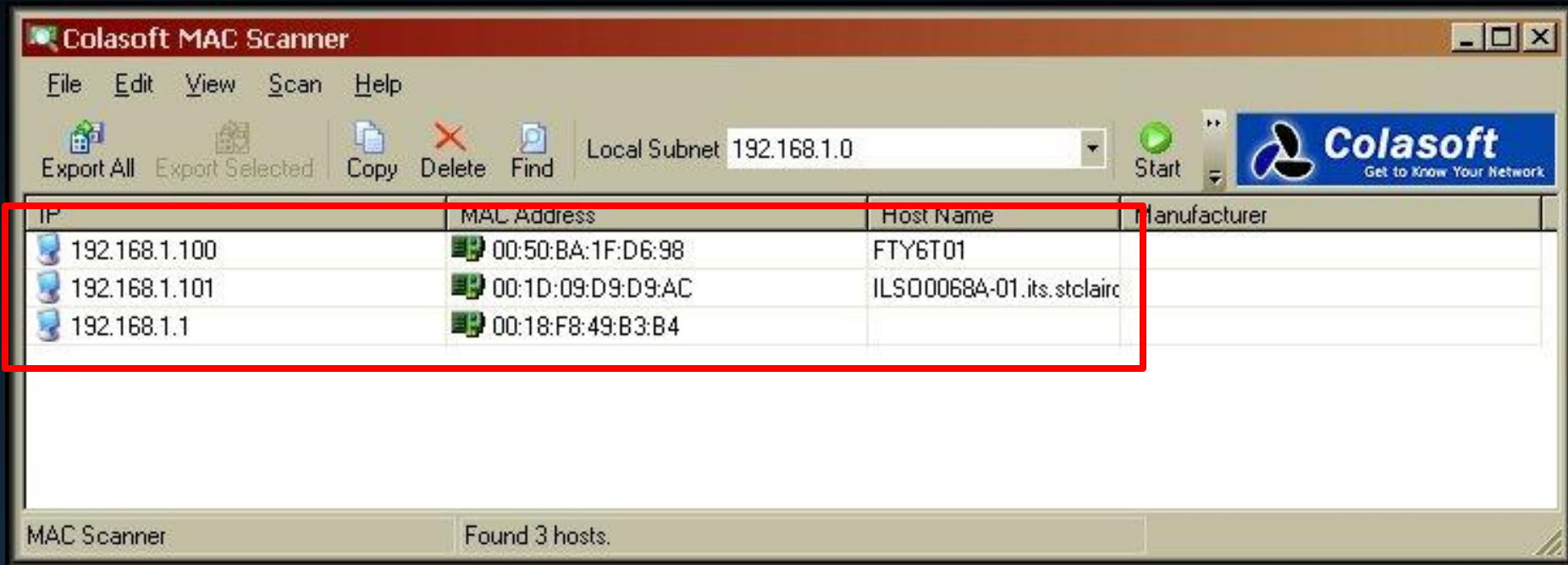


```
C:\ >arp -a
```

Internet Address	Physical Address	Type
10.0.0.2	00-08-a3-b6-ce-04	dynamic
10.0.0.3	00-0d-56-09-fb-d1	dynamic
10.0.0.4	00-12-3f-d4-6d-1b	dynamic
10.0.0.254	00-10-7b-e7-fa-ef	dynamic

IP- MAC Address Pair

# Средства сканирования MAC адресов



Colasoft MAC Scanner

File Edit View Scan Help

Export All Export Selected Copy Delete Find Local Subnet 192.168.1.0 Start

Colasoft  
Get to Know Your Network

IP	MAC Address	Host Name	Manufacturer
192.168.1.100	00:50:BA:1F:D6:98	FTY6T01	
192.168.1.101	00:1D:09:D9:D9:AC	ILS00068A-01.its.stclairc	
192.168.1.1	00:18:F8:49:B3:B4		

MAC Scanner Found 3 hosts.

# Соединения коммутатора

```
Sw1-2950#show mac-address-table
```

Mac Address Table

Vlan	Mac Address	Type	Ports
All	0014.a8a8.8780	STATIC	CPU
All	0100.0ccc.cccc	STATIC	CPU
All	0100.0ccc.cccd	STATIC	CPU
All	0100.0cdd.dddd	STATIC	CPU
1	0001.e640.3b4b	DYNAMIC	Fa0/23
1	0002.fde1.6acb	DYNAMIC	Fa0/14
1	0006.5b88.dfc4	DYNAMIC	Gi0/2
1	0006.5bdd.6fee	DYNAMIC	Fa0/23
1	0006.5bdd.7035	DYNAMIC	Fa0/23
1	0006.5bdd.72fd	DYNAMIC	Fa0/23
1	0006.5bdd.73b0	DYNAMIC	Fa0/23
1	000e.0cb6.2b51	DYNAMIC	Fa0/2
1	000f.8f28.b7b5	DYNAMIC	Fa0/18
1	0011.1165.8acf	DYNAMIC	Fa0/1
1	0013.720b.40c3	DYNAMIC	Fa0/19
1	0080.9120.1766	DYNAMIC	Fa0/8
1	00a0.c949.702a	DYNAMIC	Fa0/15
1	00c0.b770.6c19	DYNAMIC	Fa0/22
1	00c0.b770.6c8e	DYNAMIC	Fa0/21
1	00c0.b770.6c8f	DYNAMIC	Fa0/20
1	00e0.1e68.0987	DYNAMIC	Fa0/17

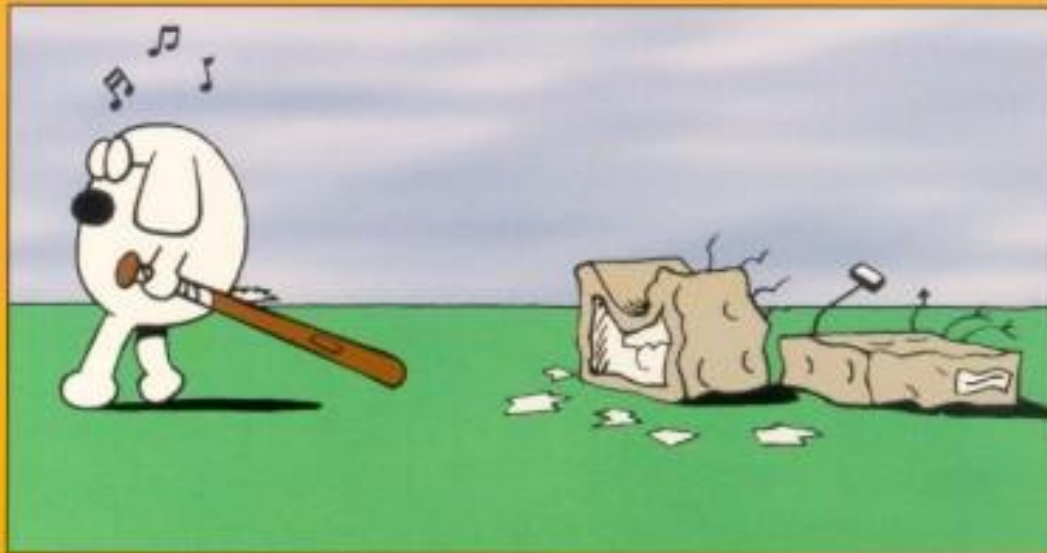
Multiple devices connected to Fa0/23





КОНЕЦ МОДУЛЯ!

**THE NETWORK  
IS DOWN!**



**...BUT I'M FEELING BETTER.**

**DILBERT™**