

# Работа с коммутатором Cisco

Глава 7

# В рамках этой темы...

## **Технологии коммутации сетей LAN**

Настройка и проверка начальной конфигурации коммутатора, включая управление удаленным доступом.

Команды операционной системы Cisco IOS для базовой настройки коммутатора.

Проверка состояния сети и работоспособности коммутатора с помощью базовых сетевых утилит ping, telnet и ssh.

# Cisco IOS

- **Cisco IOS** (Internetnetwork Operating System — Межсетевая  
Операционная Система) — многозадачная операционная  
система, выполняющая функции сетевой организации,  
маршрутизации, коммутации и передачи данных в устройствах  
корпорации CISCO.
- Cisco IOS имеет **интерфейс командной строки (command line interface, CLI)**, включающий набор многословных команд.
- Доступные команды определены **«режимом»** и **уровнем привилегий** данного пользователя.

# CLI

• В маршрутизаторах и большинстве моделей коммутаторов Catalyst компании Cisco используется концепция интерфейса командной строки (Command-Line Interface - CLI):

✓ CLI представляет собой текстовый интерфейс, в котором пользователь, обычно сетевой инженер, вводит некоторые команды в виде текста.

```
Switch0
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Base ethernet MAC Address      : 0060.5C30.7536
Motherboard assembly number    : 73-9832-06
Power supply part number       : 341-0097-02
Motherboard serial number      : FOC103248MJ
Power supply serial number     : DCA102133JA
Model revision number          : B0
Motherboard revision number    : C0
Model number                   : WS-C2960-24TT
System serial number           : FOC1033Z1EY
Top Assembly Part Number      : 800-26671-02
Top Assembly Revision Number  : B0
Version ID                    : V02
CLEI Code Number              : COM3K00BRA
Hardware Board Revision Number : 0x01

Switch  Ports  Model          SW Version      SW Image
-----  ----  -
*      1    26    WS-C2960-24TT  12.2            C2960-LANBASE-M

Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASE-M), Version 12.2(25)FX, RELEASE
SOFTWARE (fc1)
Copyright (c) 1986-2005 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 12-Oct-05 22:05 by pt_team

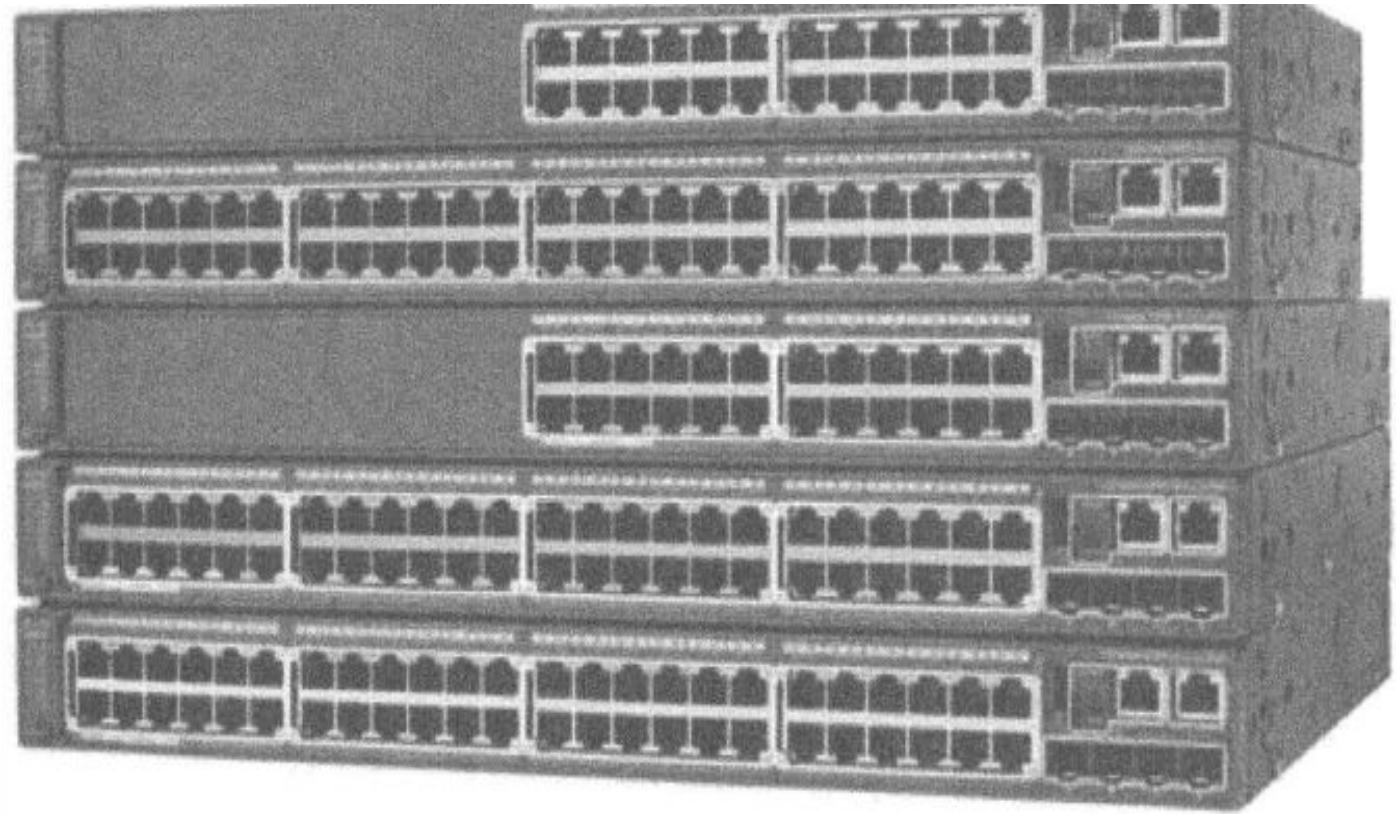
Press RETURN to get started!

Switch>
```

Copy Paste

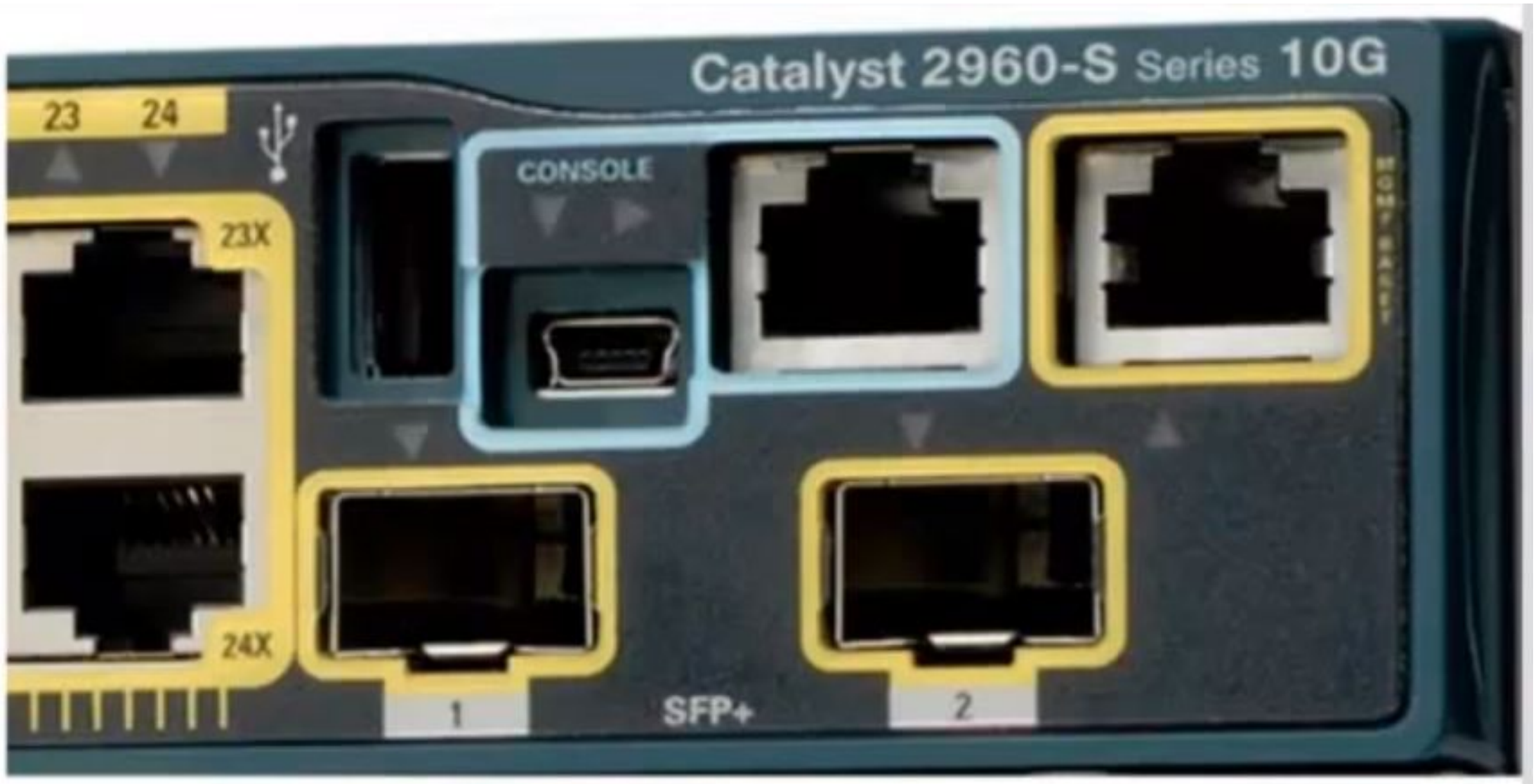
# Cisco Catalyst 2960

- физические соединения коммутатора называют **интерфейсами (interface)** , или **портами (port)**.
- Каждый интерфейс обозначается **номером** в формате **x/y**, где **x** и **y** - разные числа:
  - у каждого интерфейса также есть название (технология работы) и номер "interface FastEthernet 0/1".



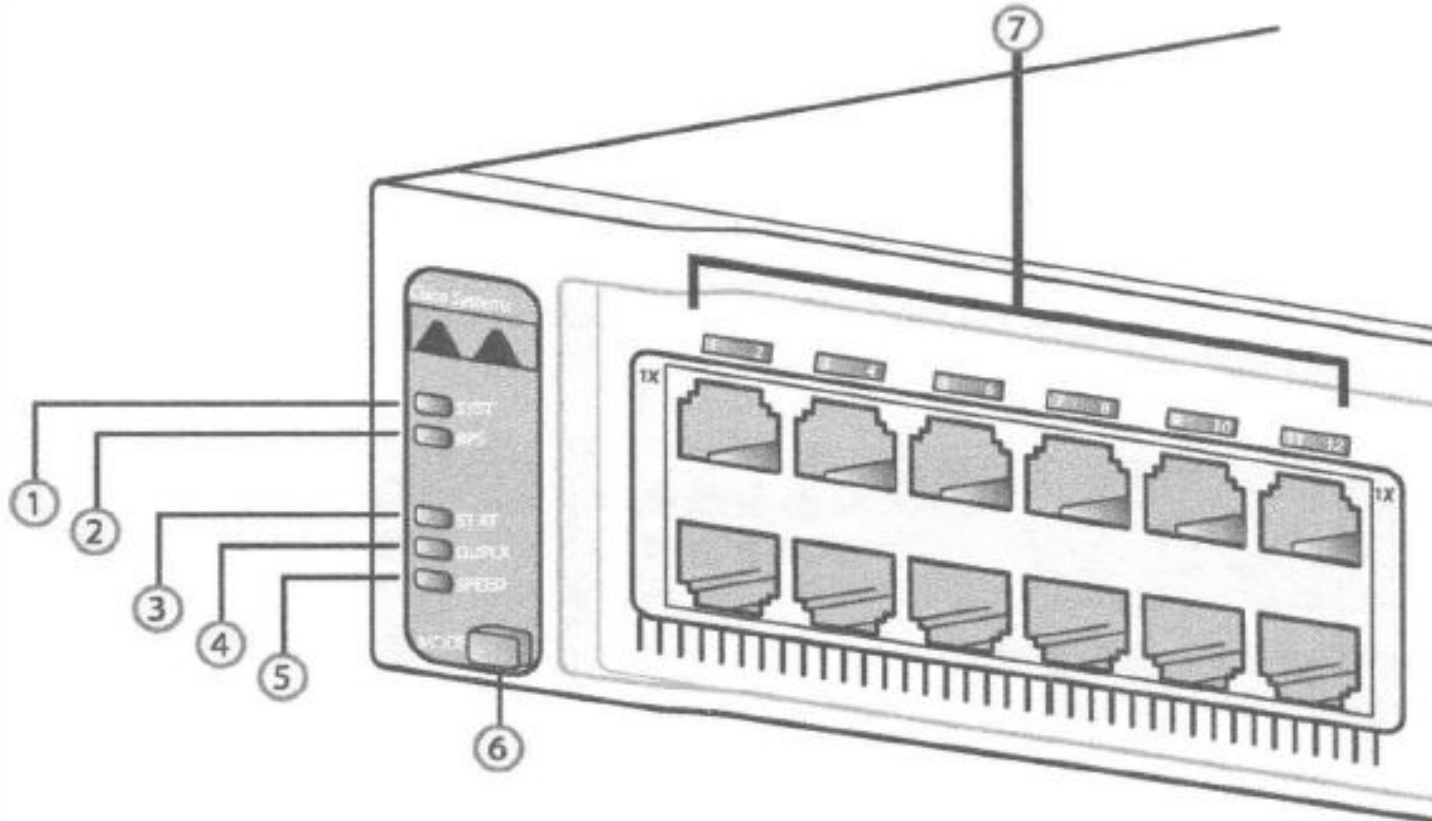


# Cisco Catalyst 2960



# Световые индикаторы коммутатора

- **Светодиодные индикаторы (LED)**, позволяют получить некоторую информацию о состоянии устройства, причем как в процессе загрузки устройства, так и в ходе его нормальной обычной работы.



# Световые индикаторы коммутатора

Номер на рис. 7.2	Название	Описание
1	SYST (system, системный)	Общее состояние системы
2	RPS (Redundant Power Supply, резервный блок питания)	Показывает состояние дополнительного (резервного) блока питания
3	STAT (status, состояние)	Будучи включенным (светится зеленым), сигнализирует о нормальном состоянии порта
4	DUPLX (duplex, дуплексный)	Будучи включенным (светится зеленым), свидетельствует о работе порта в дуплексном режиме, выключенным — в полудуплексном
5	SPEED	Будучи выключенным, свидетельствует о скорости работы 10 Мбит/с, включенным (светится зеленым) — 100 Мбит/с, мигающим зеленым — 1 Гбит/с
6	MODE	Кнопка переключения режимов индикаторов (STAT, DUPLX, SPEED)
7	Port	Индикаторы указывают разные состояния в зависимости от режима, выбранного кнопкой MODE



# Алгоритм начальной конфигурации устройства

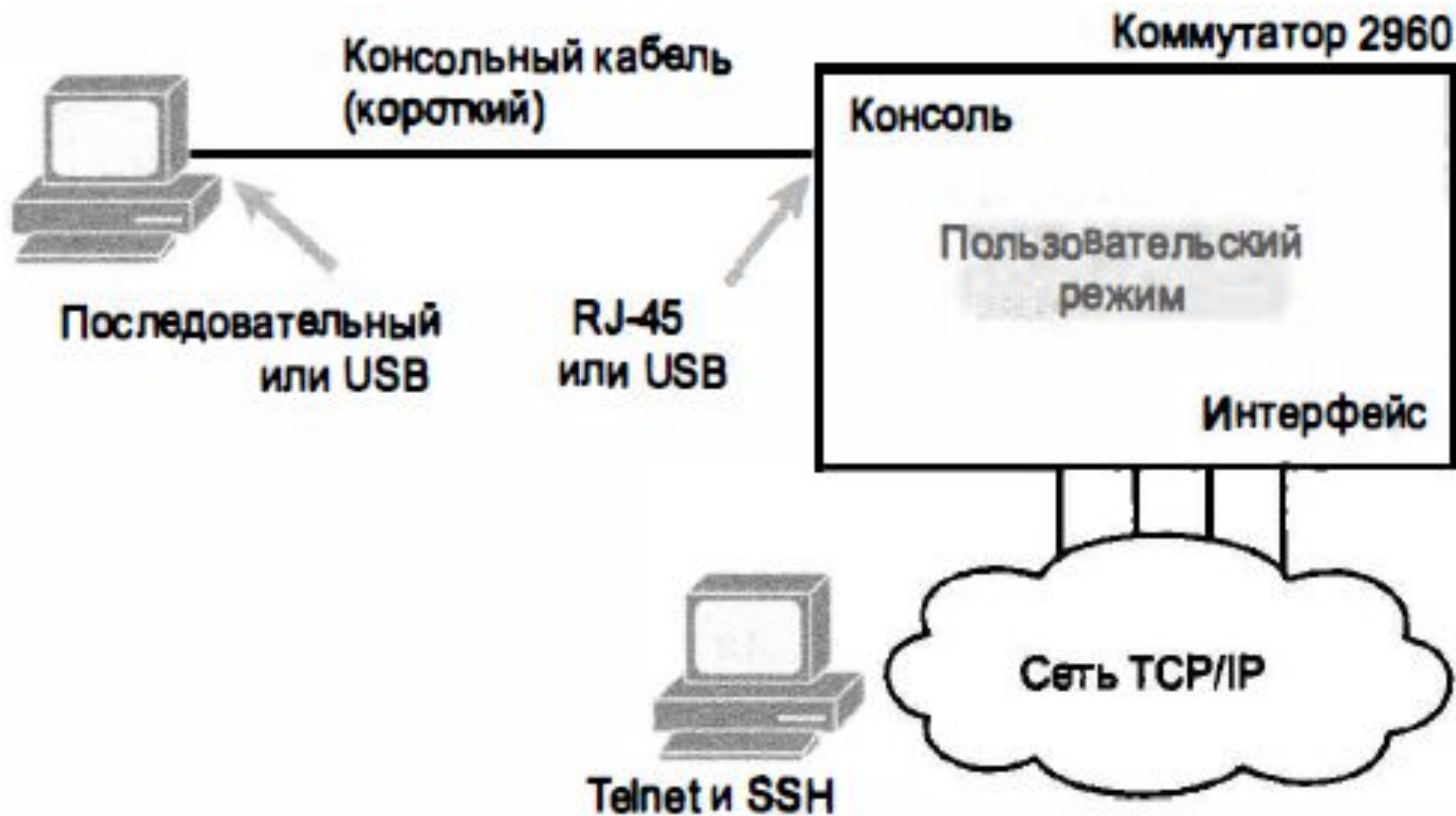
1. Физическое подключение по консоли;
2. Установка пароля на привилегированный режим (*enable password, service password-encryption, enable secret*);
3. Создание пользователя-администратора (*username – privilege, password <0-15>*);
4. Установка авторизации на подключение к консоли (*line console 0*);
5. Установка IP-адреса устройства;
6. Выбор типа удаленного подключения;
7. Включение авторизации для удаленных пользователей.

# Доступ к CLI

- Получить доступ к интерфейсу командной строки можно с помощью **трех популярных методов**:
  - через консольное подключение;
  - через протокол Telnet;
  - через различные варианты программы протокола SSH (Secure Shell).
- Консольное подключение - это специализированный физический порт устройства для доступа к интерфейсу командной строки и настройки.

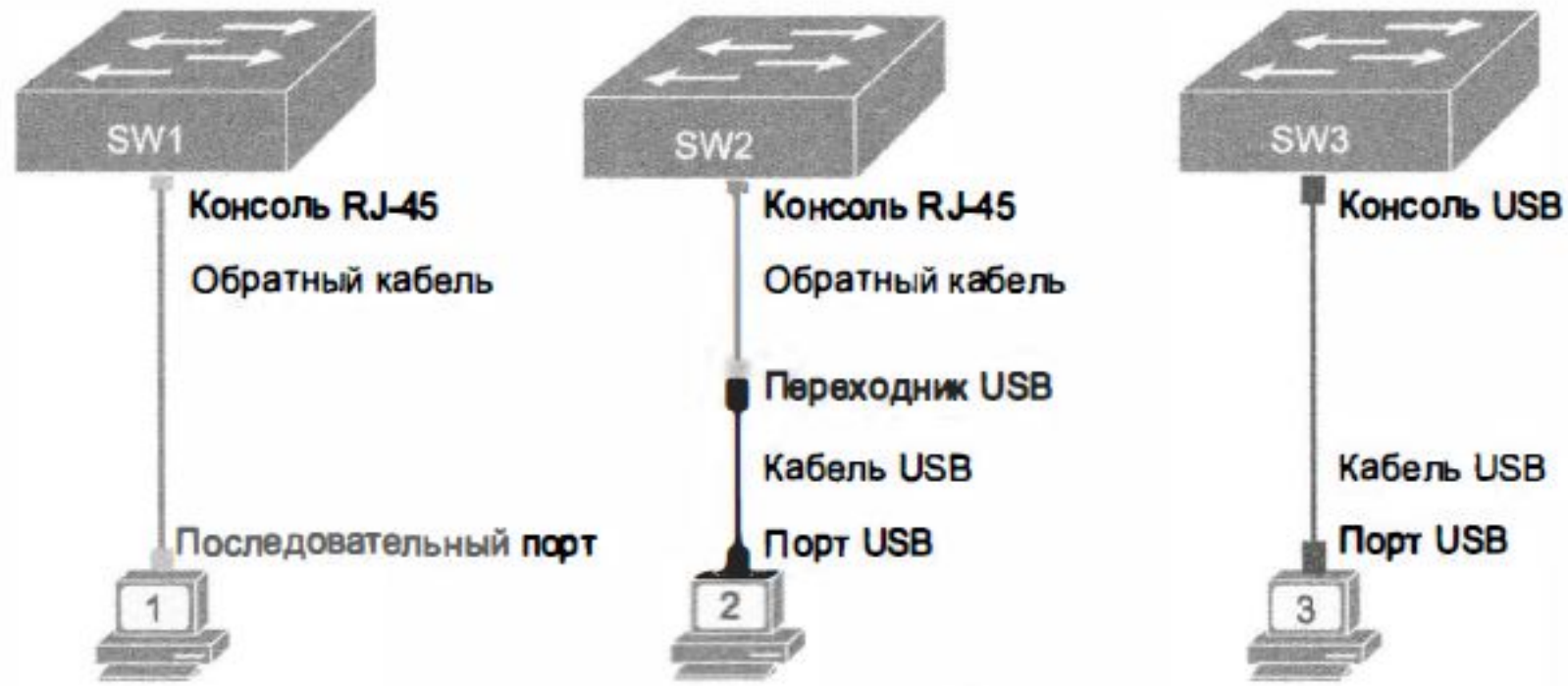


# Доступ к CLI



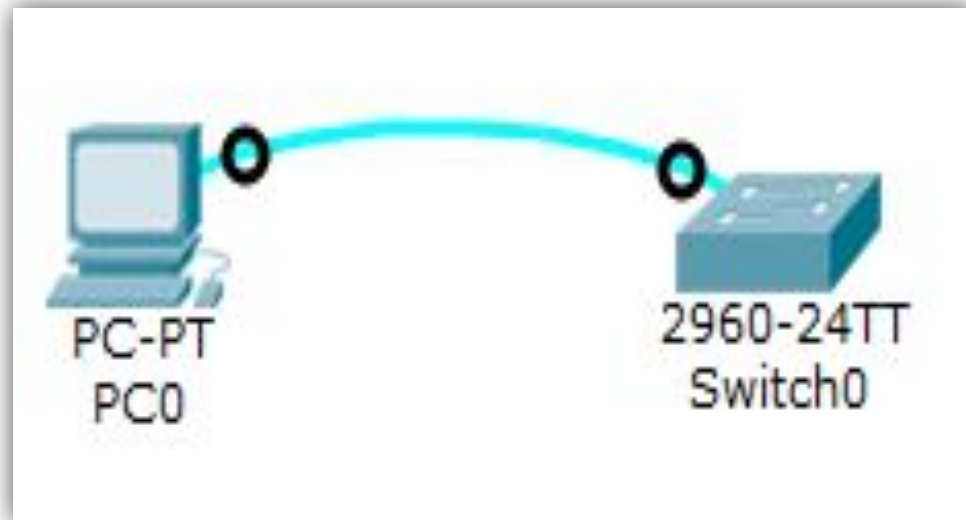
# Кабельное соединение

- Физическое консольное соединение использует **три основных компонента**:
  1. физический консольный порт на коммутаторе;
  2. физический последовательный порт на компьютере;
  3. кабель, соединяющий консольный и последовательный порты.



# Настройка эмулятора терминала

- Эмулятор терминала – программа, позволяющая настроить сетевое оборудование с помощью консоли и текстовых команд.



### Terminal Configuration

Port Configuration

Bits Per Second:	9600
Data Bits:	8
Parity:	None
Stop Bits:	1
Flow Control:	None

OK



# Доступ к интерфейсу командной строки с помощью протоколов Telnet и SSH

- **Приложение Telnet** позволяет эмулятору терминала взаимодействовать с устройством, используя сеть IP для отправки и получения данных (используя порт 23).
- В протоколе уровня приложений Telnet программа эмуляции терминала рабочей станции называется **клиентом Telnet**, а устройство, принимающее команды и отвечающее на них, - **сервером Telnet**.

# Пароли доступа к CLI

- В коммутаторах компании Cisco **консольный порт** обозначается как специализированная линия (консольная линия 0).
- Устройство поддерживает 16 одновременных сеансов протокола Telnet, называемых **виртуальными линиями (vty)** и нумерованных от 0 до 15

<b>Метод доступа</b>	<b>Тип пароля</b>	<b>Пример конфигурации</b>
Консоль	Пароль консоли	<pre>line console 0 login password faith</pre>
Приложение Telnet	Пароль терминала vty	<pre>line vty 0 15 login password love</pre>

# Пользовательский и привилегированный режимы

- В **пользовательском режиме (user mode)**, или режиме **EXEC** обычного пользователя (user EXEC mode ), включенном по умолчанию, можно просматривать различную информацию, но не настраивать коммутатор.
- Операционная система Cisco IOS поддерживает режим EXEC и с большими возможностями:
  - **привилегированный режим (privileged mode)**, он же режим enable (enable mode), или привилегированный режим EXEC (privileged EXEC mode).

# Пользовательский и привилегированный режимы



*Рис. 7.6. Пользовательский и привилегированный режимы*

# Пользовательский и привилегированный режимы

Press RETURN to get started.

User Access Verification

Password:

Certskills1>

Certskills1> **reload**

Translating "reload"

% Unknown command or computer name, or unable to find computer address

Certskills1> **enable**

Password:

Certskills1#

Certskills1# **reload**

Proceed with reload? [confirm] **y**

00:08:42: %SYS-5-RELOAD: Reload requested by console. Reload Reason:  
Reload Command.



# Интерактивная подсказка

<b>Вводимая команда</b>	<b>Подсказка</b>
?	Список всех команд, доступных для текущего режима
help	Текст, описывающий, как пользоваться подсказкой. Подсказка для команд не выводится
<i>команда ?</i>	Текстовая подсказка, описывающая первый параметр команды
com?	Эта команда выдаст список команд, начинающихся с символов com
<i>команда начальные_буквы_ параметра?</i>	Список параметров, начинающихся с указанной последовательности символов (обратите внимание: между параметром и знаком вопроса нет пробела!)
<i>команда начальные_буквы_ параметра&lt;Tab&gt;</i>	Если нажать клавишу <Tab> в середине любого параметра какой-либо команды, интерфейс командной строки или закончит слово команды, или ничего не сделает. Если нажатие клавиши не приводит к какому-либо результату, значит, у команды есть несколько параметров, начинающихся с уже введенной последовательности символов, и интерфейс не знает, какой из них выбрать
<i>команда параметр1 ?</i>	Если между параметром команды и знаком вопроса стоит пробел, интерфейс командной строки выводит список следующего параметра команды и короткое текстовое описание каждого

# Команда show

• Команда `show` отображает текущее состояние коммутатора, все, что устройство делает в ответ на любой вариант этой команды:

✓ просто находит нужную информацию о состоянии чего-либо и отправляет ее в виде сообщений пользователю.

```
Switch>show ?
arp           Arp table
cdp           CDP information
clock         Display the system clock
crypto        Encryption module
dtp           DTP information
etherchannel  EtherChannel information
flash:        display information about flash: file system
history       Display the session command history
interfaces    Interface status and configuration
ip            IP information
ipv6          IPv6 information
mac           MAC configuration
mac-address-table  MAC forwarding table
mls           Show MultiLayer Switching information
privilege     Show current privilege level
sessions      Information about Telnet connections
ssh           Status of SSH server connections
tcp           Status of TCP connections
terminal      Display terminal configuration parameters
users         Display information about terminal lines
version       System hardware and software status
vlan         VTP VLAN status
```

# Режим конфигурации

- **Режим конфигурации (configuration mode)** устройства представляет собой специализированный режим интерфейса командной строки, позволяющий настраивать устройство.



# Команда interface

- Пользовательский интерфейс коммутатора переключается в режим конфигурации интерфейса после ввода команды **(interface FastEthernet 0/1)** в режиме глобальной конфигурации устройства.
- Если в таком подрежиме вызвать встроенную подсказку в ней будут присутствовать только команды, характерные для интерфейсов Ethernet (отвечающие за настройку конкретного порта коммутатора).



# Переход между режимами

---

```
Switch#configure terminal
Switch(config)#hostname Fred
Fred(config)#line console 0
Fred(config-line)#password hope
Fred(config-line)#interface FastEthernet 0/1
Fred(config-if)#speed 100
Fred(config-if)#exit
Fred(config)#
```

1. Из привилегированного (#) в режим глобальной конфигурации (config);
2. Смена названия устройства;
3. Из режима г-к в режим конфигурации консольной линии (config-line);
4. Установка пароля на подключение к консоли;
5. Переход в режим конфигурации интерфейса (Fa 0/1);
6. Установка скорости передачи данных для Fa 0/1 в 100 Мб/с;
7. Переход в

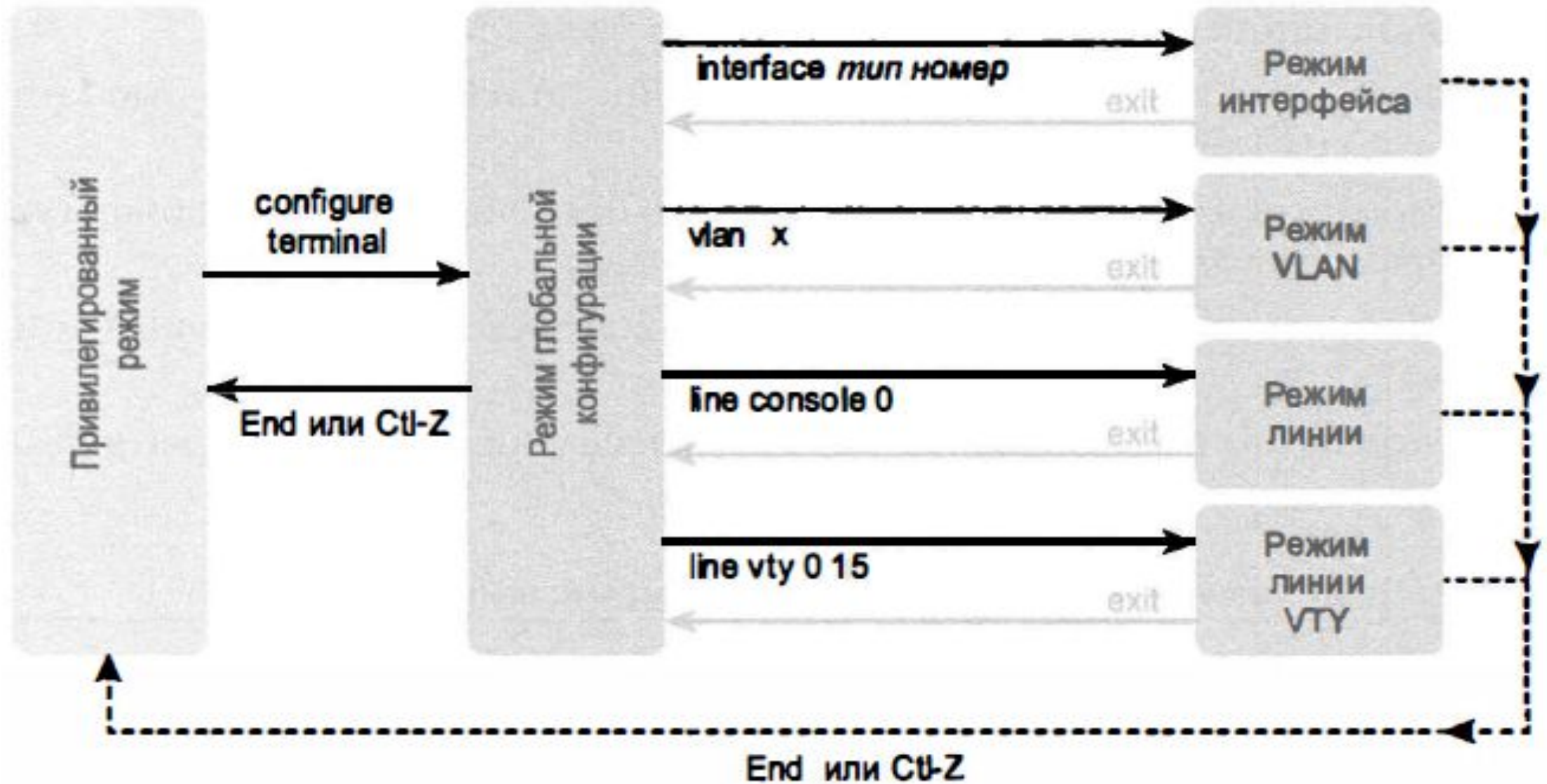


# Оповещения командной строки

- Ниже перечислены наиболее часто встречающиеся в работе варианты приглашения командной строки, названия соответствующих режимов и контекстные команды для перехода в такие режимы:

<b>Приглашение командной строки</b>	<b>Название режима</b>	<b>Команды для перехода в режим</b>
<code>hostname (config) #</code>	Глобальной конфигурации	<code>configure terminal</code>
<code>hostname (config-line) #</code>	Конфигурации линии	<code>line console 0</code> <code>line vty 0 15</code>
<code>hostname (config-if) #</code>	Конфигурации интерфейса	<code>interface тип номер</code>
<code>hostname (vlan) #</code>	VLAN	<code>vlan номер</code>

# Переходы между режимами



# Файлы конфигурации

- Чтобы сохранить конфигурационные файлы, которые понадобятся после выключения питания устройства, в коммутаторах компании Cisco используется несколько разновидностей **постоянных запоминающих устройств**:
  - **Оперативная память** (Random Access Memory - RAM ) – хранит текущую активную конфигурацию;
  - **Постоянное запоминающее устройство** (Read-Only Memory - ROM ) хранит в себе программу самозагрузки (bootstrap), загружающую ОС IOS при включении устройства;
  - **Флеш-память (flash memory)** – сохраняет образ ОС и резервные файлы конфигурации;
  - **Энергонезависимая память** ( Nonvolatile RAM - NVRAM) используется для хранения стартовой (startup) конфигурации устройства, используемой при включении питания коммутатора и перезагрузке устройства.

# Файлы конфигурации

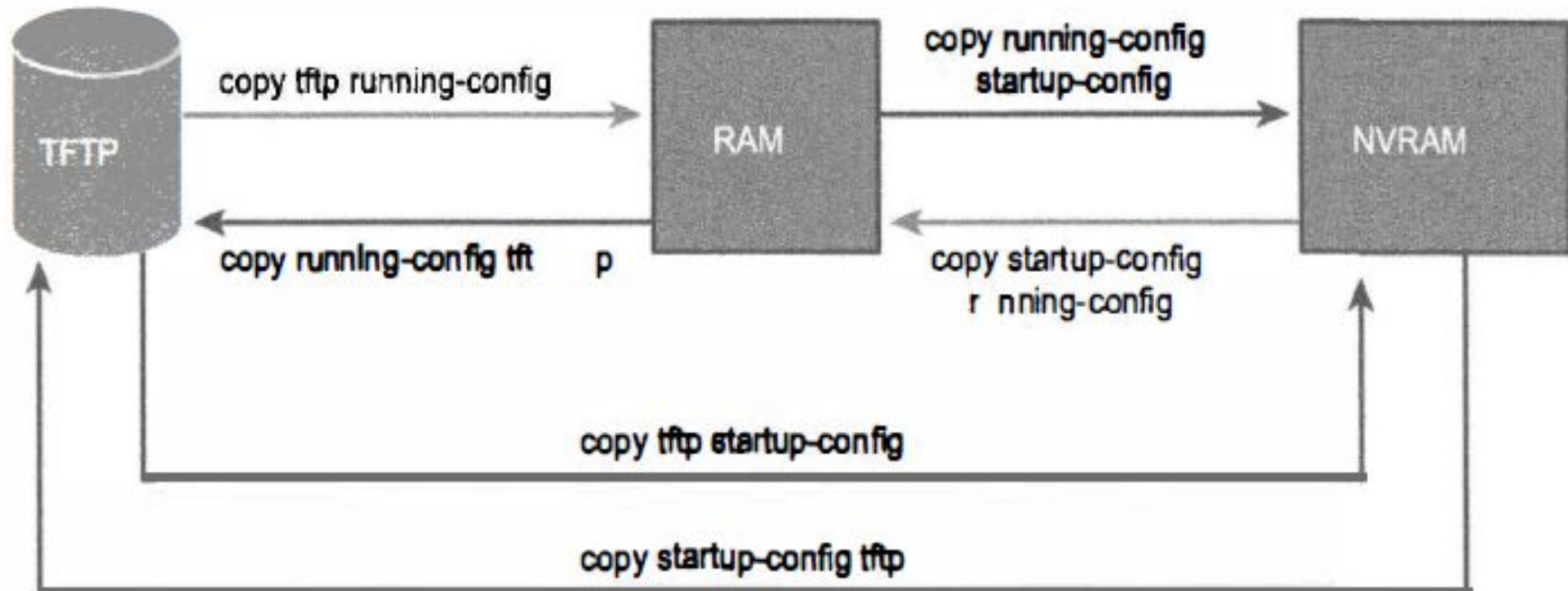
- В устройстве есть **два файла конфигурации**:
  1. файл стартовой конфигурации, используемой при загрузке устройства,
  2. файл текущей конфигурации, хранимый в оперативной памяти.

Название файла конфигурации	Назначение	Место хранения
<code>startup-config</code>	Содержит стартовую конфигурацию, используемую каждый раз при загрузке и перезагрузке операционной системы Cisco IOS	NVRAM
<code>running-config</code>	Содержит текущие настройки и устройства. Этот файл изменяется, когда кто-то вводит команды в режиме конфигурации устройства	RAM

# Сохранение новой конфигурации

- Если необходимо сохранить новые команды конфигурации, введенные в режиме необходимо использовать команду:

✓ **copy running-config startup-config.**





# Просмотр информации об IOS

- Команда `show version` выводит информацию об операционной системе IOS:

- версия операционной системы IOS;
- время работы после последней загрузки IOS;
- причина последней перезагрузки IOS;
- количество интерфейсов Fast Ethernet;
- количество интерфейсов Gigabit Ethernet;

```
SW1# show version
Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASEK9-M), Version 15.0(1)SE3,
RELEASE SOFTWARE (fcl)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2012 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 30-May-12 14:26 by prod_rel_team
```

```
ROM: Bootstrap program is C2960 boot loader
BOOTLDR: C2960 Boot Loader (C2960-HBOOT-M) Version 12.2(44)SE5, RELEASE
SOFTWARE (fcl)
```

```
SW1 uptime is 2 days, 22 hours, 2 minutes
System returned to ROM by power-on
System image file is "flash:c2960-lanbasek9-mz.150-1.SE3.bin"
```

```
This product contains cryptographic features and is subject to United
States and local country laws governing import, export, transfer and use...
! Строки опущены для краткости
```



# Ключевые темы

---

## Описание

---

Возможности кабельного подключения к консоли

Стандартные настройки консольного порта коммутатора компании Cisco

Режимы конфигурации коммутатора

Различные типы памяти коммутатора Cisco

Названия и предназначение двух основных файлов конфигурации операционной системы Cisco IOS

---