



ЗЕЛАКС ММ

МОДУЛЬНЫЙ МАРШРУТИЗАТОР

Справочник команд

**СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ В ОБЛАСТИ СВЯЗИ
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
РЕГИСТРАЦИОННЫЙ НОМЕР: ОС-1-СПД-0018**

© 1998-2006 Зелакс. Все права защищены.

Редакция 03 (1.2.2) ММ-2хх 03.03.2006 г.

Россия, 124365 Москва, г. Зеленоград, ул. Заводская, дом 1Б, строение 2
Телефон: +7 (495) 748-71-78 (многоканальный) <http://www.zelax.ru>
Техническая поддержка: tech@zelax.ru Отдел продаж: sales@zelax.ru

Оглавление

1.	Команды пользовательского режима	3
1.1.	Группа команд вывода информации	3
1.2.	Группа команд очистки статистики	13
1.3.	Команды общего управления	14
1.4.	Команды загрузки и сохранения файлов	20
1.5.	Команды отладки и мониторинга	23
2.	Команды режима конфигурации	26
2.1.	Списки доступа (access-list)	26
2.1.1.	Общие команды конфигурирования списков доступа	26
2.1.2.	Простые IP списки доступа	28
2.1.3.	Расширенные IP списки доступа	29
2.1.4.	Списки доступа по типам протокола	32
2.1.5.	Списки доступа по MAC адресу	32
2.1.6.	Расширенные списки доступа по MAC адресу	33
2.2.	Конфигурирование интерфейсов	34
2.2.1.	Общие команды конфигурирования интерфейса	34
2.2.2.	Конфигурирование интерфейса Ethernet	36
2.2.3.	Конфигурирование интерфейса Fast Ethernet	39
2.2.4.	Конфигурирование интерфейса Serial	46
2.3.	Конфигурирование параметров контроллеров	50
2.3.1.	Конфигурирование параметров контроллера E1	50
2.3.2.	Конфигурирование параметров контроллера UPI	55
2.3.2.1.	Команды настройки входных цепей управления	56
2.3.2.2.	Команды настройки выходных цепей управления	59
2.3.2.3.	Команды настройки цепей синхронизации и данных	60
2.4.	Команды для соединения контроллеров	63
2.5.	Команды конфигурирования кросс-коннектора	65
2.6.	Создание бридж-группы	66
2.7.	Качество обслуживания (Quality of Service - QoS)	67
2.7.1.	Настройка простых очередей	68
2.7.2.	Настройка очереди PRIQ (Priority Queue)	71
2.7.3.	Настройка иерархических очередей	73
2.7.3.1.	Настройка очереди CBQ (Class Based Queue)	74
2.7.3.2.	Настройка очереди HFSC	78
2.8.	Конфигурирование NetFlow	80
2.9.	Конфигурирование параметров IP	84
2.9.1.	Настройка IP параметров интерфейса	84
2.9.2.	Настройка общих параметров IP	91
2.9.2.1.	Задание типа аутентификации пакетов службы RIP	91
2.10.	Списки ключей доступа	97
2.10.1.	Режим редактирования списка ключей доступа	98
2.10.2.	Режим редактирования ключа доступа	98
2.11.	Конфигурирование параметров Frame Relay	101
2.11.1.	Конфигурирование глобальных параметров frame relay	101
2.11.2.	Конфигурирование параметров канального уровня Frame Relay	102
2.11.3.	Конфигурирование параметров frame relay на интерфейсе	108
2.11.4.	Конфигурирование параметров DLCI интерфейса	109
2.11.5.	Конфигурирование параметров класса качества обслуживания	110
2.11.6.	Просмотра статистики и состояния объектов Frame Relay	114
2.12.	Конфигурирование параметров PPP	116

2.12.1.Конфигурирование свойств физического линка	116
2.12.2.Конфигурирование параметров аутентификации PPP	119
2.12.3.Настройка управляющих протоколов	122
2.12.3.1.Общие параметры для установления протокола	122
2.12.3.2.Специфичные параметры протокола CHAP	125
2.12.3.3.Специфичные параметры протокола PAP.	127
2.12.3.4.Специфичные параметры протокола EAP.	128
2.12.3.5.Специфичные параметры протокола LCP.	129
2.12.4.Настройка режима работы PPP сервер\клиент	130
2.12.5.Настройка политики выдачи IP параметров клиенту	132
2.12.6.Слежение за качеством связи	134
2.13.Объекты route-map	134
2.13.1.Режим редактирования элемента объекта route-map	135
2.14.Конфигурирование простого протокола управления сетью (SNMP)	138
2.15.Служба RIP	143
2.15.1.Режим конфигурирования службы RIP	143
2.15.2.Конфигурирование параметров RIP интерфейса.	150
2.16.Группа конфигурирования ARP	152
2.17.Конфигурирование службы DNS.	153
2.18.Конфигурирование параметров DHCP	154
2.18.1.Конфигурирование DHCP клиента	154
2.19.Конфигурирование консоли и виртуальных подключений	156
2.19.0.1.Вход в режим конфигурации линии	156
2.19.0.2.Команды режима конфигурации линии	157
2.20.Генерация/загрузка скрипта начальной инициализации.	159
2.21.Конфигурирование параметров сервера RADIUS/TACACS+	162
2.21.1.Конфигурирование сервисов AAA	162
2.21.2.Конфигурирование параметров сервера TACACS+	167
2.21.3.Конфигурирование параметров сервера RADIUS	169
2.22.Конфигурирование списков серверов доступа	172
3. Общие команды (Help, Exit, End)	174
4. Список команд в алфавитном порядке.	175

1. Команды пользовательского режима

В этом разделе представлено описание команд пользовательского режима. К командам пользовательского режима относятся следующие группы команд:

- команды вывода информации;
- команды очистки статистики;
- команды общего управления;
- команды загрузки и сохранения файлов исполняемого кода;
- команды отладки и мониторинга.

1.1. Группа команд вывода информации

Команды вывода информации находятся на самом верхнем уровне дерева команд.

show access-lists

Назначение команды:

Вывод информации о списках доступа.

Синтаксис команды:

show access-lists [номер-списка-доступа]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа, информацию о котором необходимо вывести. Если данный параметр отсутствует, будет выведена информация обо всех списках доступа

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда выводит информацию по выбранному списку доступа, либо непосредственно обо всех списках.

show buffers all

Назначение команды:

Вывод информации о системных сетевых буферах (m-буферах)

Синтаксис команды:

show buffers all

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда выводит статистику о системных сетевых буферах.

show hosts

Назначение команды:

Вывод локальной таблицы имен (hostnames), серверов DNS, имени домена, правила поиска имен.

Синтаксис команды:

show hosts

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах.

```
router>  
router#
```

Описание команды:

Команда выводит имя домена, имена DNS серверов, порядок поиска имен, статической таблицы имен.

show icmp statistics

Назначение команды:

Вывод статистики ICMP

Синтаксис команды:

show icmp statistics

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах.

```
router>  
router#
```

Описание команды:

Команда выводит статистику протокола управляющих сообщений в сети Internet (Internet Control Message Protocol - ICMP). Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

show interface

Назначение команды:

Вывод статистики интерфейсов.

Синтаксис команды:

show interface [имя-интерфейса] [номер-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Имя-интерфейса
номер-интерфейса	Порядковый номер интерфейса. Тип и порядковый номер вместе дают имя интерфейса, например serial 1, ethernet 0 и т.д.

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда выводит статистику по выбранному интерфейсу. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

show queue**Назначение команды:**

Вывод статистики очереди.

Синтаксис команды:

show queue [имя-интерфейса] [номер-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Имя-интерфейса
номер-интерфейса	Порядковый номер интерфейса. Тип и порядковый номер вместе дают имя интерфейса, например serial 1, ethernet 0 и т.д.

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда выводит статистику исходящей очереди по выбранному интерфейсу. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

Примечание. В зависимости от типа изделия порядковый номер интерфейса может состоять из нескольких цифр, разделенных специальными символами. В общем случае номер интерфейса состоит из номера модуля, номера порта и номера подинтерфейса. После номера модуля следует символ "/", перед номером порта должен стоять символ "." или ":". Например, serial 1/2.3, означает интерфейс серийный порт с номером модуля 1, номером порта 2 и номером подинтерфейса 3.

show ip policy**Назначение команды:**

Вывод информации о правилах маршрутизации.

Синтаксис команды:

show ip policy [имя-интерфейса] [номер-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Имя-интерфейса
номер-интерфейса	Порядковый номер интерфейса. Тип и порядковый номер вместе дают имя интерфейса, например serial 1, ethernet 0 и т.д.

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда выводит информацию о правилах обработки IP пакетов на интерфейсах, включая коммутацию (switching), фильтрацию, и т.д.

show ip protocols**Назначение команды:**

Вывод информации о протоколах маршрутизации.

Синтаксис команды:

show ip protocols

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах.

```
router>  
router#
```

Описание команды:

Команда выводит информацию о настройках протоколов динамической маршрутизации. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

show ip rip**Назначение команды:**

Вывод таблицы маршрутов службы RIP.

Синтаксис команды:

show ip rip

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах.

```
router>  
router#
```

Описание команды:

Команда выводит таблицу маршрутизации службы RIP. Данная таблица передается другим маршрутизаторам средствами протокола RIP. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики"

show ip routes**Назначение команды:**

Вывод таблицы маршрутизации.

Синтаксис команды:**show ip routes [all | kernel | supernets]**

Параметр	Описание
all kernel supernets	Тип выводимых маршрутов: all - полная таблица маршрутов из базы данных коммуникационного процессора, включая неактивные; kernel - полная таблица маршрутов ядра, включая содержимое таблиц ARP сетевых интерфейсов; supernets - вывод маршрутов, маска которых короче сетевой. Если параметр отсутствует, выполнение команды аналогично случаю, когда введено ключевое слово all

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах.

```
router>
router#
```

Описание команды:

Команда выводит полную таблицу маршрутизации из базы данных коммуникационного процессора. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики". Варианты команды **show ip routes** и **show ip routes all** идентичны.

show ip statistics**Назначение команды:**

Вывод статистики IP.

Синтаксис команды:**show ip statistics****Режим конфигурации:**

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах.

```
router>
router#
```

Описание команды:

Команда выводит общую статистику по Internet протоколу. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

show key-chain**Назначение команды:**

Вывод информации о списках ключей доступа.

Синтаксис команды:**show key-chain [имя-списка-ключей-доступа]**

Параметр	Описание
имя-списка-ключей-доступа	(Необязательный параметр). Имя списка ключей доступа, информацию о котором необходимо вывести. Если данный параметр отсутствует, будет выведена информация обо всех списках ключей доступа

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда выводит информацию о списках ключей доступа

show memory**Назначение команды:**

Вывод информации об используемых ресурсах памяти.

Синтаксис команды:

`show memory [aaa | device | dhcp | ethernet | firewall | frame-relay | flash | hdlc | histogram | history | i2c | mcart | netdev | pool | ppp | pty | queue | readline | router | script | shell | snmp | spi | summary | telnet | uart | unknown]`

Параметр	Описание
aaa	Аллокации памяти службой AAA
device	Аллокации памяти модулем управления внешними устройствами
dhcp	Аллокации памяти модулем DHCP
ethernet	Аллокации памяти драйвером ethernet
firewall	Аллокации памяти сетевыми фильтрами (модуль firewall)
frame-relay	Аллокации памяти драйвером инкапсуляции Frame Relay и подсистемой Frame Relay
flash	Аллокации памяти драйвером работы с flash памятью
hdlc	Аллокации памяти драйвером инкапсуляции HDLC
histogram	Вывод статистики аллокации памяти в виде гистограммы зависимости аллокированного объема от размера блоков
history	Аллокации памяти для хранения истории введенных команд
i2c	Аллокации памяти драйвером i2c
mcart	Аллокации памяти драйвером mcart
netdev	Аллокации памяти драйвером netdev
pool	Аллокации памяти модулем хранения пула IP адресов
ppp	Аллокации памяти драйвером инкапсуляции PPP
pty	Аллокации памяти драйвером pty
queue	Аллокации памяти модулем очередей качества обслуживания трафика (ALQ)
readline	Аллокации памяти библиотекой readline
router	Аллокации памяти модулем управления маршрутизацией и протоколами динамической маршрутизации
script	Аллокации памяти модулем генерации скрипта
shell	Аллокации памяти модулем командного интерпретатора shell
snmp	Аллокации памяти модулем SNMP
spi	Аллокации памяти драйвером SPI
summary	Общая статистика аллокации памяти
telnet	Аллокации памяти службой telnet
uart	Аллокации памяти драйвером UART
unknown	Аллокации памяти операционной системой и программными модулями, не имеющими отдельной статистики

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

router#

Описание команды:

Перечисленная группа команд выводит информацию об использовании памяти различными модулями. В зависимости от состава программного обеспечения некоторые из описанных ключевых слов команды могут отсутствовать в связи с отсутствием указанных программных модулей

show ns-cache

Назначение команды:

Вывод содержимого таблиц DNS.

Синтаксис команды:

show ns-cache

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

router#

Описание команды:

Команда выводит информацию о таблице адресов, содержащихся в DNS кэше

show route-map

Назначение команды:

Вывод информации об объектах **route-map**.

Синтаксис команды:

show route-map [имя-объекта-route-map]

Параметр	Описание
имя-объекта-route-map	(Необязательный параметр). Имя объекта, информацию о котором необходимо вывести. Если данный параметр отсутствует, будет выведена информация обо всех объектах

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

router#

Описание команды:

Команда выводит информацию об объектах **route-map**

show startup-config

Назначение команды:

Вывод скрипта начальной загрузки.

Синтаксис команды:

show startup-config

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

router#

Описание команды:

Команда выводит скрипт начальной загрузки

show running-config**Назначение команды:**

Вывод скрипта текущей конфигурации.

Синтаксис команды:

show running-config

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда выводит скрипт текущей конфигурации.

show tcp statistics**Назначение команды:**

Вывод статистики TCP.

Синтаксис команды:

show tcp statistics

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах.

```
router>
```

```
router#
```

Описание команды:

Команда выводит общую статистику по TCP протоколу. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

show telnet**Назначение команды:**

Вывод информации по службе telnet.

Синтаксис команды:

show telnet {connections | status}

Параметр	Описание
connections	Информация о текущих соединениях telnet
status	Информация о параметрах конфигурации telnet

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда выводит информацию о текущих telnet соединениях и о параметрах конфигурации telnet

show udp statistics**Назначение команды:**

Вывод статистики UDP.

Синтаксис команды:

show udp statistics

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах.

```
router>  
router#
```

Описание команды:

Команда выводит общую статистику по UDP протоколу. Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

show aaa**Назначение команды:**

Просмотр установок сервиса AAA.

Синтаксис команды:

show aaa {groups | mlists | radius | tacacs+}

Параметр	Описание
groups	Группы
mlists	Списки методов
radius	Установки клиента RADIUS
tacacs+	Установки клиента TACACS+

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда выводит информацию о настройках сервиса AAA, клиентов RADIUS и TACACS+ серверов

Пример. Вывод информации о AAA группах.

```
Router # show aaa groups
```

1.2. Группа команд очистки статистики

clear counters

Назначение команды:

Очистка статистики интерфейса.

Синтаксис команды:

clear counters [имя-интерфейса] [номер-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Имя-интерфейса
номер-интерфейса	Номер-интерфейса

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда используется для очистки счетчиков интерфейсов.

clear icmp statistics

Назначение команды:

Очистка статистики ICMP.

Синтаксис команды:

clear icmp statistics

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда используется для очистки ICMP статистики.

clear ip statistics

Назначение команды:

Очистка статистики IP.

Синтаксис команды:

clear ip statistics

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда используется для очистки IP статистики.

clear tcp statistics

Назначение команды:

Очистка статистики TCP.

Синтаксис команды:

clear tcp statistics

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

router#

Описание команды:

Команда используется для очистки TCP статистики.

clear udp statistics

Назначение команды:

Очистка статистики UDP.

Синтаксис команды:

clear udp statistics

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

router#

Описание команды:

Команда используется для очистки UDP статистики.

1.3. Команды общего управления

hostname

Назначение команды:

Создание сетевого имени коммуникационного процессора.

Синтаксис команды:

hostname [сетевое-имя]

Параметр	Описание
сетевое-имя	Новое сетевое имя коммуникационного процессора

Отключение команды:

no hostname

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

router (config) #

Описание команды:

Конфигурационная команда **hostname** используется для задания или модификации сетевого имени коммуникационного процессора. Используйте **no**-форму этой команды для удаления сетевого имени коммуникационного процессора

logout

Назначение команды:

Закрытие активной терминальной сессии командного интерпретатора.

Синтаксис команды:

logout

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах.

```
router>  
router#
```

Описание команды:

Команда закрывает активную терминальную сессию командного интерпретатора. При работе через последовательный порт консоли появляется приглашение. При работе через телнет закрывается соединение.

ping

Назначение команды:

Проверка доступности адресата.

Синтаксис команды:

ping [host]

Параметр	Описание
host	IP адрес или сетевое имя хоста назначения. Если этот параметр не указан, система перейдет в режим диалога.

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах.

```
router>  
router#
```

Установка по умолчанию:

- количество попыток - 5;
- длина пакета - 60 или 100 байт (стандартный или расширенный формат);
- тайм-аут - 2 секунды;
- поле ToS - 0;
- DF бит - не установлен;
- шаблон передаваемых данных - 0xABCD.

Описание команды:

Посылает ICMP пакеты по указанному сетевому адресу. Выполнение команды может быть остановлено нажатием клавишей <Ctrl-C>.

Каждый полученный ответ от удаленного хоста отображается в окне терминала восклицательным знаком. Если на ICMP запрос ответ не получен от удаленного хоста в окне терминала отображается точка.

Доступна в двух форматах: стандартном и расширенном. Стандартный формат подразумевает указания параметра host. В этом случае, ICMP пакеты посылаются на заданный адрес с параметрами по умолчанию. Для использования расширенного формата, команду следует ввести без параметра. В этом случае система предложит задать следующие параметры:

Параметр	Описание
Protocol [ip]	всегда протокол IP
Target IP address	IP адрес хоста назначения
Repeat count [5]	количество попыток. Ноль означает бесконечное количество попыток
Datagram size [100]	размер датаграммы в байтах
Timeout in seconds [2]	время ожидания ответа в секундах
Maintain packet rate 1pkt per timeout? [n]	посылать один пакет в тайм-аут?
Extended commands? [n]	дополнительные команды?
Source address	IP адрес хоста источника
Type of service [0]	значение поля Type of service
Set DF bit in IP header? [no]	установить DF бит в IP заголовке?
Validate reply data? [no]	проверять ответные данные?
Data pattern [0xABCD]	задает шаблон передаваемых данных
Flood , Timestamp, Verbose, Stop mode []	поток ICMP пакетов, временная метка, подробный вывод информации, автоматическая остановка
Sweep range of sizes [n]	передача ICMP пакетов разной длины

Команда **ping** использует только протокол IP. Возможность использования другого протокола отсутствует. Адрес хоста назначения указывается в формате A.B.C.D. или можно указать его имя. Количество попыток - это число ICMP пакетов, которое необходимо отправить. Если ввести значение ноль, пакеты будут посылаться бесконечное число раз. Длина ICMP пакета при использовании стандартного формата команды равна 60 байтам, а время ожидания ответа 2 секундам.

По умолчанию, ICMP пакет отправляется сразу, как только был получен ответ на предыдущий запрос или истекло время ожидания. В случае положительного ответа на вопрос "Maintain packet rate 1pkt per timeout?", запросы будут отправляться с периодом равным времени тайм-аута, вне зависимости от того, получен ответ на предыдущий запрос или нет.

Параметр Extended commands определяет показывать ли серию дополнительных параметров в расширенном формате.

Обычно, в качестве адреса источника ICMP запроса указывается IP адрес исходящего интерфейса, но можно указывать и произвольный.

В заголовке ICMP пакета можно задать поле Type of Service. Указанный ToS будет добавлен во все пакеты. При этом нужно учитывать, что все маршрутизаторы через которые будут проходить эти пакеты должны поддерживать ToS.

Установленный бит DF указывает маршрутизаторам, что данный пакет должен передаваться без фрагментации. Это можно, например, использовать для определения максимального MTU пути. Отправив ICMP пакет в пункт назначения с установленным DF битом (Don't Fragment - "не фрагментировать"), источник получит ICMP ответ или ICMP сообщение "Can't Fragment", уведомляющее о том, что датаграмма такого размера не может быть передана без фрагментации.

Различные шаблоны передаваемых в ICMP пакете данных используются для выявления ошибок кадрирования или проблем с синхронизацией на последовательных каналах передачи данных.

Параметр flood позволяет отправлять ICMP пакеты не последовательно друг за другом, а одновременно одним потоком, заставляя удаленную систему одновременно отвечать на несколько ICMP запросов. Большое количество одновременных ICMP запросов может перегрузить сеть, поэтому использовать этот параметр следует с большой осторожностью. Параметр timestamp устанавливать специальную временную метку, позволяющую определить время прохождения туда и обратно ICMP пакета до некоторых специфических хостов. Параметр verbose позволяет получать вывод информации о процессе работы команды в подробной форме. Параметр stop mode устанавливает режим при котором передача ICMP пакетов прекращается при первой же неудаче, т.е. до момента, когда в течение времени тайм-аута не получен ответ на очередной ICMP запрос.

С помощью параметра Sweep range of sizes можно организовать передачу ICMP пакетов разной длины. Для этого надо указать минимальный и максимальный размер датаграммы, а также интервал изменения размера длины пакета. Количество пакетов отсылаемых с одним и тем же размером определяется параметром Repeat count.

Пример. Отправляет 10 ICMP пакетов на IP адрес 192.168.111.15 с установленным DF битом и с тайм-аутом 3 секунды. Адрес источника без изменения. Данные в пакете - все единицы. Включены режимы подробного вывода информации и установки временной метки.

```

router#ping
Protocol [ip]: ip
Target IP address: 192.168.111.15
Repeat count [5]: 10
Datagram size [100]: 1000
Timeout in seconds [2]: 3
Maintain packet rate 1pkt per timeout? [n]:
Extended commands? [n]: yes
Source address :
Type of service [0] :
Set DF bit in IP header? [no] : yes
Validate reply data? [no] : yes
Data pattern [0xABCD] : 0xFFFF
Flood , Timestamp, Verbose, Stop mode []:verbose
Verbose output enabled
Flood , Timestamp, Verbose, Stop mode [V]:timestamp
Timestamps enabled
Flood , Timestamp, Verbose, Stop mode [TV]:
Sweep range of sizes [n] :
Sending 10 packets of size 1000 to 192.168.111.15 address.
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 0; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 1; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 2; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 3; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 4; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 5; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 6; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 7; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 8; TTL = 128; time = 3 msec
Echo reply from 192.168.111.15; seq = 9; TTL = 128; time = 3 msec

```

Packets sent: 10, received: 10, loss 0%, round-trip delay (min/max/avg)

3/3/3

См. также:

Команда	Описание
tracert	Трассировка маршрута

reload

Назначение команды:

Перезагрузка коммуникационного процессора.

Синтаксис команды:

reload

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда осуществляет перезагрузку устройства.

resolve

Назначение команды:

Получение соответствия между сетевым именем и IP адресом.

Синтаксис команды:

resolve {сетевое-имя-компьютера | IP-адрес}

Параметр	Описание
сетевое-имя-компьютера	Имя компьютера
IP-адрес	IP адрес компьютера

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах:

```
router>  
router#
```

Команда позволяет получить сетевое имя компьютера по введенному IP адресу, и наоборот. Если не настроена служба DNS, то просматривается только локальная таблица. Команда доступна в модах простого и привилегированного пользователей.

traceroute

Назначение команды:

Вызов процедуры **traceroute**.

Синтаксис команды:

traceroute {IP-адрес-назначения | сетевое-имя-компьютера}

Параметр	Описание
IP-адрес-назначения	Адрес назначения.
сетевое-имя-компьютера	Сетевое имя компьютера

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах:

```
router>  
router#
```

Описание команды:

Команда показывает путь следования пакета до адреса назначения в сети, выводя адреса промежуточных сетевых маршрутизаторов и их количество. Команда доступна в модах простого и привилегированного пользователей.

configure terminal**Назначение команды:**

Переход в режим конфигурирования.

Синтаксис команды:

configure terminal

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда осуществляет переход из моды привилегированного пользователя в моду глобального конфигурирования.

disable**Назначение команды:**

Выход из моды привилегированного пользователя.

Синтаксис команды:

disable

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда позволяет перейти из моды привилегированного пользователя в моду простого пользователя.

enable**Назначение команды:**

Вход в моду привилегированного пользователя.

Синтаксис команды:

enable

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском режиме.

```
router>
```

Описание команды:

Команда позволяет перейти из моды простого пользователя в моду привилегированного пользователя. Команда доступна в моде простого пользователя.

1.4. Команды загрузки и сохранения файлов

copy startup - config running - config

Назначение команды:

Выполнение скрипта стартовой конфигурации.

Синтаксис команды:

copy startup - config running - config

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Данная команда исполняет скрипт стартовой конфигурации коммуникационного процессора.

copy running-config startup-config

Назначение команды:

Сохранение скрипта текущей конфигурации во FlashROM.

Синтаксис команды:

copy running-config startup-config

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Данная команда копирует скрипт текущей конфигурации в скрипт стартовой конфигурации. Сохранение скрипта стартовой конфигурации на сервере tftp или ftp и загрузка скрипта стартовой конфигурации с сервера tftp или ftp с последующим сохранением во FlashROM.

copy [ftp | tftp] startup-config [ftp | tftp]

Назначение команды:

Сохранение скрипта стартовой конфигурации на сервере tftp или ftp и загрузка скрипта стартовой конфигурации с сервера tftp или ftp с последующим сохранением во FlashROM.

Синтаксис команды:

copy startup-config tftp [IP-адрес] [имя-файла]

copy startup-config ftp [IP-адрес] [имя-файла] [имя-пользователя [пароль]]

copy tftp startup-config [IP-адрес] [имя-файла]

copy ftp startup-config [IP-адрес] [имя-файла] [имя-пользователя [пароль]]

Параметр	Описание
IP-адрес	IP адрес tftp-сервера или ftp-сервера, на который будет производиться копирование скрипта стартовой конфигурации коммуникационного процессора
имя-файла	Название предварительно созданного файла, в который будет производиться запись скрипта стартовой конфигурации
имя-пользователя	Имя пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию - anonymous
пароль	Пароль пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию - ftp

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команды **copy startup-config tftp** и **copy startup-config ftp** производят запись скрипта стартовой конфигурации на сервер tftp или ftp. Команды **copy tftp startup-config** и **copy ftp startup-config** загружают файл скрипта стартовой конфигурации с указанного сервера tftp или ftp и сохраняют его во flash-память коммуникационного процессора. При следующей перезагрузке данный скрипт будет исполнен. Все указанные выше команды доступны в модах простого и привилегированного пользователей.

Для сохранения файла стартовой конфигурации с использованием протокола tftp, указанный файл с заданным именем должен быть предварительно создан на сервере.

copy {ftp | tftp} boot-image

Назначение команды:

Загрузка бинарного исполняемого файла коммуникационного процессора и сохранение его во FlashROM.

Синтаксис команды:

copy tftp boot-image [IP-адрес] [имя-файла-прошивки]

copy ftp boot-image [IP-адрес] [имя-файла] [имя-пользователя [пароль]]

Параметр	Описание
IP-адрес	IP адрес tftp-сервера или ftp-сервера, на который будет производиться копирование скрипта стартовой конфигурации коммуникационного процессора
имя-файла	Название предварительно созданного файла, в который будет производиться запись скрипта стартовой конфигурации
имя-пользователя	Имя пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию - anonymous
пароль	Пароль пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию - ftp

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда производит загрузку файла прошивки во flash-память коммуникационного процессора. Она используется для обновления версии программного обеспечения. Команда доступна в модах простого и привилегированного пользователей.

Загрузка скрипта конфигурации с сервера tftp или ftp с последующим его исполнением и сохранение скрипта текущей конфигурации на сервере tftp или ftp:

copy [ftp | tftp] running-config [ftp | tftp]

Назначение команды:

Загрузка скрипта конфигурации с сервера tftp или ftp с последующим его исполнением и сохранение скрипта текущей конфигурации на сервере tftp или ftp.

Синтаксис команды:

```
copy tftp running-config [IP-адрес] [имя-файла]
```

```
copy ftp running-config [IP-адрес] [имя-файла] [имя-пользователя [пароль]]
```

```
copy running-config tftp [IP-адрес] [имя-файла]
```

```
copy running-config ftp [IP-адрес] [имя-файла] [имя-пользователя [пароль]]
```

Параметр	Описание
IP-адрес	IP адрес tftp-сервера или ftp-сервера, на который будет производиться копирование скрипта стартовой конфигурации коммуникационного процессора
имя-файла	Название предварительно созданного файла, в который будет производиться запись скрипта стартовой конфигурации
имя-пользователя	Имя пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию - anonymous
пароль	Пароль пользователя. Параметр используется при работе с ftp сервером. Данный параметр не является обязательным и его значение по умолчанию - ftp

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме:

```
router#
```

Описание команды:

Команды **copy tftp running-config** и **copy ftp running-config** загружают файл скрипта конфигурации с указанного сервера **tftp** или **ftp** и исполняют его. Команды **copy running-config tftp** и **copy running-config ftp** сохраняют скрипт текущей конфигурации на указанном сервере **tftp** или **ftp**. Все перечисленные команды доступны в модах простого и привилегированного пользователей.

clear startup-config

Назначение команды:

Удаление скрипта стартовой конфигурации во FlashROM коммуникационного процессора.

Синтаксис команды:

```
clear startup-config
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда удаляет скрипт стартовой конфигурации из flash-памяти коммуникационного процессора.

clear running-config**Назначение команды:**

Сброс текущей конфигурации.

Синтаксис команды:

```
clear running-config
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда осуществляет остановку всех служб и сброс всех настроек исполняемой конфигурации.

1.5. Команды отладки и мониторинга

debug icmp**Назначение команды:**

Мониторинг ICMP пакетов.

Синтаксис команды:

```
debug icmp
```

Отключение команды:

```
no debug icmp
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме:

```
router#
```

Описание команды:

Команда включает/выключает вывод информации о пакетах ICMP на консоль. Для запрещения вывода отладочной информации используется **no**-форма этой команды.

debug ip**Назначение команды:**

Мониторинг IP пакетов.

Синтаксис команды:

```
debug ip
```

Отключение команды:

```
no debug ip
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме:

```
router#
```

Описание команды:

Команда включает/выключает вывод информации о пакетах IP на консоль.

debug packet-filter**Назначение команды:**

Мониторинг фильтра пакетов.

Синтаксис команды:

```
debug packet-filter
```

Отключение команды:

```
no debug packet-filter
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме:

```
router#
```

Описание команды:

Команда включает/выключает вывод информации о фильтруемых пакетах на консоль. Для запрещения вывода отладочной информации используется **no**-форма этой команды.

debug rip**Назначение команды:**

Мониторинг службы RIP.

Синтаксис команды:

```
debug rip
```

Отключение команды:

```
no debug rip
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме:

```
router#
```

Описание команды:

Команда включает/выключает вывод информации службы RIP на консоль. Для запрещения вывода отладочной информации используется **no**-форма этой команды.

debug switch

Назначение команды:

Мониторинг коммутации пакетов.

debug switch

Отключение команды:

no debug switch

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме:

```
router#
```

Описание команды:

Команда включает/выключает вывод информации о коммутируемых пакетах на консоль. Для запрещения вывода отладочной информации используется **no**-форма этой команды.

2. Команды режима конфигурации

В этом разделе описаны команды режима конфигурации, которые представлены в следующих группах:

- списки доступа;
- конфигурирование интерфейсов;
- конфигурирование очередей;
- конфигурирование параметров IP;
- списки ключей доступа;
- конфигурирование параметров Frame Relay;
- конфигурирование параметров PPP;
- объекты route-map;
- конфигурирование простого протокола управления сетью (SNMP);
- служба RIP;
- конфигурирование ARP;
- конфигурирование службы DNS;
- конфигурирование параметров DHCP;
- конфигурирование режима генерации/загрузки скрипта начальной инициализации (startup script);
- конфигурирование консоли и виртуальных подключений;
- конфигурирование сервисов AAA и параметров сервера RADIUS/TACACS+;
- конфигурирование списков серверов доступа.

2.1. Списки доступа (access-list)

Списки доступа представляют собой общий механизм классификации сетевых пакетов уровней IP и Ethernet по тем или иным признакам и содержанию, например, по MAC адресу в кадре ethernet или по номеру порта в TCP пакете. Также списки доступа могут выделять группу пакетов, количество которых в единицу времени превышает определенный порог.

Список доступа представляет собой цепочку фильтров, которые должен пройти исследуемый пакет или часть его. Если пакет прошёл все фильтры, т.е. не был отброшен ни одним фильтром в цепочке, то результатом реакции списка доступа на такой пакет будет реакция по умолчанию, которая состоит в отрицательном ответе всего списка (уничтожение пакета, блокирование доступа и т.п.). Реакция по умолчанию может быть изменена. Если пакет не был пропущен хотя бы одним фильтром, то реакцией всего списка будет реакция сработавшего фильтра, которая задаётся пользователем.

Списки доступа используются в первую очередь межсетевым экраном (firewall) для ограничения входящего/исходящего и транзитного трафика маршрутизатора. Помимо этого, возможно использование списков доступа некоторыми сервисами для ограничения доступа к предоставляемым сервисам ресурсам, например, сервером telnet, а также другими механизмами, оперирующими с проходящим трафиком - механизмами route-map и пр. Сам по себе вновь созданный список доступа не оказывает никакого влияния на функционирование маршрутизатора и его сервисов до тех пор, пока указанный список доступа не будет применен к тому или иному сервису (если в логике работы сервиса предусмотрена такая возможность), см., например, команду `ip access-group`.

2.1.1. Общие команды конфигурирования списков доступа

access-list (действие по умолчанию)

Назначение команды:

Задание действия по умолчанию.

Синтаксис команды:**access-list** [номер-списка-доступа] **default-action** {deny | permit}

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа. Значение находится в диапазоне <1-1499>. Если номер списка доступа не задан, то значение реакции по умолчанию задается для всех списков, для которых такой номер не задан индивидуально
deny	Запрещает доступ в случае совпадения условий списка
permit	Разрешает доступ в случае совпадения условий списка

Отключение команды:**no access-list** [номер-списка-доступа] **default-action****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

`router (config) #`**Описание команды:**

Команда используется для задания реакции по умолчанию. Наличие ключевого слова **no** означает, что значение по умолчанию будет восстановлено (установлено в **deny**).

access-list (создание комментария)**Назначение команды:**

Задание/удаление комментария к создаваемому списку.

Синтаксис команды:**access-list** [номер-списка-доступа] **remark** LINE

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа. Значение находится в диапазоне <1-1499>. Если номер списка доступа не задан, то значение реакции по умолчанию задается для всех списков, для которых такой номер не задан индивидуально.
LINE	Произвольный комментарий
remark	Ключевое слово, за которым следует строка комментария

Отключение команды:**no access-list** [номер-списка-доступа] **remark****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

`router (config) #`**Описание команды:**

Данная команда используется для задания произвольного комментария к созданному списку доступа. Этот комментарий будет виден при просмотре списка доступа по соответствующей команде **show**. **No**-форма этой команды удаляет комментарий.

2.1.2. Простые IP списки доступа

access-list (простые)

Назначение команды:

Добавление/удаление элемента списка доступа.

Синтаксис команды:

access-list [номер-списка-доступа] {deny | permit} [адрес-маска] [exact-match]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа. Значение для простого списка доступа находится в диапазоне <1- 99> и <1300 - 1399>
deny	Запрещает доступ в случае совпадения условий списка
permit	Разрешает доступ в случае совпадения условий списка
адрес-маска	IP адрес сети или хоста в формате А.В.С.Д или А.В.С.Д/М или ключевое слово any . Диапазон М <0-32>. Ввод значения поля А.В.С.Д эквивалентен вводу А.В.С.Д/32. Ключевое слово any означает совпадение для любых адресов
exact-match	(Необязательный параметр). Ключевое слово exact-match означает, что требуется совпадение адреса и маски сравниваемого адреса с адресом и маской элемента списка доступа. Это условие выглядит так: ((сравниваемый-адрес & маска-ключа) == (адрес-ключа & маска-ключа)) && (маска-ключа == маска-сравниваемого-адреса) . Этот ключ используется в протоколах маршрутизации, когда фильтруются записи типа адрес/маска. Если данное ключевое слово отсутствует, требуется выполнение условия: (сравниваемый-адрес & маска-ключа) == (адрес-ключа & маска-ключа)

Отключение команды:

no access-list [номер-списка-доступа] {deny | permit} [адрес-маска] [exact-match]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Данная команда используется для определения стандартного IP списка доступа и располагается в группе команд глобального конфигурирования. Для удаления требуемого элемента из списка доступа используется по-форма этой команды.

no access-list

Назначение команды:

Удаление списка доступа.

Синтаксис команды:

no access-list [номер-списка-доступа]

Параметр	Описание
no	Наличие ключевого слова no обязательно
номер-списка-доступа	Номер списка доступа. Значение для простого списка доступа находится в диапазоне <1- 99> и <1300 - 1399>. Отсутствие данного параметра означает удаление всех списков доступа.

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Данная команда используется для удаление списка доступа.

2.1.3. Расширенные IP списки доступа

access-list (расширенные)

Назначение команды:

Создание/удаление расширенного IP списка доступа.

Синтаксис команды:

access-list [номер-списка-доступа] {**deny** | **permit**} [тип-протокола] [адрес-отправителя] [маска-адреса-отправителя] [адрес-назначения] [маска-адреса-назначения] {[**precedence** приоритет] | [**tos** тип-сервиса] | [**dscp DiffServ**] | [**fragments**]}

access-list [номер-списка-доступа] {**deny** | **permit**} [**icmp** адрес-отправителя] [маска-адреса-отправителя] [адрес-назначения] [маска-адреса-назначения] {[**icmp-тип** [**icmp-код**] | **icmp-сообщение**] | [**precedence** приоритет] | [**tos** тип-сервиса] | [**dscp DiffServ**] | [**fragments**]}

access-list [номер-списка-доступа] {**deny** | **permit**} **tcp** адрес-отправителя маска-адреса-отправителя [оператор порт [порт]] адрес-назначения маска-адреса-назначения {[оператор порт [порт]] | [**precedence** приоритет] | [**tos** тип-сервиса] | [**dscp DiffServ**] | **fragments** | **ack** | **established** | **fin** | **psh** | **rst** | **syn** | **urg** }

access-list [номер-списка-доступа] {**deny** | **permit**} **udp** [адрес-отправителя маска-адреса-отправителя] [оператор порт [порт]] [адрес-назначения] [маска-адреса-назначения] {[оператор порт [порт]] | [**precedence** приоритет] | [**tos** тип-сервиса] | [**dscp DiffServ**] | **fragments** }

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа в виде десятичного числа из диапазона от 100 до 199 и от 1400 до 1499.
deny	Отказ в доступе по подходящему условию.
permit	Разрешение доступа по подходящему условию.
тип-протокола	Название или номер IP протокола. Это может быть одно из ключевых слов (keywords) eigrp , gre , icmp , ip , ipinip , nos , ospf , tcp или udp , или целого числа в диапазоне от 0 до 255 представления IP номер протокола. Для согласования любого протокола интернета (включая ICMP, TCP, и UDP) используют ключевое слово ip . Некоторые протоколы допускают дальнейшие спецификаторы, описанные ниже.

Параметр	Описание
адрес-отправителя	Номер сети или название хоста, от которого пакет отправлен. Имеются три альтернативных способа определения источника: использовать 32-битное десятичное значение в виде четырех байтовых частей, разделенных точками (IP-адрес); использовать ключевое слово any для указания любого источника. Это сокращенная форма задания значений адреса источника и маски источника в виде: 0.0.0.0 255.255.255.255; использовать ключевое слово host для указания названия хоста источника с маской источника 0.0.0.0.
маска-адреса-отправителя	Битовая маска источника. Имеются три альтернативных способа определить маску источника: использовать 32-битное десятичное значение в виде четырех байтовых частей, разделенных точками. Каждая единица в бите получаемой маски означает игнорирование соответствующего значения в источнике; использовать ключевое слово any для указания любого источника. Это сокращенная форма задания значений адреса источника и маски источника в виде: 0.0.0.0 255.255.255.255; использовать ключевое слово host для указания сетевого названия компьютера источника с маской источника 0.0.0.0.
адрес-назначения	Номер сети или сетевое название компьютера, которому пакет отправлен. Имеются три альтернативных способа определения назначения: Использовать 32-битное десятичное значение в виде четырех байтовых частей, разделенных точками (IP-адрес). Использовать ключевое слово any для указания любого назначения. Это сокращенная форма задания значений адреса назначения и маски назначения в виде: 0.0.0.0 255.255.255.255. Использовать ключевое слово host для указания сетевого названия компьютера назначения с маской источника 0.0.0.0.
маска-адреса-назначения	Битовая маска назначения. Имеются три альтернативных способа определить маску назначения: использовать 32-битное десятичное значение в виде четырех байтовых частей, разделенных точками. Каждая единица в бите получаемой маски означает игнорирование соответствующего значения в назначении; использовать ключевое слово any для указания любого назначения. Это сокращенная форма задания значений назначения и маски назначения в виде: 0.0.0.0 255.255.255.255; использовать ключевое слово host для указания сетевого названия компьютера назначения с маской назначения 0.0.0.0.
приоритет	(Необязательный параметр). Старшинство. Пакеты могут быть отфильтрованы по уровню старшинства, заданием номера из диапазона от 0 до 7 или указания соответствующего названия.
тип-сервиса	(Необязательный параметр). Тип сервиса. Пакеты могут быть отфильтрованы по уровню типа сервиса, заданием номера из диапазона от 0 до 15 или указания соответствующего названия.
ack, established, fin, psh, rst, syn, urg	(Необязательный параметр). Для протокола TCP задает биты для сравнения фильтром.

Параметр	Описание
fragments	(Необязательный параметр). Указывает анализировать фрагменты IP пакета (если пакет был фрагментирован), как если бы они содержали заголовки level4 (UDP/TCP/ICMP..). При таком режиме первый (initial) фрагмент анализируется, и результат анализа сохраняется и распространяется на все фрагменты данного пакета, т.е. детального анализа каждого фрагмента не производится.
dscp	(Необязательный параметр). Ключевое слово, означающее, что за ним стоит значение поля DSCP.
DiffServ	(Необязательный параметр). Значение поля DSCP. Поле DSCP представляет собой иную, другую интерпретацию полей, занимаемых битами TOS и Precedence. Пакеты могут быть отфильтрованы по типу сервиса заданием номера из диапазона от 0 до 63 или указания соответствующего названия. Если для фильтра одновременно задается одно или оба поля TOS и Precedence и задается поле DSCP, то использовано будет только значение, заданное в DSCP.
icmp-тип	(Необязательный параметр). ICMP-пакеты могут быть отфильтрованы по типу ICMP-сообщений. Тип сообщений задается значением из диапазона от 0 до 255 или соответствующим названием.
icmp-код	(Необязательный параметр). ICMP-пакеты, отфильтрованные по типу ICMP-сообщений могут быть также отфильтрованы по коду ICMP-сообщений. Тип сообщений задается значением из диапазона от 0 до 255 или соответствующим названием.
icmp-сообщение	(Необязательный параметр). ICMP-пакеты могут быть отфильтрованы по названию типа ICMP-сообщений или по названию типа и кода ICMP-сообщений.
оператор	(Необязательный параметр). Сравнение исходящих портов и портов назначения. Возможные операторы: lt (меньше, чем), gt (больше, чем), eq (равно), neq (не равно) и range (диапазон включенных значений). Если оператор расположен после source и source-wildcard, то он должен соответствовать порту источника. Если оператор расположен после destination и destination-wildcard, то он должен соответствовать порту назначения. Оператор range требует указания двух номеров портов. Все другие операторы – одного.
порт	(Необязательный параметр). Десятичный номер или имя TCP или UDP порта. Номер задается числом из диапазона от 0 до 65535. Названия TCP портов используются при фильтрации TCP, названия UDP портов – при фильтрации UDP.

Отключение команды:

no access-list [номер-списка-доступа]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

`router (config) #`

Описание команды:

Данная команда используется для определения расширенного IP списка доступа и располагается в группе команд глобального конфигурирования. Для удаления требуемого элемента из списка доступа используется **no**-форма этой команды.

2.1.4. Списки доступа по типам протокола

access-list (по типу протокола)

Назначение команды:

Создание/удаление списка доступа по типам протокола.

Синтаксис команды:

access-list [номер-списка-доступа] {**permit** | **deny**} [тип-протокола маска-протокола]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Число, выбранное пользователем между 200 и 299, которое идентифицирует список
permit	Разрешает доступ в случае совпадения условия в списке
deny	Запрещает доступ в случае совпадения условия в списке
тип-протокола	16-ти битное число. Указывает тип Ethernet протокола инкапсулированного в Ethernet пакет
маска-протокола	16-ти битное число, каждый бит которого соответствует битам аргумента тип-протокола, которые должны использоваться при сравнении

Отключение команды:

no access-list [номер-списка-доступа] {**permit** | **deny**} [тип-протокола маска-протокола]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Конфигурационная команда **access-list** используется для создания списков доступа по типам протокола. Используйте **no**-форму этой команды для удаления одной записи в списке доступа.

2.1.5. Списки доступа по MAC адресу

access-list (простые по MAC адресу)

Назначение команды:

Создание/удаление списка доступа по MAC адресу.

Синтаксис команды:

access-list [номер-списка-доступа] {**permit** | **deny**} [адрес маска]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Число, выбранное пользователем между 200 и 299, которое идентифицирует список
permit	Разрешает доступ в случае совпадения условия в списке
deny	Запрещает доступ в случае совпадения условия в списке
адрес маска	48-ми битные MAC адреса. Аргумент маска определяет биты аргумента адрес, которые используются при сравнении

Отключение команды:

no access-list [номер-списка-доступа] {**permit** | **deny**} [адрес маска]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Конфигурационная команда **access-list** используется для создания списков доступа по MAC адресам. Используйте **no**-форму этой команды для удаления одной записи в списке доступа.

2.1.6. Расширенные списки доступа по MAC адресу**access-list (расширенные по MAC адресу)****Назначение команды:**

Создание/удаление расширенного списка доступа по MAC адресу.

Синтаксис команды:

access-list [номер-списка-доступа] {**permit** | **deny**} [источник маска-источника] [адресат] [маска-адресата] [смещение] [размер] [оператор] [операнд]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Целое от 1100 до 1199, которое пользователь назначает для идентификации одного или более permit / deny условия как расширенного списка доступа. Примечание - Номер списка в диапазоне от 1100 до 1199 отличает расширенные списки доступа от других списков доступа
permit	Разрешает соединение, когда пакет совпадает с условием доступа. Когда происходит совпадение, программа перестает проверять расширенные списки доступа. Для вызова совпадения необходимо выполнение всех условий
deny	Запрещает соединение, когда пакет совпадает с условием доступа. Когда происходит совпадение, программа перестает проверять расширенные списки доступа. Для вызова совпадения необходимо выполнение всех условий
источник	Media Access Control (MAC) Ethernet адрес в виде xx:xx:xx:xx:xx:xx
маска-источника	Маска сравниваемых битов MAC Ethernet адреса источника. Программа использует аргументы источник и маска-источника для сопоставления адреса источника пакета.
адресат	MAC Ethernet значение, используемое для сопоставления адреса адресата пакета
маска-адресата	Маска сравниваемых битов MAC Ethernet адреса адресата. Программа использует аргументы адресат и маска-адресата для сопоставления адреса адресата пакета
смещение	Диапазон значений, которые должны удовлетворяться в списке доступа. Смещение - это число байт от начала пакета
размер	Диапазон значений, которые должны удовлетворяться в списке доступа. Должно быть целым от 1 до 4.

Параметр	Описание
оператор	Сравнение произвольных байтов в пределах пакета. Может быть одним из следующих ключевых слов: lt - меньше, чем (less than); gt - больше, чем (greater than); neq - не равный (not equal); and - побитовое И; xor - побитовое исключающее ИЛИ
операнд	Сравнение произвольных байтов в пределах пакета. Сравнимое или маскируемое значение.

Отключение команды:

no access-list [номер-списка-доступа] {**permit** | **deny**} [источник маска-источника] [адресат] [маска-адресата] [смещение] [размер] [оператор] [операнд]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Конфигурационную команду **access-list** можно использовать для обеспечения расширенных списков доступа по MAC адресу, которые позволяют создавать более детальные списки доступа. Эти списки дают возможность устанавливать оба адреса источника и адресата и определять произвольные байты в пакете.

2.2. Конфигурирование интерфейсов

2.2.1. Общие команды конфигурирования интерфейса

interface

Назначение команды:

Создание/удаление интерфейса.

Синтаксис команды:

interface [имя-интерфейса] [номер-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Имя интерфейса
номер-интерфейса	Порядковый номер интерфейса. Имя и порядковый номер вместе дают полное имя интерфейса, например serial 1, ethernet 0 и т.д.

Отключение команды:

no interface [имя-интерфейса] [номер-интерфейса]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда создает интерфейс, если он отсутствует, и осуществляет переход в режим конфигурирования указанного интерфейса. Вариант команды **no interface** удаляет указанный интерфейс.

В зависимости от типа изделия порядковый номер интерфейса может состоять из нескольких цифр, разделенных специальными символами. В общем случае номер интерфейса состоит из номера модуля, номера порта и номера подинтерфейса. После номера модуля следует символ "/", перед номером порта должен стоять символ "." или ":". Например, **serial 1/2.3**, означает интерфейс серийный порт с номером модуля 1, номером порта 2 и номером подинтерфейса 3.

mtu

Назначение команды:

Установка максимального размера пакета.

Синтаксис команды:

mtu [размер-пакета]

Параметр	Описание
размер-пакета	Максимальная длина пакета на входе или выходе интерфейса. Число в диапазоне <100-1500>

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда устанавливает максимальный размер пакета текущего интерфейса.

shutdown

Назначение команды:

Остановка/возобновление работы интерфейса.

Синтаксис команды:

shutdown

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда останавливает текущий интерфейс. **No**-форма этой команды возобновляет работу текущего интерфейса.

description

Назначение команды:

Добавление описания к настройке интерфейса.

Синтаксис команды:

description [string]

Параметр	Описание
string	Комментарий, помогающий запомнить куда подключен этот интерфейс

Отключение команды:

```
no description
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Эта команда добавляет в настройку интерфейса комментарий, который помогает определить для чего этот интерфейс используется, какие его характеристики, куда он подключён и т.п. Описание отображается в текущей/стартовой конфигурации.

Пример. Создание описания для интерфейса.

```
router(config-if)#description to ISP, 5Mbps
```

См. также:

Команда	Описание
show running-config	Выводит текущую конфигурацию

2.2.2. Конфигурирование интерфейса Ethernet

access-expression**Назначение команды:**

Установка/удаление списка доступа на интерфейс.

Синтаксис команды:

```
access-expression {both | input | output}
```

Параметр	Описание
both	Применение списка доступа к входящему и исходящему трафику
input	Применение списка доступа к входящему трафику
output	Применение списка доступа к исходящему трафику

Отключение команды:

```
no access-expression {both | input | output}
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Используется вместе с командой `access-list`, создающей список доступа, для применения стандартных и расширенных списков доступа на основе MAC адресов ко входящему и/или исходящему трафику на интерфейсе.

Пример. Применяет стандартный список доступа по MAC адресу на интерфейсе к входящему трафику.

```
router(config-if)#access-expression input 701
```

См. также:

Команда	Описание
<code>access-list</code>	Создает список доступа

bandwidth

Назначение команды:

Установка информационного параметра о пропускной способности интерфейса.

Синтаксис команды:

`bandwidth [kpbs]`

Параметр	Описание
<code>kpbs</code>	Пропускная способность канала в килобитах в секунду. Диапазон значений от 1 до 100000000.

Отключение команды:

`no bandwidth`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Устанавливает значение пропускной способности интерфейса, которое является только информационным параметром.

Пример. Задание информационного значения пропускной способности интерфейса равного 10 Мбит/с.

```
router(config-if)#bandwidth 10000
```

См. также:

Команда	Описание
<code>show interface</code>	Отображает статистику интерфейса

loopback (Ethernet)

Назначение команды:

Установка интерфейса в режим тестирования.

Синтаксис команды:

`loopback {local}`

Параметр	Описание
<code>local</code>	Режим тестирования интерфейса

Отключение команды:

`no loopback`

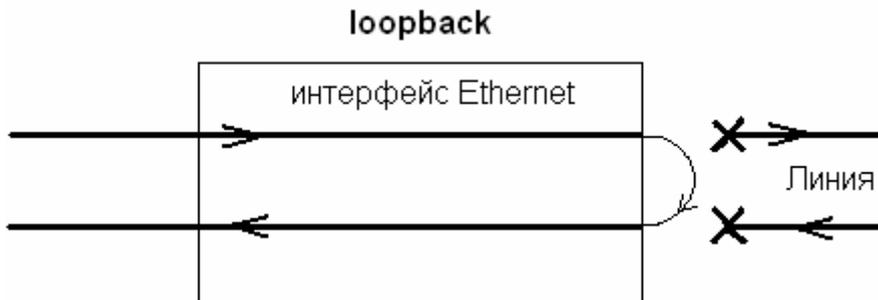
Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда устанавливает интерфейс в режим тестирования. Данные в режиме **local**, приходящие на выход интерфейса, перенаправляются на его вход.



Пример. Установка шлейфа для тестирования интерфейса.

```
router(config-cntr) #loopback local
router(config-cntr) #
```

См. также:

Команда	Описание
insert-error	Вставляет ошибку в линию

mac-address**Назначение команды:**

Установка MAC адреса интерфейса.

Синтаксис команды:

```
mac-address [адрес]
```

Параметр	Описание
адрес	Физический адрес интерфейса Ethernet. По умолчанию используется значение, записанное в ПЗУ. Формат AA:BB:CC:DD:EE:FF.

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда устанавливает MAC адрес текущего интерфейса.

проху-arp**Назначение команды:**

Разрешение/запрет ответа на ARP запросы к чужим адресам.

Синтаксис команды:

```
proxy-arp
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Установка по умолчанию:

Ответ на ARP запросы к чужим адресам запрещен.

Описание команды:

Позволяет кэшировать ARP ответы и отвечать на них при следующих запросах к нелокальным адресам.

Пример. Разрешение ответа на ARP запросы к нелокальным адресам.

```
router(config-if)#proxy-arp
```

2.2.3. Конфигурирование интерфейса Fast Ethernet

show interface fastEthernet**Назначение команды:**

Вывод статистики интерфейса fastEthernet.

Синтаксис команды:

```
show interface fastEthernet [module | port]
```

Параметр	Описание
module	Номер модуля. Необязательный параметр, т.к. Fast Ethernet порты всегда находятся в модуле номер ноль
port	Номер порта. Указан на задней панели

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Выводит в окно терминала информацию об указанном Fast Ethernet интерфейсе.

Описание полей:

Поле	Описание
interface FastEthernet module/port	название интерфейса
status is	up - рабочее состояние, down - нерабочее состояние, administrative down - выключен администратором
protocol is	up - рабочее состояние, down - нерабочее состояние
hardware is	тип аппаратной части
Autonegotiation is	результат автосогласования скорости и режима работы. disable - автопереговоры запрещены, done - автопереговоры выполнены успешно, not done - автопереговоры разрешены, но не выполнены

Поле	Описание
Connector type is	тип разъема физического интерфейса или подключенного к нему кабеля. MDI - "прямой" разъем, X-MDI - "кроссоверный" разъем
autocrossover function is	on - функция автоопределения типа кабеля включена, off - функция автоопределения типа кабеля выключена
Flow-control is	on - функция управления потоком включена, off - функция управления потоком выключена
Switch port operational mode is	режим порта. access, VLAN xxx - режим доступа и принадлежность к VLAN xxx, trunk 802.1Q - режим транка
5 minute input rate xxx bits/sec, xxx packets/s, limit {at xxx bit/s not set}	средняя скорость входящего трафика за последние пять минут и ограничение его максимальной скорости
5 minute output rate xxx bits/sec, xxx packets/s, limit {at xxx bit/s not set}	средняя скорость исходящего трафика за последние пять минут и ограничение его максимальной скорости

Пример. Отображение информации о Fast Ethernet интерфейсе 0/0.

```

router#show interface fastEthernet 0/0
Interface FastEthernet 0/0.
Status is up, line protocol is up.
Hardware is KS8995MA, revision 3.
Autonegotiation is done, speed 10Mb/s, duplex half.
Connector type is MDI, autocrossover function is on.
Flow-control is off
Switch port operational mode is access, VLAN 1 .
5 minute input rate 15 bits/sec, 0 packets/s, limit not set.
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/s, limit not set.
  6 packets input, 576 bytes, 0 no buffer.
Received 6 broadcasts, 0 multicasts, 0 unicasts, 0 MAC controls.
  0 runts, 0 giants.
  0 input errors, 0 CRC, 0 alignment, 0 symbol.
  0 packets output, 0 bytes, 0 underruns.
Transmitted 0 broadcasts, 0 multicasts, 0 unicasts, 0 MAC con-
trols.
  0 collisions, 0 deferred.
  0 output errors, 0 late collisions, 0 exclusive collisions.
  0 lost carrier.

```

connector

Назначение команды:

Определение типа разъема физического интерфейса.

Синтаксис команды:

connector {auto | mdi | x-mdi}

Параметр	Описание
auto	Автоматическое определение
mdi	«Прямой» разъем
x-mdi	«Кроссоверный» разъем

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Установка по умолчанию:

Автоопределение.

Описание команды:

Определяет тип подключенного к порту кабеля. **Mdi** устанавливает "прямой" разъем, т.е. соединение прямоточным кабелем с компьютером, маршрутизатором и т.п., а кроссоверным с концентратором, коммутатором и т.п. **X-mdi** устанавливает "кроссоверный" разъем, т.е. соединение кроссоверным кабелем с компьютером, маршрутизатором и т.п., а прямоточным с концентратором, коммутатором и т.п. **Auto** устанавливает режим автоматического определения типа подключаемого кабеля.

Пример. Подключение к коммутатору с помощью "прямого" кабеля.

```
router(config-if)#connector x-mdi
```

См. также:

Команда	Описание
show interface	Отображает текущие характеристики интерфейса

duplex**Назначение команды:**

Устанавливает режим обмена на интерфейсе.

Синтаксис команды:

```
duplex {auto| full| half}
```

Параметр	Описание
auto	Устанавливает автоматическое определение режима дуплекса
full	Устанавливает режим полного дуплекса
half	Устанавливает режим полу-дуплекса

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Установка по умолчанию:

Автоматическое определения режима обмена.

Описание команды:

С помощью команды **duplex** можно вручную установить режим обмена интерфейса Ethernet, либо установить автоматическое определение режима.

Пример. Установка режима полу-дуплекса на Fast Ethernet интерфейсе.

```
router(config)#interface fastEthernet 0
router(config-if)#duplex half
```

См. также:

Команда	Описание
speed	Установка скорости для FastEthernet интерфейса

flowcontrol

Назначение команды:

Управление потоком.

Синтаксис команды:

flowcontrol {desired | off | on}

Параметр	Описание
desired	Управление потоком включено, если эта функция поддерживается удаленной стороной (определяется в процессе автосогласования)
off	Управление потоком всегда выключено
on	Управление потоком всегда включено

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Установка по умолчанию:

Управление потоком выключено.

Описание команды:

Управляет включением управления потоком в режиме Full Duplex согласно IEEE802.3, с использованием управляющих кадров "пауза".

Пример. Включение управления потоком на порту Fast Ethernet.

```
router(config)#interface fastEthernet 0
router(config-if)#flowcontrol on
```

См. также:

Команда	Описание
show interface	Отображает статистику интерфейса

rate-limit

Назначение команды:

Ограничение скорости передачи через интерфейс.

Синтаксис команды:

rate-limit {input | output} {bps}

Параметр	Описание
input	Применяет ограничение к входящему трафику на интерфейсе

Параметр	Описание
output	Применяет ограничение к исходящему трафику на интерфейсе
bps	Ограничивающее значение, задается в диапазоне 32000-100000000 бит в секунду. Скорость измеряется за 1 секунду и задается с шагом 32000 бит/с

Отключение команды:

`no rate-limit`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Установка по умолчанию:

Ограничения на входящий и исходящий трафик не установлены.

Описание команды:

Ограничивает скорость передачи входящих и/или исходящий трафик с шагом 32 кбит/с. Значение лимита задается в битах в секунду.

Пример. Установка ограничения скорости для исходящего трафика равной 64 кбит/с и для входящего - 1,024 Мбит/с.

```
router(config-if) #rate-limit output 64000
router(config-if) #rate-limit input 1024000
```

См. также:

Команда	Описание
<code>show interface</code>	Отображает статистику интерфейса

speed

Назначение команды:

Установка скорости передачи данных на интерфейсе.

Синтаксис команды:

`speed {10 | 100 | auto}`

Параметр	Описание
10	Устанавливает скорость передачи на интерфейсе равно 10 Мбит/с
100	Устанавливает скорость передачи на интерфейсе равно 100 Мбит/с
auto	Устанавливает режим автоопределения скорости передачи на интерфейсе

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Установка по умолчанию:

Автоматическое определение скорости.

Описание команды:

С помощью команды `speed` можно вручную установить скорость работы интерфейса Ethernet, либо установить автоматическое определение скорости.

Пример. Установка скорости передачи равной 10Мбит/с на Fast Ethernet интерфейсе.

```
router(config)#interface fastEthernet 0
router(config-if)#speed 10
```

См. также:

Команда	Описание
<code>duplex</code>	Устанавливает режим обмена на интерфейсе

switchport access**Назначение команды:**

Установка характеристик порта в режиме доступа.

Синтаксис команды:

```
switchport access {vlan vlan_id}
```

Параметр	Описание
<code>vlan vlan_id</code>	Ключевое слово, за которым следует идентификатор VLAN

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Установка по умолчанию:

Все порты относятся к VLAN с идентификатором равным единицы.

Описание команды:

Определяет к какой VLAN относится порт. Заданная командой метка VLAN добавляется всем входящим нетегированным кадрам. Кадры с тэгами отбрасываются, за исключением тех, метка VLAN которых совпадает с установленным на данном порту.

Пример. Устанавливает принадлежность порта 0 Fast Ethernet к VLAN 10.

```
router(config-if)#switchport access vlan 10
```

См. также:

Команда	Описание
<code>switchport trunk</code>	Задаёт параметры режима порта
<code>switchport mode</code>	Задаёт параметры режима транкового порта

switchport mode**Назначение команды:**

Устанавливает режим работы порта.

Синтаксис команды:**switchport mode {access | trunk}**

Параметр	Описание
access	Порт работает в режиме доступа
trunk	Порт работает в режиме транка

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса.

`router (config-if) #`**Установка по умолчанию:**

Порт работает в режиме доступа.

Описание команды:

По умолчанию порт работает в режиме доступа. К порту могут подключаться оконечные станции, концентраторы и коммутаторы, не поддерживающие VLAN тэги. Порт принимает кадры без VLAN тэгов, при этом добавляет им в соответствие идентификатор VLAN (`vlan_id`), заданный командой **switchport access {vlan vlan_id}**.

Порт отбрасывает тегированные кадры, т.е. имеющие VLAN метку, за исключением кадров, у которых идентификатор VLAN равен `vlan_id` порта. Исходящие кадры порт передает без VLAN тэгов.

Режим **trunk** используется для связи с коммутатором, поддерживающим VLAN тэги, или маршрутизатором. Входящие кадры должны быть с VLAN тэгами, кадры без тэгов отбрасываются. Список принимаемых портом VLAN задается при помощи команды **switchport trunk allowed vlan {vlan-list}**.

Пример. Установка порта в транковый режим.`router (config-if) #switchport mode trunk`

См. также:

Команда	Описание
switchport trunk	Задаёт параметры режима порта
switchport mode	Задаёт параметры режима транкового порта

switchport trunk allowed vlan**Назначение команды:**

Установка характеристик порта в режиме транка.

Синтаксис команды:**switchport trunk allowed vlan {vlan-list}**

Параметр	Описание
allowed vlan vlan-list	Ключевое слово allowed vlan , после которого следует перечень разрешенных VLAN

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса.

`router (config-if) #`

Установка по умолчанию:

Разрешены все VLAN.

Описание команды:

Определяет список VLAN, которые могут передаваться через транковый порт. Обработываются и пересылаются между портами только активные VLAN. VLAN является активной, если имеется хотя бы один порт в режиме доступа (**access**), отнесенный к данной VLAN или создан виртуальный интерфейс (SVI) для этой VLAN. Всего может быть не более 16 активных VLAN.

vlan-list - список разрешенных VLAN - задается одним из следующих способов:

- перечислением всех VLAN с использованием диапазонов (например, 1,5,8-10,300)
- ключевым словом **all**, определяющим все доступные VLAN (аналогично вводу диапазона 1-4094)
- ключевым словом **add** и следующим за ним перечислением, которое добавляет указанные VLAN к существующему списку разрешенных
- ключевым словом **remove** и следующим за ним перечислением, которое удаляет указанные VLAN из существующего списка разрешенных.

Пример. Определяет список из 1, 6,7,8, 10,11 и 12 VLAN.

```
router(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1,6-8,10-12
```

Пример. Добавляет к списку VLAN с индикатором 2.

```
router(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 2
```

См. также:

Команда	Описание
switchport trunk	Задаёт параметры режима порта
switchport mode	Задаёт параметры режима транкового порта

2.2.4. Конфигурирование интерфейса Serial

interface serial

Назначение команды:

Вход в режим настройки интерфейса Serial.

Синтаксис команды:

```
interface serial {слот/порт} : [группа]
```

Параметр	Описание
слот/порт	Номера слота и порта интерфейса
группа	(Необязательный параметр) Номер группы таймслотов контроллера, созданного командой channel-group

Отключение команды:

```
no interface serial {слот/порт} : [группа]
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда осуществляет доступ в режиме настройки интерфейса Serial. Если указан номер группы таймслотов, то к интерфейсу будут подключены только таймслоты этой группы. Если номер группы не указан, то к интерфейсу Serial будут подключены все таймслоты линии.

Пример. Вход в режим настройки интерфейса Serial, к которому подключена группа таймслотов с номером 1.

```
router(config)#interface serial 2/1:1
```

broadcast

Назначение команды:

Установка/удаление флага "broadcast" на интерфейсе.

Синтаксис команды:

broadcast

Отключение команды:

no broadcast

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда устанавливает или удаляет флаг **broadcast** на интерфейсе.

encapsulation

Назначение команды:

Задание типа инкапсуляции.

Синтаксис команды:

encapsulation [тип]

Параметр	Описание
тип	Тип инкапсуляции. Возможные значения: hdlc – High Level Data Link Control, ppp – Point-to-Point Protocol, frame-relay – Frame Relay.

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда задает данную инкапсуляцию на интерфейсе. По умолчанию используется HDLC.

keepalive

Назначение команды:

Установка времени отправки контрольных пакетов.

Синтаксис команды:**keepalive** [время]

Параметр	Описание
время	Время (в секундах) между посылками контрольных пакетов. Контрольные пакеты используются для мониторинга состояния канала. Число в диапазоне <0-65535> . При установке значения 0 пакеты не посылаются.

Отключение команды:**no keepalive****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме интерфейса.

`router(config-if)#`**Описание команды:**

Команда устанавливает время между посылками контрольных пакетов на текущем интерфейсе. Команда **no keepalive** отменяет посылку контрольных пакетов на текущем интерфейсе.

point-to-point**Назначение команды:**

Установка/удаление флага "point-to-point" на интерфейсе.

Синтаксис команды:**point-to-point****Отключение команды:****no point-to-point****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме интерфейса.

`router(config-if)#`**Описание команды:**

Команда устанавливает или удаляет флаг "point-to-point" на интерфейсе.

receive-only**Назначение команды:**

Установка/отмена режима приёма информации.

Синтаксис команды:**receive-only****Отключение команды:****no receive-only****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме интерфейса.

`router(config-if)#`

Описание команды:

Команда устанавливает текущий интерфейс в режим только приёма данных. Вариант команды **receive-only** переводит интерфейс в нормальный режим работы.

transmit-only**Назначение команды:**

Установка/отмена режима передачи информации.

Синтаксис команды:

transmit-only

Отключение команды:

no transmit-only

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда устанавливает текущий интерфейс в режим только передачи информации. Вариант команды **no transmit-only** возвращает интерфейс в нормальный режим работы.

bridge-group**Назначение команды:**

Устанавливает принадлежность интерфейса к бридж-группе.

Синтаксис команды:

bridge-group {bridge-group}

Параметр	Описание
bridge-group	Номер бридж-группы, к которой должен относиться интерфейс. Диапазон значений от 1 до 65535

Отключение команды:

no bridge-group

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Установка по умолчанию:

Интерфейс не отнесён к ни одной бридж-группе.

Описание команды:

Бридж-группа - это группа интерфейсов, связанных соединением типа мост. Бриджинг может быть настроен между любыми интерфейсами, не обращая внимания на инкапсуляцию. Чтобы отнести интерфейс к определенной бридж-группе, надо предварительно её создать с помощью команды **bridge** в режиме глобальной конфигурации.

Пример. Отнесение интерфейса к первой бридж-группе.

```
router(config-if)#bridge-group 1
```

См. также:

Команда	Описание
bridge	Создает бридж-группу

2.3. Конфигурирование параметров контроллеров

2.3.1. Конфигурирование параметров контроллера E1

clock source (E1)

Назначение команды:

Устанавливает источник синхронизации порта.

Синтаксис команды:

clock source {internal | line}

Параметр	Описание
internal	Синхронизация передатчика осуществляется от внутреннего генератора
line	Синхронизация передатчика осуществляется от сигнала приемника порта

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера.

```
router (config-cntr) #
```

Установка по умолчанию:

Передатчик порта синхронизируется от внутреннего генератора.

Описание команды:

В случае непосредственного соединения через физическую линию, взаимодействующие устройства могут синхронизироваться от внутренних генераторов. В случае подключения к сети SDH/PDH, синхронизация устанавливается в соответствии с принятой для данной сети политикой.

Пример. Установка синхронизации передатчика от сигнала приемника порта.

```
router (config-cntr) #clock source line
router (config-cntr) #
```

См. также:

Команда	Описание
encoding	Устанавливает метод линейного кодирования

insert-error

Назначение команды:

Вставляет в канал передачи данных ошибку.

Синтаксис команды:**insert-error {bit | bpv}**

Параметр	Описание
bit	Вставка однобитной ошибки в передаваемые данные
bpv	Вставка ошибки нарушения биполярности (BPV - BiPolar Violation)

Отключение команды:**no insert-error {bit | bpv}****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера.

`router (config-cntr) #`**Описание команды:**

Команда вставляет в канал передачи данных ошибку. В зависимости от параметров команды, в линию можно вставить однобитную ошибку или ошибку нарушения биполярности (BPV). Вставка ошибки применяется при тестировании линии для контроля приемника тестовой последовательности и детектора ошибок.

Пример. Вставка однобитовой ошибки в передаваемые данные.

```
router (config-cntr) #insert-error bit
router (config-cntr) #
```

См. также:

Команда	Описание
loopback	Установка интерфейса в режим тестирования

jitter-attenuator**Назначение команды:**

Устанавливает на контроллер джиттер - аттенюатор.

Синтаксис команды:**jitter-attenuator {rx | tx} {128 | 32}**

Параметр	Описание
rx	Установка джиттер - аттенюатора на сторону приемника
tx	Установка джиттер - аттенюатора на сторону передатчика
128	Глубина буфера 128 бит привносит задержку - 64,464 мкс
32	Глубина буфера 32 бита привносит задержку - 15,616 мкс

Отключение команды:**no jitter-attenuator****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера.

`router (config-cntr) #`

Описание команды:

Команда устанавливает на контроллер джиттер - аттенюатор. Джиттер - аттенюатор можно установить как на сторону приемника, так и на сторону передатчика. Также можно задать глубину буфера джиттер - аттенюатора. Увеличение глубины буфера позволяет улучшить параметры принимаемого сигнала, однако приводит к увеличению времени задержки сигнала.

Использование джиттер - аттенюатора позволяет частично компенсировать погрешность фазового "дрожания" (jitter - дрожать, англ.) принимаемого сигнала, что является одним из факторов повышения надежности канала передачи данных. Однако применение джиттер - аттенюатора приносит дополнительную задержку. Рекомендации по использованию джиттер - аттенюатора содержатся в ITU-T G.823.

Пример. Установка джиттер - аттенюатора на сторону приемника с глубиной буфера 128 бит.

```
router(config-cntr)#jitter-attenuator rx 128
router(config-cntr)#
```

См. также:

Команда	Описание
receive-sensitivity-level	Устанавливает чувствительность приёмника

loopback (E1)

Назначение команды:

Установка контроллера в режим тестирования.

Синтаксис команды:

```
loopback {local | network}
```

Параметр	Описание
local	Режим тестирования контроллера
network	Режим тестирования линии передачи данных

Отключение команды:

```
no loopback {local | network}
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера.

```
router(config-cntr)#
```

Описание команды:

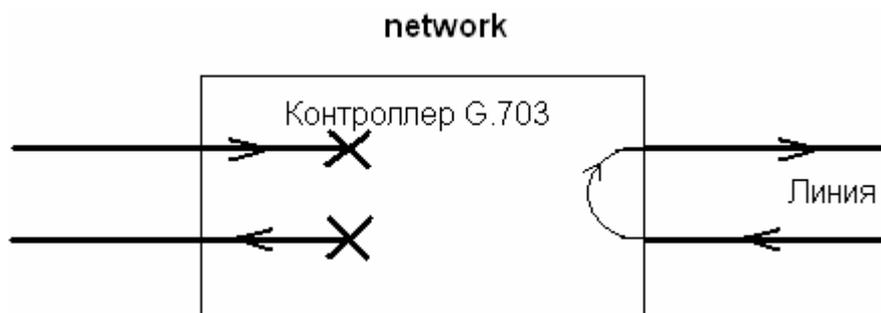
Команда устанавливает контроллер режим тестирования.

Тестирование можно проводить с помощью следующих режимов:

- **local** - режим необходим для тестирования контроллера. Данные, приходящие на выход контроллера, перенаправляются на его вход



- **network** - необходим для тестирования линии передачи данных. Данные, приходящие на контроллер со стороны линии передачи данных, перенаправляются обратном направлении.



Пример. Установка шлейфа для тестирования контроллера.

```
router(config-cntr)#loopback local
router(config-cntr)#
```

См. также:

Команда	Описание
insert-error	Вставляет ошибку в линию

receive-sensitivity-level

Назначение команды:

Устанавливает чувствительность приёмника.

Синтаксис команды:

```
receive-sensitivity-level {-12 | -43}
```

Параметр	Описание
-12	Порог чувствительности приёмника -12 dB
-43	Порог чувствительности приёмника -43 dB

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера.

```
router(config-cntr)#
```

Установка по умолчанию:

Порог чувствительности приёмника -43 дБ.

Описание команды:

Порог чувствительности приемника выбирается в зависимости от длины физической линии и её качества. При длине линии свыше 400 метров следует выбирать значение параметра равное -43 дБ.

Пример. Установка чувствительности приемника -12 дБ.

```
router(config-cntr)#receive-sensitivity-level -12
```

См. также:

Команда	Описание
jitter-attenuator	Устанавливает на контроллер джиттер - аттенюатор

channel-group

Назначение команды:

Создает группу таймслотов на фреймированном интерфейсе для подключения к интерфейсу Serial маршрутизатора или для кросс-коммутации таймслотов.

Синтаксис команды:

```
channel-group {номер группы} timeslots {список таймслотов}
```

Параметр	Описание
номер группы	Номер группы таймслотов. Диапазон номеров группы зависит от используемого контроллера. Для контроллера E1 он равен от 1 до 31, а в контроллерах SHDSL определяется заданной скоростью соединения (например, 48 при скорости 3072 кбит/с)
timeslots список таймслотов	Список таймслотов, входящих в группу, задается либо перечислением, либо диапазоном. Пример: 1,5,7-9,12,17-20. Порядок таймслотов не имеет значения

Отключение команды:

```
no channel-group {номер группы} timeslots {список таймслотов}
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда **channel-group** создает группу таймслотов на фреймированном интерфейсе E1 или добавляет к ней указанные таймслоты, если группа уже создана. Таймслот может быть включен только в одну группу.

Группа, созданная командой **channel-group**, используется для подключения к интерфейсу Serial маршрутизатора с помощью команды **interface serial** или для кросс-коммутации таймслотов между фреймированными интерфейсами с помощью команды **connect**.

Команда **no channel-group** удаляет указанные таймслоты из группы. Если параметр **timeslots** {список таймслотов} не указан, команда удаляет группу целиком.

Пример. Команда создает группу таймслотов с номером 2 и определяем в ней номера таймслотов 4, 5, 6, 7 и 8.

```
router(config-cntr)# channel-group 2 timeslots 4-8
```

См. также:

Команда	Описание
interface serial	Вход в режим настройки интерфейса Serial
connect	Установка соединения между двумя контроллерами или двумя группами таймслотов

2.3.2. Конфигурирование параметров контроллера UPI

Данные модули обеспечивают реализацию в изделии интерфейсов UPI2, UPI3 и предназначены для подключения к синхронным потокам данных интерфейсов: V.35, V.36, EIA-530A, RS-232, RS-485, RS-449,...

При реализации интерфейсов модулей работают как в режиме DTE (Data Terminal Equipment - оконечное оборудование данных (ООД)) так и в режиме DCE (Data Communication Equipment - аппаратура передачи данных (АПД)). Выбор режима работы DTE/DCE происходит при подключении соответствующего кабеля. Интерфейсы кроме цепей передачи данных содержат в своем составе цепи управления интерфейсом. Для работы порта актуальны 5 цепей управления:

RTS (Request To Send) - запрос на передачу данных;

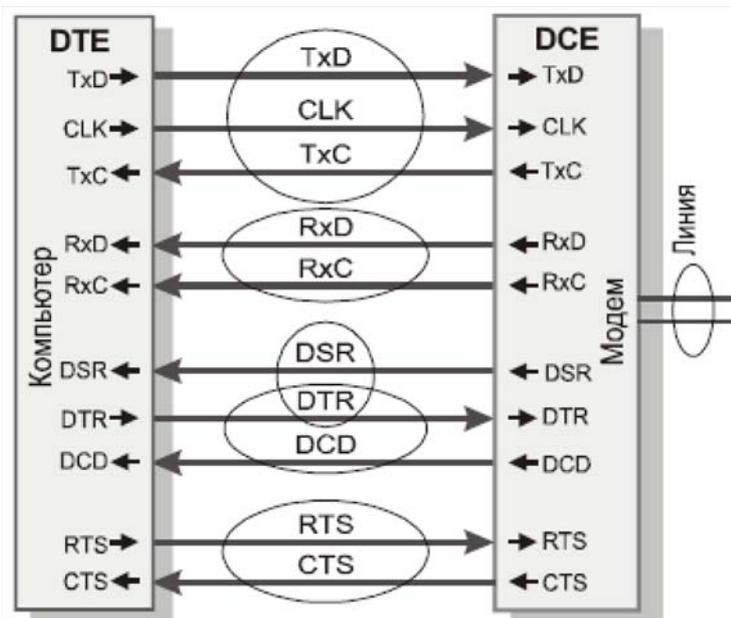
DTR (Data Terminal Ready) - готовность устройства DTE;

CTS (Clear To Send) - готовность передачи данных;

DSR (Data Set Ready) - готовность устройства DCE;

DCD (Data Carrier Detect) - детектор принимаемого линейного сигнала.

Данные цепи (сигналы) используются для организации контроля передачи данных на интерфейсе и для оповещения модулей, соединенных друг с другом, о готовности (не готовности) к передаче (приему) данных.



Устройства по отношению друг к другу, в зависимости от режима работы подсоединяются в трех различных конфигурациях:

DCE - DCE

DTE - DCE

DTE - DTE

2.3.2.1. Команды настройки входных цепей управления

Команда **ignore [dtr|rts|cts|dsr|dcd]** применяется к соответствующей входной цепи конфигурируемого порта. Фактическое состояние цепи игнорируется и считается, что эта цепь находится в активном состоянии. Это значит, что цепь будет активна вне зависимости от подаваемого сигнала от внешнего устройства.

В зависимости от режима контроллера команда **ignore** применяется к различным цепям.

Команды актуальные в DCE режиме:

Входные цепи режима DCE:

RTS (Request To Send) - запрос на передачу данных;

DTR (Data Terminal Ready) - готовность устройства DTE.

ignore dtr

Назначение команды:

Игнорирование фактического состояния цепи DTR.

Синтаксис команды:

```
ignore dtr
```

Отключение команды:

```
no ignore dtr
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера.

```
router (config-ctrl) #
```

Описание команды:

Если порт находится в режиме DTE, то выполнение команды игнорируется, т.е. не оказывает влияния на функциональность порта модуля.

В режиме DCE рассмотрим следующие варианты:

- Конфигурируемый порт подключен к порту внешнего устройства, который всегда настроен на режим DTE. Цепь DTR порта модуля коммутируется с цепью DCD порта внешнего устройства. Выполнение данной команды переведет входной сигнал DCD на порту внешнего устройства в постоянно активное состояние.
Внимание: неактивное состояние цепи DCD на порту внешнего устройства блокирует работу порта внешнего устройства.
- Конфигурируемый порт подключается к другому порту UPI2 или UPI3 этого же устройства посредством команды **connect**.
Если подключаемый порт находится в режиме DCE, то выходные цепи DSR и DCD этого порта переводятся в постоянно активное состояние.
Если подключаемый порт находится в режиме DTE, то выходная цепь DTR этого порта переводится в постоянно активное состояние.

Если конфигурируемый порт является портом типа E1, SHDSL, т.е. портом, в котором явно не используются цепи управления, то данная команда для такого соединения не актуальна.

ignore rts

Назначение команды:

Игнорирование фактического состояния цепи RTS.

Синтаксис команды:

```
ignore rts
```

Отключение команды:

`no ignore rts`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера.

```
router(config-cntr) #
```

Описание команды:

Если порт находится в режиме DTE, то выполнение команды игнорируется, т.е. не оказывает влияния на функциональность порта модуля.

В режиме DCE рассмотрим следующие варианты:

- Конфигурируемый порт подключен к порту внешнего устройства, который всегда настроен на режим DTE. Цепь RTS конфигурируемого порта коммутируется с цепью CTS порта внешнего устройства. Выполнение данной команды переведет входной сигнал CTS на порту внешнего устройства в постоянно активное состояние. Внимание: неактивное состояние CTS на порту внешнего устройства блокирует работу порта внешнего устройства.
- Конфигурируемый порт подключается к другому порту UPI2 или UPI3 этого же устройства посредством команды **connect**. Если подключаемый порт находится в режиме DCE, то выходная цепь CTS этого порта переводится в постоянное активное состояние. Если подключаемый порт находится в режиме DTE, то согласно схеме DCE -DTE, выходная цепь RTS второго порта переводится в постоянно активное состояние.

Если конфигурируемый порт является портом типа E1, SHDSL, т.е. портом, в котором явно не используются цепи управления, то данная команда для такого соединения не актуальна.

Команды актуальные в DTE режиме

Входные цепи для режима DTE:

CTS (Clear To Send) - готовность передачи данных;

DSR (Data Set Ready) - готовность устройства DCE;

DCD (Data Carrier Detect) - детектор принимаемого линейного сигнала.

ignore cts**Назначение команды:**

Игнорирование фактического состояния цепи CTS.

Синтаксис команды:

`ignore cts`

Отключение команды:

`no ignore cts`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера.

```
router(config-cntr) #
```

Описание команды:

Если порт находится в режиме DCE, то команда игнорируется, т.е. не оказывает влияния на функциональность порта модуля. В режиме DTE рассмотрим следующие варианты:

- Конфигурируемый порт подключен к порту внешнего устройства, который всегда настроен на режим DTE. Цепь CTS конфигурируемого порта коммутируется с цепью CTS порта внешнего устройства. Выполнение данной команды переведет входной сигнал CTS на порту внешнего устройства в постоянно активное состояние. Внимание:

неактивное состояние CTS на порту внешнего устройства блокирует работу порта внешнего устройства.

- Конфигурируемый порт подключается к другому порту UPI2 или UPI3 этого же устройства посредством команды **connect**.
Если подключаемый порт находится в режиме DCE, то выходная цепь CTS этого порта переводится в постоянно активное состояние.
Если подключаемый порт находится в режиме DTE, то выходная цепь RTS этого порта переводится в постоянно активное состояние.

Если конфигурируемый порт является портом типа E1 SHDSL, т.е. портом, в котором явно не используются цепи управления, то данная команда для такого соединения не актуальна.

ignore dsr

Назначение команды:

Игнорирование фактического состояния цепи DSR.

Синтаксис команды:

ignore dsr

Отключение команды:

no ignore dsr

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера.

```
router(config-cntr)#
```

Описание команды:

Если порт находится в режиме DCE, то выполнение команды игнорируется, т.е. не оказывает влияния на функциональность порта модуля.

В режиме DTE рассмотрим следующие варианты:

- Конфигурируемый порт подключен к порту внешнего устройства, который всегда настроен на режим DTE. Выполнение данной команды переведет к тому, что входной сигнал DCD на порту внешнего устройства будет определяться состоянием сигнала DCD конфигурируемого порта. Сигнал DCD на порту внешнего устройства будет активен при выполнении этой команды, если активна входная цепь конфигурируемого порта DCD. Внимание: неактивное состояние DCD на порту внешнего устройства блокирует работу порта этого устройства.
- Конфигурируемый порт подключается к другому порту UPI2 или UPI3 этого же устройства посредством команды **connect**.
Если подключаемый порт находится в режиме DCE, то выходная цепь DCD этого порта переводится в постоянно активное состояние.
Если подключаемый порт находится в режиме DTE, то выходная цепь DTR этого порта переводится в постоянно активное состояние.

Если конфигурируемый порт является портом типа E1 SHDSL, т.е. портом, в котором явно не используются цепи управления, то данная команда для такого соединения не актуальна.

ignore dcd

Назначение команды:

Игнорирование фактического состояния цепи DCD.

Синтаксис команды:

ignore dcd

Отключение команды:

`no ignore dcd`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера.

```
router(config-cntr) #
```

Описание команды:

Если порт находится в режиме DCE, то выполнение команды игнорируется, т.е. не оказывает влияния на функциональность порта модуля. В режиме DTE рассмотрим следующие варианты:

- Конфигурируемый порт подключен к порту внешнего устройства, который всегда настроен на режим DTE. Цепь DSR конфигурируемого порта коммутируется с цепью DCD порта внешнего устройства. Выполнение данной команды переведет входной сигнал DCD на порту внешнего устройства в постоянно активное состояние. Сигнал DCD на порту внешнего устройства таким образом будет активен, если активна какая-либо из входных цепей порта DCD или DSR. Внимание: неактивное состояние DCD на порту внешнего устройства блокирует работу порта внешнего устройства.
- Конфигурируемый порт подключается к другому порту UPI2 или UPI3 этого же устройства посредством команды **connect**.
Если подключаемый порт находится в режиме DCE, то цепь DCD этого порта переводится в постоянно активное состояние.
Если подключаемый порт находится в режиме DTE, то выходная цепь DTR этого порта переводится в постоянно активное состояние.

Если конфигурируемый порт является портом типа E1 SHDSL, т.е. портом, в котором явно не используются цепи управления, то данная команда для такого соединения не актуальна.

2.3.2.2. Команды настройки выходных цепей управления**circuit****Назначение команды:**

Управление выходными цепями.

Синтаксис команды:

```
circuit {rts|dtr|cts|dsr|dcd} [controlled|asserted]
```

Параметр	Описание
rts	Цепь RTS - "запрос на передачу данных"
dtr	Цепь DTR - "готовность устройства DTE"
cts	Цепь CTS - "готовность передачи данных"
dsr	Цепь DSR - "готовность устройства DCE"
dcd	Цепь DCD - "детектор принимаемого линейного сигнала"

Параметр	Описание
controlled	Режим управления выходными цепями. Применяется для подключения к портам, не использующим в явном виде цепи управления, например E1, SHDSL. Режим состояние выходных цепей определяется состоянием линии присоединенного порта (line up, line down). Если присоединенный порт находится в рабочем состоянии (line up), то соответствующие выходные цепи конфигурируемого порта должны быть установлены в активное состояние. Если присоединенный порт находится в нерабочем состоянии (line down), то соответствующие выходные цепи конфигурируемого порта переводятся в неактивное состояние.
asserted	Режим управления выходными цепями. В данном режиме соответствующие выходные цепи конфигурируемого порта всегда находятся в активном состоянии.

Отключение команды:

no circuit {rts|dtr|cts|dsr|dcd} [controlled|asserted]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера.

```
router (config-cntr) #
```

Описание команды:

Данная команда управляет выходными цепями, зависимости от подключаемого устройства. Режим **controlled** устанавливается при подключении к порту, не использующему в явном виде цепи управления (E1, SHDSL). Состояние выходных цепей зависит от режима линии присоединенного порта. Режим **asserted** устанавливает выходные цепи в активный режим.

2.3.2.3. Команды настройки цепей синхронизации и данных

Интерфейсы содержат в своем составе цепи передачи данных и цепи синхронизации. Для работы порта актуальны 5 цепей данных и синхронизации:

TxD (Transmitted Data) - передаваемые данные;

TxC (Transmitted signal element timing) - противонаправленный сигнал передаваемых данных;

RxD (Received Data) - принимаемые данные

RxC (Receiver signal element timing) - сигнал синхронизации принимаемых данных;

CLK (Clock) - сонаправленный сигнал передаваемых данных.

clock source (UPI)

Назначение команды:

Установка направление и определение источника тактовых импульсов.

Синтаксис команды:**clock source [internal|external|split]**

Параметр	Описание
internal	Цепи синхронизации принимаемых и передаваемых данных (ТхС и RxC) задаются либо внутренним тактовым генератором изделия, либо цепями синхронизации присоединенного к конфигурируемому порту другого порта модуля. Режим internal доступен только в режиме DCE
external	Цепи синхронизации принимаемых и передаваемых данных (ТхС и RxC) задаются внешним источником, присоединенным к внешнему разъему конфигурируемого порта. Режим external доступен только в режиме DTE
split	Для DCE: Прием данных осуществляется по внешнему источнику синхронизации на цепи CLK. Передача данных осуществляется по внутреннему источнику синхронизации (внутренний генератор или цепь приемника присоединенного порта) на цепь RxC. Для DTE: Передача данных осуществляется по внутреннему источнику синхронизации на цепи CLK. Прием данных осуществляется по внешнему источнику синхронизации (внутренний генератор или цепь приемника присоединенного порта) на цепь ТхС

Отключение команды:**no clock source [internal|external|split]****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера.

`router (config-ctr) #`**Описание команды:**

Данная команда устанавливает направление и источник тактовых импульсов для цепей приема и передачи данных конфигурируемого порта. В зависимости от режима параметров настройки (**internal,external,split**), источник синхронизации может быть внутренним, либо внешним.

Для порта в режиме DCE доступны команды:

- **clock source internal**
- **clock source split**

Для порта в режиме DTE доступны команды:

- **clock source external**
- **clock source split**

clock rate**Назначение команды:**

Установка скорости работы синхронного порта.

Синтаксис команды:`clock rate {скорость}`

Параметр	Описание
скорость	Величина скорости синхронного порта Кбит/сек

Отключение команды:`no clock rate`**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации контроллера.

```
router(config-cntr)#
```

Описание команды:

Данная команда устанавливает скорость работы синхронного порта одновременно по приему и по передаче. Аппаратура поддержки модуля обеспечивает задание скоростей от внутреннего генератора изделия с некоторой дискретностью. Реальное значение установленной скорости может отличаться от заданной пользователем в команде. Установленное значение является ближайшим реально поддерживаемым аппаратурой значением, не превышающим заданного пользователем значения.

Пример. Установка значения скорости 2048 Кбит/сек

```
router(config-cntr)# clock rate 2048
```

show controller upi**Назначение команды:**

Команда отражает настройки контроллера.

Синтаксис команды:`show controller upi {слот/порт}`

Параметр	Описание
слот/порт	Номера слота и порта контроллера

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда отражает настройки контроллера такие как: состояние контроллера, тип кабеля, скорость передачи порта, источник тактового импульса, состояние цепей.

Пример. Вывод параметров контроллера из первого слота второго порта.

```
router# show controller upi 1/2
Controller UPI 2/0 is down.
Cable type is V.35 DTE.
Received clock rate 64000, transmitted clock rate 64000
Clock Source is external
DCD=down DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up
The circuit DCD is ignored
The circuit DSR is ignored
The circuit DTR is asserted
The circuit RTS is asserted
The circuit CTS is ignored
```

2.4. Команды для соединения контроллеров

connect

Назначение команды:

Устанавливает соединения между двумя контроллерами или двумя группами таймслотов контроллеров.

Синтаксис команды:

connect {имя соединения | тип порта | слот/порт | [группа] | тип порта | слот/порт | [группа]}

Параметр	Описание
имя соединения	Имя соединения
тип порта	Тип порта контроллера (E1, UPI)
слот/порт	Номера слота и порта контроллера
группа	(Необязательный параметр) Номер группы таймслотов контроллера созданного командой channel-group в режиме конфигурации контроллера. Если параметр не указан или указана группа 0, используются все данные контроллера.

Отключение команды:

no connect {имя соединения}

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда **connect** устанавливает соединение между двумя контроллерами или двумя группами таймслотов (**channel-group**) контроллеров устройства. Имя соединения отображается при выводе информации о текущих соединениях контроллеров (команда **show connect**).

Пример. Соединение двух контроллеров, УПИ и E1

```
router(config)#connect test1 UPI 2/0 E1 1/1
```

Пример. Соединение двух групп таймслотов с номерами 1 и 2 созданных на одном контроллере E1:

```
router(config)#connect test2 E1 2/0 1 E1 2/0 2
```

Пример. Соединение двух групп таймслотов с номерами 1 и 2 созданных на двух контроллерах E1:

```
router(config)#connect test3 E1 2/0 1 E1 2/1 2
```

Пример. Соединение группы таймслотов с номером 1 контроллера E1 с контроллером УПИ:

```
router(config)#connect test4 E1 2/0 1 UPI 1/1
```

См. также:

Команда	Описание
channel-group	Создает группу таймслотов на фреймированном интерфейсе для подключения к интерфейсу Serial маршрутизатора или для кросс-коммутации таймслотов.

show connect

Назначение команды:

Отображает состояние соединений контроллеров.

Синтаксис команды:

show connect [имя соединения]

Параметр	Описание
имя соединения	Имя соединения контроллеров

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда отображает состояние соединений контроллеров. Если указано имя соединения, то выводится подробная информация о состоянии соединения. Если имя соединения не указано, то выводится краткая информация о состоянии всех соединений.

Пример. Отображение состояния соединений контроллеров.

```
router#show connect
Current connections:
Id | Name | Segment1 | Segment2 | State
---+---+-----+-----+---
1 | test | E1 1/0:1 | E1 1/1:1 | up
2 | test1 | E1 1/0:2 | E1 1/1:2 | up
3 | test3 | E1 1/0:3 | E1 2/0:3 | down
4 | test4 | E1 1/0:4 | E1 2/1:4 | up
```

Описание полей:

Поле	Описание
Id	Уникальный номер соединения
Name	Имя соединения
Segment 1	Первый контроллер (тип слот/порт:номер группы таймслотов)
Segment 2	Второй контроллер (тип слот/порт:номер группы таймслотов)
State	Состояние соединения

Пример. Отображение состояния соединения с именем test1 при установлении соединения контроллеров через кросс-коннектор.

```
Connection test1 is up, type is TDM.
Segment E1 1/0:2 is up.
    Timeslots: 15,18.
Segment E1 1/1:2 is up.
    Timeslots: 10,15.
```

В первой строке отображается информация о соединении (имя, состояние, тип). Последующие строки отображают информацию о контроллерах этого соединения (тип, слот/порт:номер группы таймслотов, состояние, подключенные таймслоты). Существуют соединения контроллеров двух типов: через кросс-коннектор (TDM) и напрямую (direct). Если в соединении участвует контроллер E1, то контроллеры соединяются через кросс-коннектор, в остальных случаях контроллеры соединяются напрямую.

См. также:

Команда	Описание
<code>connect</code>	Устанавливает соединения между двумя контроллерами или двумя группами таймслотов контроллеров

2.5. Команды конфигурирования кросс-коннектора

network-clock-select

Назначение команды:

Назначение основного и резервных источников синхронизации кросс-коннектора.

Синтаксис команды:

`network-clock-select` [priority] [cntr_type] [slot/port]

Параметр	Описание
<code>priority</code>	Значение приоритета источника синхронизации. Диапазон значений от 1 до 255. Наивысший приоритет равен 1
<code>cntr_type</code>	Тип контроллера
<code>slot/port</code>	Номера слота и порта контроллера

Отключение команды:

`no network-clock-select` [priority] [cntr_name] [slot/port]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда назначает контроллер в качестве источника основной или резервной синхронизации для кросс-коннектора и задает приоритет данному источнику синхронизации. В качестве источника синхронизации выбирается контроллер, находящийся в активном состоянии (up) с наименьшим значением приоритета. Если не задано ни одного источника синхронизации, или все назначенные источники недоступны (контроллеры находятся в состоянии down), синхронизация кросс-коннектора осуществляется от внутреннего генератора.

См. также:

Команда	Описание
<code>show network-clocks</code>	Отображение состояния источников синхронизации кросс-коннектора

show network-clocks

Назначение команды:

Отображение состояния назначенных источников синхронизации кросс-коннектора.

Синтаксис команды:

`show network-clocks`

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме.

```
router#
```

Описание команды:

Команда отображает состояние назначенных источников синхронизации кросс-коннектора.

Описание полей:

Поле	Описание
Priority	Значение приоритета источника синхронизации. Наивысший приоритет равен 1.
Source	Название, номера слота, номер порта контроллера
Clock rate	Скорость приема контроллера которая используется для синхронизации. Если контроллер использует синхронизацию от внутреннего генератора или скорость синхронизации не кратна 64, то отображается слово "Unavailable"
State	состояние контроллера

Пример. Отображение состояния назначенных источников синхронизации кросс-коннектора.

```
Current TDM network clock source is E1 1/0.
```

```
Available clock sources:
```

```
Priority | Source | Clock rate | State
```

```
-----
```

```
1 | E1 1/2 | 2048 kbps | down
2 | E1 1/1 | 2048 kbps | administratively down
10 | E1 1/0 | 2048 kbps | up
```

См. также:

Команда	Описание
network-clock-select	Назначение основного и резервных источников синхронизации кросс-коннектора

2.6. Создание бридж-группы

bridge

Назначение команды:

Создает бридж-группу.

Синтаксис команды:

```
bridge {бридж-группа}
```

Параметр	Описание
бридж-группа	Номер бридж-группы в диапазоне от 1 до 65535

Удаление бридж-группы:

```
no bridge
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Бридж-группа - это группа интерфейсов, связанных соединением типа мост. Бриджинг может быть настроен между любыми интерфейсами, не обращая внимания на инкапсуляцию. Чтобы отнести интерфейс к определенной бридж-группе, следует войти в режим конфигурации соответствующего интерфейса и с помощью команды **bridge-group** задать его принадлежность к нужной бридж-группе.

Пример. Создает бридж-группу с идентификатором равным единице.

```
router(config)#bridge 1
```

См. также:

Команда	Описание
bridge-group	Устанавливает принадлежность интерфейса к бридж-группе

2.7. Качество обслуживания (*Quality of Service - QoS*)

Ресурсы статистически распределены среди различных источников трафика, которые пытаются доставить свои данные до места назначения. Переполнение канала вызывает перегрузки, которые приводят к задержке или отбрасыванию пакетов. В обоих случаях это ведет к падению производительности приложений или ухудшению их качества. Есть несколько различных подходов, которые пытаются решить проблему одновременного, наиболее полного, использования ресурсов и высокой производительности приложений.

Одной из основных задач очередей является распределение полосы пропускания. Честное или привилегированное распределение полосы пропускания может быть достигнуто с помощью подходящего типа очереди.

Другой важной задачей механизмов очередей является избежание перегрузок. Протокол TCP рассматривает потери пакетов как признак перегрузок в канале. Маршрутизатор может предупреждать TCP о возможных перегрузках, умышленно отбрасывая пакеты или предупреждая источник с помощью механизма явного уведомления о перегрузке ECN (Explicit Congestion Notification), этим снижая нагрузку.

Механизмы планирования (очереди) можно разделить по предоставляемым гарантиям и предоставляемым возможностям.

К "простым" очередям относятся следующие типы очередей:

- FIFO - с отбрасыванием конца очереди при переполнении;
- "RED - поддерживающий средний размер очереди и заранее предупреждающий потоки о переполнении путем превентивного отбрасывания;
- RIO - использующий три очереди RED и обеспечивающий привилегированное обслуживание для потоков с большим приоритетом;
- "WFQ - равномерно обслуживающий потоки пропорционально их весу;
- "PRIQ - управляющий очередностью обслуживания трафика с помощью его приоритета.
- Нижеперечисленные очереди относятся к иерархическим очередям:
- "CBQ - позволяющий распределить потоки среди иерархии классов и предоставить каждому полосу пропускания и приоритет обслуживания;
- "HFSC - также позволяющий распределить потоки среди иерархии классов и задать кривые обслуживания для каждого класса, тем самым определяя полосу пропускания и задержку обслуживания класса.

2.7.1. Настройка простых очередей

queue fifoq

Назначение команды:

Установка/отмена очереди FIFOQ (First-In First-Out Queue).

Синтаксис команды:

`queue fifoq [размер-очереди]`

Параметр	Описание
размер-очереди	Максимальный размер очереди в пакетах

Отключение команды:

`no queue`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда устанавливает на интерфейсе обычную очередь FIFO с возможностью управления её размером. Пакеты обслуживаются в порядке их прибытия, при превышении размера очереди приходящие пакеты отбрасываются.

queue red

Назначение команды:

Установка/отмена очереди RED (Random Early Detection).

Синтаксис команды:

`queue red [полоса-пропускания] [размер-очереди] [весовой-коэффициент] [минимальный-порог] [максимальный-порог] [вероятность-отброса] [ecn | flowvalve]`

Параметр	Описание
размер-очереди	Максимальный размер очереди в пакетах
весовой-коэффициент	Обратное значение весового коэффициента экспоненциально взвешенной скользящей средней (EWMA) (должно быть равно степени 2)
минимальный-порог	Минимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 5)
максимальный-порог	Максимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 15)
вероятность-отброса	Обратное значение максимальной вероятности отбрасывания пакетов (по умолчанию - 10)
ecn	Использовать алгоритм явного уведомления о перегрузке
flowvalve	Использовать алгоритм flow-valve (red penalty-box)

Отключение команды:

`no queue`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда устанавливает очередь RED на интерфейсе. Алгоритм случайного раннего обнаружения используется для избежания перегрузок в пакетных сетях. Он позволяет предотвратить перегрузку сети путем превентивного отбрасывания пакетов с целью уведомления о возможной перегрузке источников TCP-соединения. Основное предназначение RED заключается в сглаживании временных всплесков трафика и предупреждении перегрузки сети путем предупреждения источников трафика о необходимости снижения интенсивности передачи информации.

queue rio**Назначение команды:**

Установка/отмена очереди RIO (RED with Input and Output).

Синтаксис команды:

queue rio [полоса-пропускания] [размер-очереди] [**high**] [минимальный-порог] [максимальный-порог] [**medium**] [минимальный-порог] [максимальный-порог] [**low**] [минимальный-порог] [максимальный-порог] [**ecn**]

Параметр	Описание
полоса-пропускания	Полоса пропускания (бит/сек)
размер-очереди	Максимальный размер очереди в пакетах
размер-пакета	Средний размер пакета
весовой-коэффициент	Обратное значение весового коэффициента экспоненциально взвешенной скользящей средней (EWMA) (должно быть равно степени 2)
high	Очередь с уровнем приоритета отбрасывания DiffServ равным 0x11
минимальный-порог	Минимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 5)
максимальный-порог	Максимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 15)
вероятность-отброса	Обратное значение максимальной вероятности отбрасывания пакетов (по умолчанию - 10)
medium	Очередь с уровнем приоритета отбрасывания DiffServ равным 0x10
минимальный-порог	Минимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 5)
максимальный-порог	Максимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 15)
вероятность-отброса	Обратное значение максимальной вероятности отбрасывания пакетов (по умолчанию - 10)
low	Очередь с уровнем приоритета отбрасывания DiffServ равным 0x01
минимальный-порог	Минимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 5)

Параметр	Описание
максимальный-порог	Максимальная пороговая величина длины очереди (по умолчанию - 15)
вероятность-отброса	Обратное значение максимальной вероятности отбрасывания пакетов (по умолчанию - 10)
ecn	Использовать алгоритм явного уведомления о перегрузке

Отключение команды:

no queue

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда устанавливает очередь RIO на интерфейсе. Состоит из трех очередей RED, каждая из которых обслуживает трафик с определенным уровнем приоритета отбрасывания DiffServ.

queue wfq

Назначение команды:

Установка/отмена очереди WFQ (Weighted Fair Queue).

Синтаксис команды:

queue wfq [количество-очередей] [размер-очереди] [способ-классификации].

Параметр	Описание
количество-очередей	Количество очередей, используемых в алгоритме WFQ
размер-очереди	Максимальный размер очереди в байтах
способ-классификации	Способ классификации потоков: dstaddr - по адресу назначения srcport - по номеру порта источника full - по адресам и номерам портов источника и назначения и протоколу

Отключение команды:

no queue

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда устанавливает очередь WFQ на интерфейсе. Взвешенный алгоритм равномерного обслуживания очередей. Для каждого потока создается индивидуальная очередь. Основой является алгоритм FQ, в соответствии с которым все потоки трафика рассматриваются как равные между собой.

В алгоритм WFQ, в отличие от FQ, каждому потоку может быть присвоен вес для регулирования доли сетевых ресурсов. Это обеспечивает честное распределение полосы пропускания и защиту потока от других потоков. Алгоритм WFQ достаточно хорошо справляется с обработкой пакетов переменной длины, поскольку ему не нужно знать заранее средний размер пакета в потоке.

queue wfq queueid

Назначение команды:

Определение номера потока для определенного адреса.

Синтаксис команды:

queue wfq queueid [адрес]

Параметр	Описание
адрес	Сетевой адрес

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда показывает, в какой номер потока попадет трафик с определенного сетевого адреса. При этом на интерфейсе должен быть установлен тип очереди WFQ.

queue wfq weigth

Назначение команды:

Установка приоритета для определенного потока.

Синтаксис команды:

queue wfq weigth [номер-очереди] [вес]

Параметр	Описание
номер-очереди	Номер очереди
вес	Вес очереди от 1 до 200 (по умолчанию 100)

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда устанавливает приоритет для определенного потока.

2.7.2. Настройка очереди PRIQ (Priority Queue)

Алгоритм приоритетных очередей, имеет несколько очередей с разными приоритетами. Позволяет управлять очередностью обслуживания трафика с помощью его приоритета. Всегда сначала обслуживается очередь с большим приоритетом.

access-group

Назначение команды:

Установка/удаление номера списка доступа для класса.

Синтаксис команды:

access-group [номер-группы]

Параметр	Описание
номер-группы	Номер списка доступа

Отключение команды:

no access-group [номер-группы]

Описание команды:

Команда задает номер списка доступа для данного класса.

queue pq

Назначение команды:

Установка/отмена очереди PRIQ (Priority Queue).

Синтаксис команды:

queue pq [полоса-пропускания]

Параметр	Описание
полоса-пропускания	Полоса пропускания (бит/сек)

Отключение команды:

no queue

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда устанавливает очередь PRIQ на интерфейсе.

class (PRIQ)

Назначение команды:

Создание класса для очереди PRIQ (Priority Queue).

Синтаксис команды:

class [имя-класса] [приоритет] [cleardscp] [red] [ecn]

Параметр	Описание
имя-класса	Имя создаваемого класса.
приоритет	Приоритет класса от 1 до 15. Максимальный - 15. Минимальный - 0.
cleardscp	Очищать поле DiffServ Code Point.

Параметр	Описание
red	Использовать алгоритм RED в очереди класса.
ecn	Использовать алгоритм явного уведомления о перегрузке

Отключение команды:

no class [имя-класса]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

router(config-if-queue-pq)#

Описание команды:

Команда задает класс трафика и его ресурсы.

queue-size

Назначение команды:

Установка размера очереди для класса.

Синтаксис команды:

queue-size [размер-очереди]

Параметр	Описание
размер-очереди	Максимальный размер очереди в пакетах. От 1 до 50 пакетов.

Отключение команды:

no queue

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

router (config-if-queue-pq-class) #

Описание команды:

Команда задает размер очереди класса для данного класса

2.7.3. *Настройка иерархических очередей*

Основным отличием от представленных ранее очередей является возможность распределения ресурсов среди множества классов, расположенных в иерархической структуре (см.Рис. 1 Иерархия классов.)

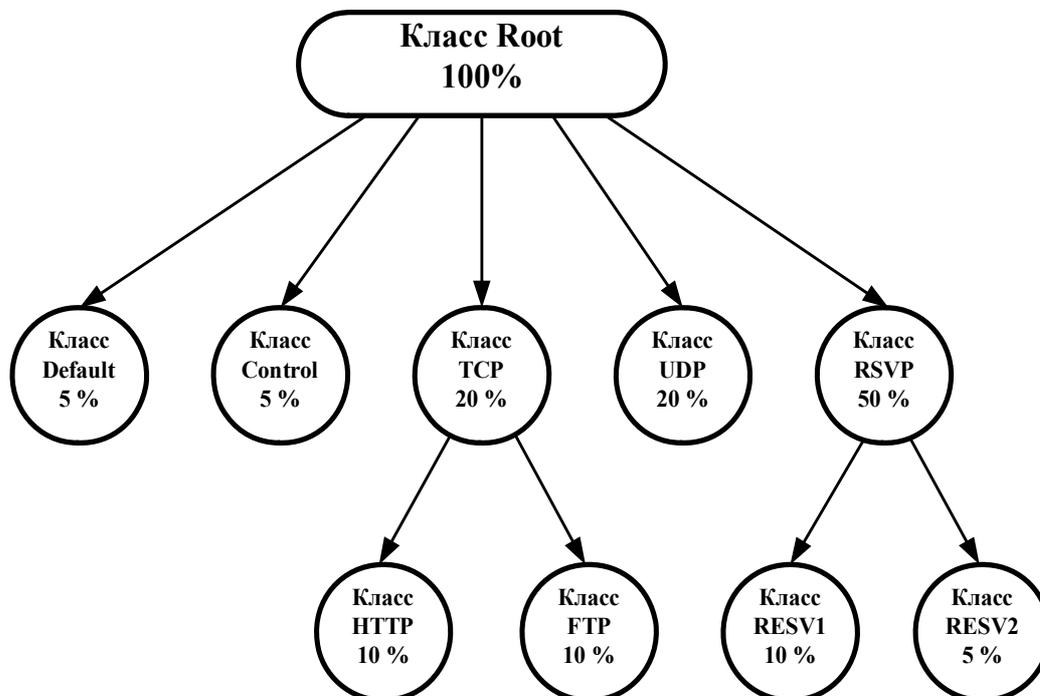


Рисунок 1. Иерархия классов

Корнем дерева является класс Root, который автоматически создается при задании соответствующего типа очереди. Все создаваемые классы будут для него дочерними.

При установлении иерархической очереди на интерфейсе автоматически создается класс Root, являющийся прародителем всех остальных классов и содержащий в себе всю полосу пропускания, заданную при создании очереди. Остальные классы наследуют часть ресурсов родительского класса. Класс Root нельзя удалять и изменять его параметры, его параметры задаются при установлении иерархической очереди на интерфейсе.

Для активизации иерархической очереди на интерфейсе нужно создать необходимые классы, настроить их и выполнить команду **enable** внутри очереди. Для очередей CBQ и HFSC необходимыми являются классы Default и Control. Класс Control используется для передачи управляющих пакетов - ICMP, IGMP, RSVP и т.д.

Класс Default используется для передачи трафика, не попавшего в остальные классы. Параметры классов Default и Control можно изменять, но удалять их нельзя. Пользовательские классы можно создавать, изменять и удалять до и после команды **enable**.

Распределение пакетов среди классов осуществляется с помощью списков доступа (**access lists**). Поддерживаются простые и расширенные IP списки доступа (номера 1-99,

100-199). Невыделенные списками доступа пакеты автоматически попадают в класс по умолчанию (**default**).

2.7.3.1. Настройка очереди CBQ (Class Based Queue)

Позволяет распределить сетевые ресурсы среди классов, имеющих иерархическую структуру. Каждый класс имеет свою очередь и часть сетевых ресурсов родительского класса. Обслуживание классов происходит в порядке убывания их приоритета. Для обеспечения равномерного обслуживания классов с одинаковым приоритетом используется взвешенный алгоритм кругового обслуживания WRR (Weighted Round Robin). Дочерний класс может использовать свободные ресурсы родительского класса.

queue cbq

Назначение команды:

Установка/отмена очереди CBQ (Class Based Queue).

Синтаксис команды:

queue cbq [полоса-пропускания]

Параметр	Описание
полоса-пропускания	Полоса пропускания (бит/сек)

Отключение команды:

no queue

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда устанавливает очередь CBQ на интерфейсе.

enable (очередь CBQ)

Назначение команды:

Активирование очереди CBQ на интерфейсе.

Синтаксис команды:

enable

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if-queue-cbq) #
```

Описание команды:

Команда активирует очередь CBQ на интерфейсе.

class (CBQ)

Назначение команды:

Создание/удаление класса для очереди CBQ (Class Based Queue).

Синтаксис команды:

class [имя-класса] [имя-родителя] [приоритет] [наследование] [cleardscp] [red] [ecn] [flowvalve] [admission тип]

Параметр	Описание
имя-класса	Имя создаваемого класса.
имя-родителя	Имя родителя создаваемого класса.
приоритет	Приоритет создаваемого класса (0 - 7). 0 - минимальный, 7 - максимальный.
наследование	Класс может использовать свободные ресурсы родительского класса.

Параметр	Описание
cleardscp	Очищать поле DiffServ Code Point.
red	Использовать алгоритм RED в очереди класса.
ecn	Использовать алгоритм явного уведомления о перегрузке.
flowvalve	Использовать алгоритм flow-valve (red penalty-box).
admission тип	Тип управления доступом. При использовании класса для RSVP резервирования необходимо установить в cntlload, при этом такой класс может быть только один.

Отключение команды:

no class [имя-класса]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if-queue-cbq) #
```

Описание команды:

Команда задает класс трафика и его ресурсы.

maxburst

Назначение команды:

Установка максимального количества пакетов для одновременной отправки

Синтаксис команды:

maxburst [количество-пакетов]

Параметр	Описание
количество-пакетов	Количество пакетов, которое можно одновременно отправить из этого класса.

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки класса.

```
router(config-if-queue-cbq-class) #
```

Описание команды:

Команда задает максимальное количество пакетов, которое может быть одновременно отправлено из этого класса.

minburst

Назначение команды:

Установка минимального количества пакетов для одновременной отправки

Синтаксис команды:

minburst[количество-пакетов]

Параметр	Описание
количество-пакетов	Количество пакетов, которое можно одновременно отправить из этого класса.

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки класса.

```
router (config-if-queue-cbq-class) #
```

Описание команды:

Команда задает минимальное количество пакетов, которое может быть одновременно отправлено из этого класса.

maxdelay**Назначение команды:**

Установка максимальной задержки (размера очереди) для класса

Синтаксис команды:

```
maxdelay [задержка]
```

Параметр	Описание
задержка	Величина задержки (мсек) при полностью заполненной очереди

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки класса.

```
router (config-if-queue-cbq-class) #
```

Описание команды:

Команда определяет максимальный размер очереди, исходя из величины максимальной задержки и скорости передачи класса. По умолчанию размер очереди - 30 пакетов.

maxpacketize**Назначение команды:**

Установка максимального размера пакета для класса.

Синтаксис команды:

```
maxpacketize [размер-пакета]
```

Параметр	Описание
размер-пакета	Размер пакета (байт). По умолчанию равно MTU интерфейса.

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки класса.

```
router (config-if-queue-cbq-class) #
```

Описание команды:

Команда задает максимальный размер пакета для данного класса.

packetize**Назначение команды:**

Установка среднего размера пакета для класса.

Синтаксис команды:**packetize** [размер-пакета]

Параметр	Описание
размер-пакета	Размер пакета (байт). По умолчанию равно MTU интерфейса.

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки класса.

`router(config-if-queue-cbq-class) #`**Описание команды:**

Команда задает средний размер пакета для данного класса.

2.7.3.2. Настройка очереди HFSC

Для разделения ресурсов используется модель, основанная на кривых обслуживания. Классам, расположенным в иерархии разделения ресурсов, соответствуют кривые обслуживания. Целью алгоритма является удовлетворение всех кривых обслуживания одновременно и честное распределение неиспользуемых ресурсов. Для простоты используются кривые, состоящие из двух частей. Первая часть описывает обслуживание взрывного трафика, а вторая - продолжительного трафика.

queue hfsc**Назначение команды:**

Установка/отмена очереди HFSC (Hierarchical Fair Service Curve).

Синтаксис команды:**queue hfsc** [полоса-пропускания]

Параметр	Описание
полоса-пропускания	Полоса пропускания (бит/сек)

Отключение команды:**no queue****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме интерфейса.

`router(config-if) #`**Описание команды:**

Команда устанавливает очередь HFSC на интерфейсе.

enable (очередь HFSC)**Назначение команды:**

Активирование очереди HFSC на интерфейсе.

Синтаксис команды:**enable**

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки очереди hfsc.

```
router(config-if-hfsc) #
```

Описание команды:

Команда активирует очередь HFSC на интерфейсе

class (HFSC)**Назначение команды:**

Создание/удаление класса для очереди HFSC (Hierarchical Fair Service Curve).

Синтаксис команды:

```
class [имя-класса] [имя-родителя] [cleardscp] [red] [ecn] [admission тип]
```

Параметр	Описание
имя-класса	Имя создаваемого класса.
имя-родителя	Имя родителя создаваемого класса.
cleardscp	Очищать поле DiffServ Code Point.
red	Использовать алгоритм RED в очереди класса.
ecn	Использовать алгоритм явного уведомления о перегрузке.
admission тип	Тип управления доступом. При использовании класса для RSVP резервирования необходимо установить в cntlload, при этом такой класс может быть только один.

Отключение команды:

```
no class [имя-класса]
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме настройки очереди hfsc.

```
router(config-if-hfsc) #
```

Описание команды:

Команда задает класс трафика и его ресурсы.

service-curve**Назначение команды:**

Установка/отмена кривых обслуживания для класса

Синтаксис команды:**service-curve** [тип-кривой] [параметры]

Параметр	Описание
тип-кривой	Типы кривых обслуживания: rt - двухсегментная кривая обслуживания, определяющая гарантированную полосу пропускания; grate - односегментная кривая обслуживания, определяющая гарантированную полосу пропускания; ls - двухсегментная кривая обслуживания, определяющая негарантированную полосу пропускания; pshare - односегментная кривая обслуживания, определяющая негарантированную полосу пропускания.
параметры	Полоса пропускания первого сегмента, время начала второго сегмента, полоса пропускания второго сегмента в случае двухсегментной кривой. Постоянная полоса пропускания в случае односегментной кривой

Отключение команды:**no service-curve** [тип-кривой] [параметры]**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме настройки очереди hfsc.

`router (config-if-hfsc-class) #`**Описание команды:**

Команда задает кривые обслуживания для данного класса. Для каждого класса можно задать кривую, определяющую гарантированную полосу и кривую, определяющую распределение свободных ресурсов.

2.8. Конфигурирование NetFlow

ip flow egress**Назначение команды:**

Включение сбора статистики NetFlow по транзитному трафику.

Синтаксис команды:**ip flow egress****Отключение команды:****no ip flow egress****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса.

`router (config-if) #`**Описание команды:**

Команда включает сбор статистики NetFlow по транзитному трафику (проходящему через данный интерфейс), трафик, проходящий через интерфейс и предназначенный маршрутизатору не учитывается. Если интерфейс функционирует в режиме моста (bridging), то NetFlow будет анализировать весь трафик проходящий через интерфейс.

Пример. Включение анализа сквозного трафика на интерфейсе Ethernet 0.

```
router(config)# interface Ethernet0
router(config-if)# ip flow egress
```

См. также:

Команда	Описание
ip flow ingress	Включение сбора статистики NetFlow по всему трафику, проходящему через интерфейс

ip flow ingress

Назначение команды:

Включение сбора статистики NetFlow по всему трафику, проходящему через интерфейс.

Синтаксис команды:

ip flow ingress

Отключение команды:

no ip flow ingress

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда включает сбор статистики NetFlow по всему трафику, проходящему через интерфейс.

Пример. Включение сбора статистики NetFlow по всему трафику, проходящему через интерфейс Ethernet 0.

```
router(config)# interface Ethernet0
router(config-if)# ip flow ingress
```

См. также:

Команда	Описание
ip flow egress	Включение сбора статистики NetFlow по транзитному трафику

ip flow-export

Назначение команды:

Настройка параметров NetFlow коллектора и формата передаваемой статистики.

Синтаксис команды:

ip flow-export {destination {ip-адрес} {udp-порт} | version {1 | 5}}

Параметр	Описание
destination ip-адрес udp-порт	IP-адрес и UDP-порт NetFlow коллектора
version 1	Передача статистики в формате NetFlow версии 1
version 5	Передача статистики в формате NetFlow версии 5

Отключение команды:

```
no ip flow-export {destination {ip-адрес} {udp-порт} | version {1 | 5}}
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда определяет параметры NetFlow коллектора: IP-адрес и UDP-порт. Параметр **version** задает формат передачи статистики в NetFlow колектор, поддерживаются версии 1 и 5.

См. также:

Команда	Описание
show ip flow export	Вывод статистики переданной из кэша NetFlow

ip flow-cache timeout**Назначение команды:**

Установка времени, по истечении которого, статистика о соединении передается в NetFlow коллектор.

Синтаксис команды:

```
ip flow-cache timeout {active минуты | inactive секунды}
```

Параметр	Описание
active минуты	Период сбора статистики при активном соединении. Диапазон значения от 0 до 60 минут
inactive секунды	Время, по истечении которого, будет происходить сбор статистики при неактивном соединении. Диапазон значения от 0 до 600 секунд

Отключение команды:

```
no ip flow-cache timeout {active минуты | inactive секунды}
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда устанавливает время, по истечению которого, статистика о соединении передается в NetFlow коллектор. Соединение считается активным, если происходит передача данных. Соединение считается неактивным, если данные не передаются.

При активном соединении статистика передается в NetFlow коллектор с периодом, установленным параметром **active**. Если передача данных прекратилась (соединение неактивно), то статистика передается в NetFlow коллектор по истечению времени, установленном параметром **inactive**.

См. также:

Команда	Описание
show ip cache flow	Вывод содержимого кэша NetFlow

show ip cache flow

Назначение команды:

Вывод содержимого кэша NetFlow.

Синтаксис команды:

show ip cache flow

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме:

router#

Описание команды:

Команда выводит статистику из кэша NetFlow.

См. также:

Команда	Описание
show ip flow export	Вывод параметров коллектора NetFlow и формата передаваемой статистики

show ip flow export

Назначение команды:

Вывод параметров коллектора NetFlow и формата передаваемой статистики.

Синтаксис команды:

show ip flow export

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме:

router#

Описание команды:

Команда выводит параметры коллектора NetFlow и формат передаваемой статистики.

См. также:

Команда	Описание
ip flow-export	Настройка параметров NetFlow коллектора и формата передаваемой статистики

show ip flow interface

Назначение команды:

Вывод конфигурации NetFlow на интерфейсах.

Синтаксис команды:

show ip flow interface

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме:

router#

Описание команды:

Команда выводит конфигурацию NetFlow на интерфейсах.

См. также:

Команда	Описание
<code>show ip cache flow</code>	Вывод содержимого кэша NetFlow

clear ip flow stats**Назначение команды:**

Очистка статистики кэша NetFlow.

Синтаксис команды:

`clear ip flow stats`

Режим конфигурации:

Команда доступна в привилегированном режиме:

```
router#
```

Описание команды:

Команда используется для отчистки статистики кэша NetFlow.

См. также:

Команда	Описание
<code>show ip cache flow</code>	Вывод содержимого кэша NetFlow

2.9. Конфигурирование параметров IP

2.9.1. Настройка IP параметров интерфейса

Конфигурационная команда `ip` (при конфигурировании интерфейса) используется для задания параметров протокола IP и связанных с ним сервисов для данного интерфейса. Как правило, использовать данную команду следует, когда несколько интерфейсов должны иметь настройки IP, отличные от глобальных. Используйте по-форму этой команды для восстановления параметров протокола по умолчанию.

ip address**Назначение команды:**

Создание/удаление IP адреса интерфейса.

Синтаксис команды:

`ip address [IP-адрес-интерфейса]`

`ip address [IP-адрес-интерфейса] [маска-подсети]`

`ip address [IP-адрес-интерфейса-с-маской-подсети]`

`ip address [IP-адрес-интерфейса] [peer] [IP-адрес-удаленного-абонента]`

`ip address [dhcp]`

ip address [negotiated]

Параметр	Описание
IP-адрес-интерфейса	IP адрес интерфейса в формате A.B.C.D.
маска-подсети	Маска подсети в формате A.B.C.D.
IP-адрес-интерфейса-с-маской-подсети	IP адрес интерфейса в формате A.B.C.D/M. M – целочисленное значение маски в диапазоне от 0 до 32.
peer	Ключевое слово, за которым следует IP адрес удаленного абонента. Данный формат команды используется для интерфейсов, работающих в режиме point-to-point.
IP-адрес-удаленного-абонента	Ключевое слово, за которым следует IP адрес удаленного абонента. Данный формат команды используется для интерфейсов, работающих в режиме point-to-point..
dhcp	Ключевое слово, указывающее, что IP адрес интерфейса должен быть получен динамически посредством процедуры DHCP. Для получения адреса необходимо, чтобы канальный протокол интерфейса поддерживал процедуру DHCP.
negotiated	Ключевое слово, указывающее, что IP адрес интерфейса должен быть получен динамически. Для получения адреса необходимо, чтобы канальный протокол интерфейса имел процедуру динамического получения IP адреса.

Отключение команды:

no ip address [IP-адрес-интерфейса]

no ip address

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает IP адрес интерфейса, маску подсети, IP адрес удаленного абонента (при соединении типа point-to-point). Интерфейс может иметь несколько IP адресов. Вариант команды **no ip address** удаляет все имеющиеся IP адреса.

Если значение маски подсети не указано, она приравнивается к маске класса адреса. Если тип интерфейса point-to-point, маске подсети всегда присваивается значение 255.255.255.255.

Ввод команды **ip address dhcp** или **ip address negotiated** автоматически удаляет все ранее заданные статические IP адреса интерфейса.

Команда **no ip address** удаляет все IP адреса интерфейса и останавливает процедуры динамического получения адреса.

ip directed-broadcast

Назначение команды:

Установка/отмена режима маршрутизации широковещательных пакетов.

Синтаксис команды:

ip directed-broadcast [номер-списка-доступа]

Параметр	Описание
номер-группы	Номер списка доступа

Отключение команды:

```
no ip directed-broadcast
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда разрешает маршрутизацию широковещательных пакетов. Приходящие на интерфейс UDP пакеты маршрутизируются во все интерфейсы, на которых была также отработана команда **ip directed-broadcast**.

ip helper-address**Назначение команды:**

Установка/отмена адреса назначения маршрутизации широковещательных пакетов.

Синтаксис команды:

```
ip helper-address [ip-address]
```

Параметр	Описание
ip-address	IP адрес хоста назначения

Отключение команды:

```
no ip helper-address [ip-address]
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда, подобно команде **ip directed-broadcast**, разрешает маршрутизацию широковещательных пакетов. Приходящие на интерфейс UDP пакеты маршрутизируются на все адреса, заданные командой **ip helper-address** (их может быть несколько). В маршрутизируемом пакете адрес назначения (broadcast) заменяется на адрес из списка **helper-address** и пакет отсылается как **unicast**.

ip access-group**Назначение команды:**

Установка/отмена адреса назначения маршрутизации широковещательных пакетов.

Синтаксис команды:

```
ip access-group [номер-группы]
```

Параметр	Описание
номер-группы	Номер списка доступа

Отключение команды:

```
no ip access-group [номер-группы]
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает номер списка доступа (см. работу со списками доступа) для данного интерфейса.

ip bmcast-echo**Назначение команды:**

Разрешение/запрет отклика на ICMP ECHO.

Синтаксис команды:

```
ip bmcast-echo
```

Отключение команды:

```
no ip bmcast-echo
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда разрешает или запрещает отклик на ICMP ECHO запросы, разосланные как link-level broadcast или multicast. По умолчанию - запрещено.

forward-to-the-same-net**Назначение команды:**

Определение политики обработки пакетов, перенаправляемых в интерфейс, с которого они были приняты.

Синтаксис команды:

```
ip forward-to-the-same-net
```

Отключение команды:

```
no ip forward-to-the-same-net
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда позволяет задавать политику обработки пакетов в случае, когда после выполнения процедуры маршрутизации пакет должен быть отправлен для передачи на тот же интерфейс, с которого он был принят. Вариант команды **ip forward-to-the-same-net** разрешает такое перенаправление, **no ip forward-to-the-same-net** запрещает.

ip mask-reply**Назначение команды:**

Разрешение/запрет ответа на ICMP запрос маски подсети.

Синтаксис команды:

`ip mask-reply`

Отключение команды:

`no ip mask-reply`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда разрешает или запрещает ответ на ICMP запрос маски подсети. По умолчанию - запрещено.

ip routing**Назначение команды:**

Разрешение/запрет маршрутизации пакетов, принятых данным интерфейсом.

Синтаксис команды:

`ip routing`

Отключение команды:

`no ip routing`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда разрешает или запрещает маршрутизацию пакетов, принятых данным интерфейсом. По умолчанию - разрешено.

Команда **ip routing** глобальных настроек влияет на настройки каждого интерфейса.

ip accept-source-routing**Назначение команды:**

Разрешение/запрет использования source-route записи в IP пакете.

Синтаксис команды:

`ip accept-source-routing`

Отключение команды:

`no ip accept-source-routing`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда разрешает или запрещает маршрутизацию пакетов, принятых данным интерфейсом. По умолчанию - разрешено.

ip unreachable

Назначение команды:

Разрешение/запрет принудительной маршрутизации пакетов интерфейсом.

Синтаксис команды:

ip unreachable

Отключение команды:

no ip unreachable

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда разрешает или запрещает посылку ICMP unreachable сообщений, если при обработке пакетов, принятых данным интерфейсом, произошла ошибка. По умолчанию - разрешено.

ip redirects

Назначение команды:

Разрешение/запрет посылки ICMP redirect сообщений.

Синтаксис команды:

ip redirects

Отключение команды:

no ip redirects

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда разрешает или запрещает посылку ICMP redirect сообщений, если при обработке пакетов, принятых данным интерфейсом, выяснилось, что источник, шлюз и хост назначения находятся в одной подсети. По умолчанию - разрешено.

ip

Назначение команды:

Разрешение/запрет ведения протокола пакетов.

Синтаксис команды:

ip {tcp | udp} [log]

Отключение команды:

no ip {tcp | udp} [log]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда разрешает или запрещает протоколирование (логгирование) TCP и UDP пакетов, инициирующих соединение, которые не смогли инициировать соединение по причине отсутствия службы на запрашиваемом порту. По умолчанию - выключено.

no ip tcp**Назначение команды:**

Включение/выключение режимов TCP "blackhole" и "drop-syn-fin".

Синтаксис команды:

no ip tcp {blackhole | drop-syn-fin}

Параметр	Описание
blackhole	Не посылать RST TCP пакет, если соединение отвергнуто операционной системой. Удалённая сторона не будет знать, что её запрос на соединение был отвергнут. По умолчанию - выключено. Опция используется для повышения устойчивости ядра к атакам.
drop-syn-fin	Не обрабатывать пакеты с выставленными одновременно флагами SYN и FIN. По умолчанию - выключено. Опция используется для повышения устойчивости ядра к атакам.

Отключение команды:

no no ip tcp {blackhole | drop-syn-fin}

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда разрешает или запрещает режимы TCP "**blackhole**" и "**drop-syn-fin**".

ip udp blackhole**Назначение команды:**

Включение/выключение режима "blackhole" UDP.

Синтаксис команды:

ip udp {blackhole}

Параметр	Описание
blackhole	Не посылать ICMP unreachable пакет, если соединение отвергнуто операционной системой. Удалённая сторона не будет знать, что её запрос на соединение был отвергнут. По умолчанию - выключено. Опция используется для повышения устойчивости ядра к атакам.

Отключение команды:

no ip udp blackhole

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда разрешает или запрещает режим "blackhole" UDP.

ip route-map**Назначение команды:**

Задание/удаление объекта route-map для данного интерфейса.

Синтаксис команды:

```
ip route-map [имя-объекта-route-map]
```

Параметр	Описание
имя-объекта-route-map	Имя объекта route-map, который будет использоваться при обработке входящего трафика.

Отключение команды:

```
no ip route-map
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда определяет объект route-map, определяющий политику IP интерфейса для входящего трафика. Данный механизм используется для расширенной обработки принимаемых пакетов, в частности, включающей в себя изменение заголовков, принудительное перенаправление на указанные интерфейсы (**switching**) и т.д.

2.9.2. Настройка общих параметров IP

Конфигурационная команда **ip** используется для задания глобальных параметров протокола IP и связанных с ним сервисов. Используйте **no**-форму этой команды для восстановления параметров протокола по умолчанию.

2.9.2.1. Задание типа аутентификации пакетов службы RIP**ip default-gateway****Назначение команды:**

Установка/удаление маршрута по умолчанию.

Синтаксис команды:

```
ip default-gateway [имя шлюза по умолчанию]
```

Параметр	Описание
имя шлюза по умолчанию	IP адрес или DNS имя шлюза используемого по умолчанию

Отключение команды:

```
no ip default-gateway
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда задает маршрут по умолчанию. В качестве адреса может быть использован как IP адрес, так и DNS имя. Для задания имени в форме DNS имени, необходимо наличие правильно сконфигурированного сервиса DNS.

Пример. Установить адрес шлюза по умолчанию в 192.168.11.152

```
(config)# ip default-gateway 192.168.11.152
```

ip domain-name

Назначение команды:

Задание/удаление доменного имени.

Синтаксис команды:

```
ip domain-name [доменное имя]
```

Параметр	Описание
доменное имя	Доменное имя. Значение по умолчанию - "local"

Отключение команды:

по ip domain-name

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда задает имя локального домена.

Пример. Задать имя локального домена в swamp.ru

```
(config)# ip domain-name swamp.ru
```

ip host

Назначение команды:

Редактирование локальной таблицы соответствий между именем хоста и списком его IP адресов (hosts table).

Синтаксис команды:

```
ip host {имя-хоста} {адрес хоста} [адрес адрес ...]
```

Параметр	Описание
имя-хоста	имя хоста
адрес хоста	IP адрес хоста
адрес адрес...	Список IP адресов, разделенных пробелами

Отключение команды:

по ip host {имя-хоста} {адрес хоста} [адрес адрес ...]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда задает имя локального домена.

Пример. . Задать хосты lo, lh с адресами 127.0.0.1 и хост argon.swamp.ru с адресами 172.16.128.131 и 192.168.11.152

```
(config)# ip host lo 127.0.0.1
(config)# ip host lh 127.0.0.1
(config)# ip host argon.swamp.ru 172.16.128.131 192.168.11.152
Удалить адрес 172.16.128.131 у хоста argon.swamp.ru.
(config)# no ip host argon.swamp.ru 172.168.128.131
```

ip firewall**Назначение команды:**

Настройка поведения межсетевого экрана (firewall).

Синтаксис команды:

ip firewall [icmp-unreach | strict-acl | system-report]

Параметр	Описание
icmp-unreach	Разрешить посылку ICMP_UNREACH сообщений, если пакет был отброшен списком доступа.
strict-acl	Считать, что результат действия списка доступа - DENY, если он пустой.
system-report	Сообщать системе об отброшенных списками доступа пакетах, (в частности, для статистики).

Отключение команды:

no ip firewall [icmp-unreach | strict-acl | system-report]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда осуществляет конфигурирование параметров межсетевого экрана. Данные параметры определяют особенности обработки пакетов фильтрами на интерфейсах.

ip name-server**Назначение команды:**

Редактирование списка серверов DNS.

Синтаксис команды:

ip name-server {адрес} [адрес адрес]...

Параметр	Описание
{адрес} [адрес адрес]...	Список IP адресов, разделенных пробелами

Отключение команды:

`no ip name-server {адрес} [адрес адрес]...`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

`router (config) #`

Описание команды:

Команда задает адреса DNS серверов, которые будут использованы для разрешения имен (до 6 адресов). По умолчанию система содержит запись об одном DNS сервере с адресом 127.0.0.1. Если нужно задать несколько адресов - необходимо все их указать в одной строке. Повторный вызов команды с другими параметрами не добавит, а изменит соответствующие адреса.

Пример. Задать DNS сервера с адресами 192.168.11.152, 192.168.11.34

```
(config)# ip name-server 192.168.11.152 192.168.11.34
```

ip domain-list**Назначение команды:**

Редактирование списка доменов, среди которых осуществляется поиск (разрешение) имени в адрес.

Синтаксис команды:

`ip domain-list [имя] {имя имя }...`

Параметр	Описание
[имя] {имя имя }...	Список доменных имен, разделенных пробелами

Отключение команды:

`no ip domain-list [имя] {имя имя }...`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

`router (config) #`

Описание команды:

Команда задает список доменов, имена которых будут добавляться к имени имен хостов сети, для разрешения их адреса.

ip domain-lookup**Назначение команды:**

Разрешение/запрет произведения запросов к DNS серверу ip domain-list.

Синтаксис команды:

`ip domain-lookup`

Отключение команды:

`no ip domain-lookup`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

`router (config) #`

Описание команды:

Команда разрешает или запрещает обращение системы к DNS серверам для трансляции сетевых имен в адреса. По умолчанию трансляция разрешена.

ip forward-protocol udp

Назначение команды:

Разрешение маршрутизации широковещательных пакетов.

Синтаксис команды:

ip forward-protocol udp [номер-порта]

Параметр	Описание
номер-порта	Номер UDP порта, для которого транслировать широковещательные пакеты

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда задает номер UDP порта, бродкасты приходящие на который будут маршрутизироваться на определенные интерфейсы (заданные командой **bridge-group**). Это позволяет создавать прозрачную маршрутизацию между сетями, для организации которых необходим обмен широковещательными пакетами - например, для Microsoft Network или для организации доступа BOOTP/DHCP клиентов к серверу, находящемуся за пределами локальной сети.

Пример. Разрешить прохождение пакетов MS Network.

```
(config)# ip forward-protocol udp 137  
(config)# ip forward-protocol udp 139
```

ip route

Назначение команды:

Создание/удаление статического маршрута.

Синтаксис команды:

ip route {{IP-адрес маска}| IP-адрес-с-маской |{**host** IP-адрес }} {адрес шлюза|имя шлюза} [distance]

Параметр	Описание
IP-адрес	IP адрес в формате A.B.C.D.
IP-адрес-с-маской	IP адрес подсети в формате A.B.C.D/M.
host IP-адрес	Ключевое слово, за которым следует адрес хоста.
адрес шлюза имя шлюза	Адрес или DNS имя шлюза. При задании DNS имени необходимо иметь правильно сконфигурированную службу DNS.
distance	Необязательный параметр - степень "доверия" к маршруту. Чем меньше этот параметр - тем больше его приоритет для ядра операционной системы.

Отключение команды:

no ip route {{IP-адрес маска}| IP-адрес-с-маской |{host IP-адрес }} {адрес шлюза|имя шлюза} [distance]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда задает статические маршруты.

Пример. Задать маршрут в подсеть 192.168.10/24 через шлюз proxy.local

```
(config)# ip route 192.168.10.0 255.255.255.0 proxy.local
```

ip local pool**Назначение команды:**

Создание/удаление статического пула IP адресов.

Синтаксис команды:

ip local pool {default | имя } {адрес1} {адрес2}

Параметр	Описание
default имя	Задает имя пула адресов
адрес1	Начальный адрес
адрес2	Конечный адрес

Отключение команды:

no ip local pool [default | имя]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда пул адресов (пул не может содержать более 1024 адресов) и назначает ему имя. Пул может затем использоваться различными сервисами для выдачи IP адресов клиентам.

Пример. Задать пул из десяти адресов, начиная с 1.2.3.4 с именем Name:

```
(config)# ip local pool Name 1.2.3.4 1.2.3.14
```

ip source-route**Назначение команды:**

Включение / выключение обработки **source-route** IP пакетов.

Синтаксис команды:

ip source-route

Отключение команды:

no ip source-route

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда разрешает обработку IP пакетов с записями source route. Значение по умолчанию - включено. Значения данного параметра на интерфейсах становятся равными глобальному. Вновь создаваемые интерфейсы будут иметь этот параметр, равный глобальному.

ip tcp chunk-size**Назначение команды:**

Задание/отмена максимального размера TCP сегмента.

Синтаксис команды:

```
ip tcp chunk-size
```

Отключение команды:

```
no ip tcp chunk-size
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда задает максимальный размер TCP сегмента.

2.10. Списки ключей доступа

key-chain**Назначение команды:**

Создание/вход в режим редактирования /удаление списка ключей доступа.

Синтаксис команды:

```
key-chain [имя-списка-ключей-доступа]
```

Параметр	Описание
имя-списка-ключей-доступа	Имя списка ключей доступа. Любое слово

Отключение команды:

```
no key-chain [имя-списка-ключей-доступа]
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда переводит коммуникационный процессор в моду конфигурирования списка ключей доступа. Наличие ключевого слова **no** означает удаление указанного списка ключей доступа.

no key-chain

Назначение команды:

Удаление всех ключей доступа.

Синтаксис команды:

no key-chain

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда удаляет все ключи доступа.

2.10.1. Режим редактирования списка ключей доступа

Списки ключей доступа используются для хранения параметров аутентификации. После входа в режим редактирования списка ключей доступа появляется приглашение (**config-key-chain**).

Список команд режима:

- **key** [идентификатор-ключа-доступа];
- **no key** [идентификатор-ключа-доступа].

key

Назначение команды:

Создание/редактирование/удаление элемента списка доступа - ключа доступа **key**.

Синтаксис команды:

key [идентификатор-ключа-доступа]

Параметр	Описание
идентификатор-ключа-доступа	Идентификатор ключа доступа. Число в диапазоне<0 - 2147483647>

Отключение команды:

no key [идентификатор-ключа-доступа]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме редактирования списка ключей доступа.

```
router (config-key-chain) #
```

Описание команды:

Команда переводит коммуникационный процессор в моду конфигурирования ключа доступа. Наличие ключевого слова **no** означает удаление указанного ключа доступа.

2.10.2. Режим редактирования ключа доступа

После входа в режим редактирования ключа доступа появляется приглашение (**config-keychain-key**).

accept-lifetime

Назначение команды:

Создание/удаление времени жизни ключа доступа на прием.

Синтаксис команды:

accept-lifetime [время-начала-действия-ключа] { **infinite** | **duration**
[продолжительность-действия-ключа] | [время-окончания-действия-ключа]}

Параметр	Описание
время-начала-действия-ключа	Время, определяющее начало действия ключа на прием. Оно имеет формат: часы:минуты:секунды месяц число-месяца год часы - целочисленное значение в диапазоне <0:23> минуты - целочисленное значение в диапазоне <0:59> секунды - целочисленное значение в диапазоне <0:59> месяц - название месяца: {january february march april may june july august september october november december} Допускается частичный ввод названия месяца, например jan. число-месяца - целочисленное значение в диапазоне <1:31> год - целочисленное значение в диапазоне <1988:2030>
infinite	Ввод этого ключевого слова означает бесконечное время действия ключа
время-окончания-действия-ключа	Время, определяющее начало действия ключа на прием. Оно имеет формат: часы:минуты:секунды месяц число-месяца год часы - целочисленное значение в диапазоне <0:23> минуты - целочисленное значение в диапазоне <0:59> секунды - целочисленное значение в диапазоне <0:59> месяц - название месяца: {january february march april may june july august september october november december} Допускается частичный ввод названия месяца, например jan. число-месяца - целочисленное значение в диапазоне <1:31> год - целочисленное значение в диапазоне <1988:2030>
duration продолжи-тельность-действия-ключа	Ключевое слово duration с параметром продолжительность-действия-ключа определяют интервал времени в секундах, в течение которого ключ на прием действителен.

Отключение команды:

no accept-lifetime

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме редактирования списка ключей доступа.

```
router (config-key-chain-key) #
```

Описание команды:

Команда устанавливает время действия ключа доступа на прием. Наличие ключевого слова **no** означает установку значения по умолчанию времени жизни ключа на прием. По умолчанию ключ на прием действителен всегда.

send-lifetime

Назначение команды:

Создание/удаление времени жизни ключа доступа на передачу.

Синтаксис команды:

send-lifetime [время-начала-действия-ключа] { **infinite** | **duration**
 [продолжительность-действия-ключа] | [время-окончания-действия-ключа]}

Параметр	Описание
время-начала-действия-ключа	Время, определяющее начало действия ключа на прием. Оно имеет формат: часы:минуты:секунды месяц число-месяца год часы - целочисленное значение в диапазоне <0:23> минуты - целочисленное значение в диапазоне <0:59> секунды - целочисленное значение в диапазоне <0:59> месяц - название месяца: {january february march april may june july august september october november december} Допускается частичный ввод названия месяца, например jan. число-месяца - целочисленное значение в диапазоне <1:31> год - целочисленное значение в диапазоне <1988:2030>
infinite	Ввод этого ключевого слова означает бесконечное время действия ключа
время-окончания-действия-ключа	Время, определяющее начало действия ключа на прием. Оно имеет формат: часы:минуты:секунды месяц число-месяца год часы - целочисленное значение в диапазоне <0:23> минуты - целочисленное значение в диапазоне <0:59> секунды - целочисленное значение в диапазоне <0:59> месяц - название месяца: {january february march april may june july august september october november december} Допускается частичный ввод названия месяца, например jan. число-месяца - целочисленное значение в диапазоне <1:31> год - целочисленное значение в диапазоне <1988:2030>
duration продолжи-тельность-действия-ключа	Ключевое слово duration с параметром продолжительность-действия-ключа определяют интервал времени в секундах, в течение которого ключ на прием действителен.

Отключение команды:

no send-lifetime

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме редактирования списка ключей доступа.

```
router (config-key-chain-key) #
```

Описание команды:

Команда устанавливает время действия ключа доступа на передачу.

Наличие ключевого слова **no** означает установку значения по умолчанию времени жизни ключа на передачу. По умолчанию ключ на передачу действителен всегда.

key-string**Назначение команды:**

Создание/редактирование/удаление элемента списка доступа - ключа доступа.

Синтаксис команды:

key-string [строка-аутентификации-ключа]

Параметр	Описание
строка-аутентификации-ключа	Строка аутентификации ключа. Любое слово.

Отключение команды:

no key-string

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме редактирования списка ключей доступа.

```
router(config-key-chain)#
```

Описание команды:

Команда устанавливает строку аутентификации. Наличие ключевого слова **no** означает удаление строки аутентификации.

2.11. Конфигурирование параметров Frame Relay

Команды конфигурирования параметров frame relay можно условно разделить на три категории: команды конфигурирования глобальных параметров frame relay, команды конфигурирования интерфейса и команды просмотра текущего состояния frame relay.

2.11.1. Конфигурирование глобальных параметров frame relay

Для конфигурирования глобальных параметров frame relay используются следующие команды:

frame-relay route

Назначение команды:

Добавление/удаление маршрута frame relay.

Синтаксис команды:

frame-relay route [interface интерфейс-источника] [DLCI-интерфейса-источника] [interface интерфейс-назначения] [DLCI-интерфейса-назначения]

Параметр	Описание
interface интерфейс-источника	Имя и номер интерфейса источника
DLCI-интерфейса-источника	DLCI интерфейса источника
interface интерфейс-назначения	Имя и номер интерфейса назначения
DLCI-интерфейса-назначения	DLCI интерфейса назначения

Отключение команды:

no frame-relay route [interface интерфейс-источника] [DLCI-интерфейса-источника] [interface интерфейс-назначения] [DLCI-интерфейса-назначения]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда используется для связи виртуальных каналов frame relay в режиме коммутации (frame relay switching). Команда устанавливает правило, согласно которому пакеты, принятые с указанного DLCI интерфейса источника, будут отправляться на передачу с указанного DLCI интерфейса назначения.

В качестве DLCI источника и назначения могут быть указаны только DLCI, имеющие тип "DLCI коммутации" (См. раздел 2.7.2 Конфигурирование параметров канального уровня frame relay на интерфейсе, Создание DLCI на интерфейсе frame relay.)

2.11.2. Конфигурирование параметров канального уровня Frame Relay

Для конфигурирования параметров канального уровня frame relay интерфейса используются следующие команды:

encapsulation frame-relay

Назначение команды:

Включение инкапсуляции frame relay.

Синтаксис команды:

encapsulation frame-relay

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда включает инкапсуляцию frame relay на интерфейсе.

frame-relay

Назначение команды:

Задание значения таймера T391.

Синтаксис команды:

frame-relay {keepalive | lmi-t391dte} [значение-таймера-T391]

Параметр	Описание
значение-таймера-T391	Величина таймера T391 в диапазоне от 5 до 30 секунд

Отключение команды:

no frame-relay keepalive

no frame-relay lmi-t391dte

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда задает значение таймера T391 на интерфейсе. Таймер T391 используется интерфейсом frame relay в режимах DTE и NNI.

При вызове команд **no frame-relay keepalive** или **no frame-relay lmi-t391dte** устанавливается значение по умолчанию 10 секунд.

frame-relay lmi-t392dce

Назначение команды:

Задание значения таймера T392.

Синтаксис команды:

frame-relay lmi-t392dce [значение-таймера-T392]

Параметр	Описание
значение-таймера-T392	Величина таймера T392 в диапазоне от 5 до 30 секунд

Отключение команды:

no frame-relay lmi-t392dce

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает значение таймера T392 на интерфейсе. Таймер T392 используется интерфейсом frame relay в режимах DCE и NNI. При вызове команды **no frame-relay lmi-t392dce** устанавливается значение по умолчанию 15 секунд.

frame-relay lmi-n391dte

Назначение команды:

Задание значения счетчика N391 DTE.

Синтаксис команды:

frame-relay lmi-n391dte [значение-счетчика-N391]

Параметр	Описание
значение-счетчика-N391	Величина счетчика N391 DTE в диапазоне от 1 до 255

Отключение команды:

no frame-relay lmi-n391dte

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает значение таймера N391 DTE на интерфейсе. Счетчик N391 используется интерфейсом frame relay в режимах DTE и NNI. При вызове команды **no frame-relay lmi-n391dte** устанавливается значение по умолчанию 6.

frame-relay lmi-n392dte

Назначение команды:

Задание значения счетчика N392 DTE.

Синтаксис команды:

frame-relay lmi-n392dte [значение-счетчика-N392]

Параметр	Описание
значение-счетчика-N392	Величина счетчика N392 DTE в диапазоне от 1 до 10

Отключение команды:

no frame-relay lmi-n392dte

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда задает значение счетчика N392 DTE на интерфейсе. Счетчик N392 DTE используется интерфейсом frame relay в режимах DTE и NNI. При вызове команды **no frame-relay lmi-n392dte** устанавливается значение по умолчанию - 3.

frame-relay lmi-n392dce

Назначение команды:

Задание значения счётчика N392 DCE.

Синтаксис команды:

frame-relay lmi-n392dce [значение-счётчика-N392]

Параметр	Описание
значение-счетчика-N392	Величина счетчика N392 DCE в диапазоне от 1 до 10

Отключение команды:

no frame-relay lmi-n392dce

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда задает значение счётчика N392 DCE на интерфейсе. Счётчик N392 DCE используется интерфейсом frame relay в режимах DCE и NNI.

При вызове команды **no frame-relay lmi-n392dce** устанавливается значение по умолчанию - 3.

frame-relay lmi-n393dte

Назначение команды:

Задание значения счетчика N393 DTE.

Синтаксис команды:

frame-relay lmi-n393dte [значение-счетчика-N393]

Параметр	Описание
значение - счетчика-N393	Величина счетчика N392 DTE в диапазоне от 1 до 10

Отключение команды:

no frame-relay lmi-n393dte

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

no frame-relay lmi-n393dte

Команда задаёт значение счётчика N393 DTE на интерфейсе. Счётчик N393 DTE используется интерфейсом frame relay в режимах DTE и NNI.

При вызове команды **no frame-relay lmi-n393dte** устанавливается значение по умолчанию - 4.

frame-relay lmi-n393dce

Назначение команды:

Задание значения счетчика N393 DCE.

Синтаксис команды:

frame-relay lmi-n393dce [значение-счетчика-N393]

Параметр	Описание
значение - счетчика-N393	Величина счетчика N393 DCE в диапазоне от 1 до 10

Отключение команды:

no frame-relay lmi-n393dce

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда задаёт значение счётчика N393 DTE на интерфейсе. Счётчик N393 DTE используется интерфейсом frame relay в режимах DTE и NNI.

При вызове команды **no frame-relay lmi-n393dte** устанавливается значение по умолчанию - 4.

frame-relay lmi-type

Назначение команды:

Задание типа LMI.

Синтаксис команды:

frame-relay lmi-type [тип-LMI]

Параметр	Описание
тип-LMI	Тип LMI. Допустимы следующие значения: ansi - спецификация ANSI T1.617 Annex D; cisco - спецификация производителей телекоммуникационного оборудования (Manufacturers' LMI) 001-208966, September 18, 1990; no-lmi - LMI выключен; q922a - ITU-T Q922 Annex A.

Отключение команды:

no frame-relay lmi-type

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда задаёт тип LMI на интерфейсе.

При вызове команды **no frame-relay lmi-type** устанавливается значение по умолчанию q922a.

frame-relay intf-type

Назначение команды:

Задание типа интерфейса.

Синтаксис команды:

frame-relay intf-type [тип-интерфейса]

Параметр	Описание
тип-интерфейса	Тип интерфейса. Допустимы следующие значения: dce - data circuit-terminating equipment; dte - data terminal equipment; nni - network to network interface.

Отключение команды:

no frame-relay intf-type

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает тип LMI на интерфейсе.

При вызове команды **no frame-relay intf-type** устанавливается значение по умолчанию **dte**.

frame-relay fragment

Назначение команды:

Конфигурирование фрагментации на интерфейсе.

Синтаксис команды:

frame-relay fragment [длина-фрагмента uni-nni]

Параметр	Описание
длина-фрагмента uni-nni]	Целочисленное значение в диапазоне от 50 до 1600, определяющее длину фрагмента в байтах.

Отключение команды:

no frame-relay fragment

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда разрешает FRF.12 UNI/NNI фрагментацию на интерфейсе и задает длину фрагмента. При вызове команды **no frame-relay fragment** фрагментация пакетов на интерфейсе выключается.

Создание/удаление DLCI на интерфейсе frame relay

frame-relay interface-dlci

Назначение команды:

Создание/удаление DLCI на интерфейсе frame relay.

Синтаксис команды:

frame-relay interface-dlci [номер-DLCI] [switched]

Параметр	Описание
номер-DLCI	Целочисленное значение в диапазоне от 16 до 1007, определяющее номер DLCI

Отключение команды:

no frame-relay interface-dlci [номер-DLCI]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда создает DLCI на интерфейсе. DLCI различаются по способу применения. Существует два типа: DLCI мультипротокольной инкапсуляции и DLCI коммутации.

Вариант команды **frame-relay interface-dlci** номер-DLCI создает DLCI мультипротокольной инкапсуляции. Данный тип DLCI может создаваться на основном интерфейсе и на субинтерфейсах.

Вариант команды **frame-relay interface-dlci** номер-DLCI **switched** создает DLCI коммутации. Этот тип DLCI может быть создан только на основном интерфейсе.

При вызове команды **no frame-relay interface-dlci** указанный DLCI удаляется.

2.11.3. Конфигурирование параметров *frame relay* на интерфейсе

frame-relay interface-connection-type

Назначение команды:

Задание типа соединения интерфейса.

Синтаксис команды:

frame-relay interface-connection-type [тип-соединения]

Параметр	Описание
тип-соединения	Тип соединения. Допустимы следующие значения: multipoint - "точка - много точек"; point-to-point - "точка - точка".

Отключение команды:

no frame-relay interface-connection-type

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает тип соединения интерфейса. Существует два способа подключения интерфейса к каналному уровню *frame relay*: "точка - точка" и "точка - много точек". Эти способы отличаются алгоритмами посылки пакетов, инкапсулированных во *frame relay*, в сеть.

Режим "точка - точка" допускает только один DLCI на логическом интерфейсе. В режиме "точка - много точек" их количество может быть до 10.

В режиме "точка - много точек" используется процедура поиска номера DLCI (канальный адрес *frame relay*), соответствующего сетевому адресу шлюза. Процедура является аналогом поиска MAC адреса *ethernet* шлюза по его сетевому адресу. Кроме того, в режиме "точка - много точек" возможно использование процедуры инверсного ARP.

При вызове команды **no frame-relay interface-connection-type** устанавливается значение по умолчанию *point-to-point*.

Примечания. При смене типа соединения все ранее созданные DLCI интерфейса удаляются. Под DLCI в данном контексте понимаются DLCI мультипротокольной инкапсуляции.

frame-relay inverse-arp

Назначение команды:

Включение/выключение инверсного ARP на интерфейсе.

Синтаксис команды:

frame-relay inverse-arp

Отключение команды:

no frame-relay inverse-arp

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда позволяет разрешить процедуру инверсного ARP на логическом интерфейсе. Процедура инверсного ARP позволяет получить соответствие между сетевыми адресами удаленных интерфейсов и канальными адресами frame relay - номерами DLCI. Форма команды **no frame-relay inverse-arp** выключает процедуру инверсного ARP на интерфейсе.

Процедура инверсного ARP работает только в режиме "точка - много точек".

frame-relay map ip**Назначение команды:**

Создание/удаление статической записи таблицы ARP интерфейса.

Синтаксис команды:

frame-relay map ip [IP-адрес] [номер-DLCI]

Параметр	Описание
IP-адрес	IP адрес шлюза.
номер-DLCI	Номер DLCI, в который надо посылать пакеты с заданным адресом шлюза

Отключение команды:

no frame-relay map ip [IP-адрес]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда создает статическую запись в таблице ARP интерфейса.

2.11.4. Конфигурирование параметров DLCI интерфейса**fragment end-to-end****Назначение команды:**

Конфигурирование фрагментации на DLCI.

Синтаксис команды:

fragment [длина-фрагмента] **end-to-end**

Параметр	Описание
длина-фрагмента	Длина фрагмента в диапазоне от 50 до 1500 байт.

Отключение команды:

no fragment end-to-end

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда разрешает фрагментацию FRF.12 end to end fragmentation на DLCI и задает длину фрагмента. По умолчанию фрагментация запрещена.

Команда **no fragment end-to-end** запрещает данный тип фрагментации на DLCI.

Примечание. Данная опция может использоваться как на DLCI мультитрокольной инкапсуляции, так и на DLCI коммутации.

qos-class

Назначение команды:

Задание/запрещение использования класса качества обслуживания трафика на DLCI.

Синтаксис команды:

qos-class [имя-класса]

Параметр	Описание
имя-класса	Имя класса качества обслуживания

Отключение команды:

no qos-class

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда определяет класс качества обслуживания, параметры которого будут применены к данному DLCI. По умолчанию класс качества обслуживания не определен.

Команда **no qos-class** запрещает использование класса качества обслуживания на DLCI.

Примечание. Один класс качества обслуживания может быть применен к произвольному количеству DLCI. Ситуация, когда класс качества обслуживания DLCI не задан, эквивалентна заданию класса со следующими свойствами:

qos-class undefined

priority normal

Be infinite

Если указанный класс качества обслуживания еще не создан, то поведение DLCI будет таким же, как в случае, когда класс не указан. После создания класса его параметры будут применены ко всем DLCI, на которых он был задан.

2.11.5. Конфигурирование параметров класса качества обслуживания

Данный раздел описывает класс качества обслуживания трафика qos-class. Он позволяет задавать параметры frame relay трафика, которые затем могут быть применены к одному и более DLCI. В качестве таких параметров задаются приоритет (**priority**), разрешенный объем данных (**birst committed** или **Bc**), дополнительный объем данных (**birst excessive** или **Be**), интервал измерения (**time committed** или **Tc**), разрешенная скорость передачи (**committed information rate** или **CIR**).

Приоритет трафика - параметр, определяющий срочность передачи данных в сеть. Выделены три градации срочности - высокая, нормальная и средняя. Сначала будут переданы все данные высокой срочности, затем нормальной и низкой соответственно.

Разрешенный объем данных (**birst committed** или **Bc**) - объем данных в битах, который должен быть передан в течение интервала времени **Tc**.

Дополнительный объем данных (**birst excessive** или **Be**) - объем данных в битах, который может быть дополнительно передан в течение интервала времени Tc.

Время измерения (**time committed** или **Tc**) - интервал времени, в течение которого измеряется передаваемый объем трафика.

Разрешенная скорость (**committed information rate** или **CIR**) - скорость передачи в битах в секунду.

Между параметрами **Bc**, **Tc** и **CIR** существует следующая зависимость:

Одновременное использование параметров **Bc**, **Tc** и **CIR** избыточно. В конечном итоге комбинация параметров **Bc**, **Be**, **Tc** и **CIR** преобразуется к набору {**Bc**, **Be**, **Tc**}. Используются следующие правила интерпретации параметров класса.

- Если из параметров **Bc**, **Tc** и **CIR** задан только параметр **CIR**, то параметр **Tc** по умолчанию считается равным 1 секунде.
- Если заданы одновременно параметры **Bc**, **Tc** и **CIR**, то заданное значение **Tc** игнорируется, а для его определения используются параметры **Bc** и **CIR**.
- Если из параметров **Bc**, **Tc** и **CIR** задан только параметр **Bc**, то параметр **Tc** по умолчанию считается равным 1 секунде.
- Если задан только параметр **Be**, то параметр **Bc** считается равным 0, а параметр **Tc** 1 секунде.
- Если параметр **Be** не задан, он считается равным 0.
- Если не задан ни один из параметров **Bc**, **Be**, **Tc** и **CIR**, набор {**Bc**, **Be**, **Tc**} считается неопределенным и к **DLCI** не применяется.
- Помимо целочисленных значений **Be** введено также логическое значение **infinite**. Задание данного параметра разрешает использовать ресурсы всего физического канала.

cir

Назначение команды:

Задание/отмена CIR.

Синтаксис команды:

cir [значение-cir]

Параметр	Описание
значение-cir	Целочисленное значение в диапазоне от 1200 до 10000000 бит в секунду

Отключение команды:

no cir

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме класса качества обслуживания.

```
router (qos-class) #
```

Описание команды:

Команда задает значение параметра **CIR** класса.

Команда **no cir** возвращает **CIR** в неопределенное состояние.

bc

Назначение команды:

Задание Bc.

Синтаксис команды:**bc** [значение-bc]

Параметр	Описание
значение-bc	Целочисленное значение в диапазоне от 120 до 16000000 бит.

Отключение команды:**no bc****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме класса качества обслуживания.

`router (qos-class) #`**Описание команды:**Команда задает значение параметра **Bc** класса.Команда **no bc** возвращает параметр **Bc** в неопределенное состояние.**be****Назначение команды:**Задание/отмена **Be**.**Синтаксис команды:****be** [значение-be]

Параметр	Описание
значение-be	Целочисленное значение в диапазоне от 0 до 16000000 бит или логическое значение infinite

Отключение команды:**no be****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме класса качества обслуживания.

`router (qos-class) #`**Описание команды:**Команда задает значение параметра **Be** класса.Команда **no be** возвращает параметр **Be** в неопределенное состояние.**tc****Назначение команды:**Задание **Tc**.

Синтаксис команды:**tc** [значение-tc]

Параметр	Описание
значение-tc	Целочисленное значение в диапазоне от 10 до 10000 миллисекунд

Отключение команды:**no tc****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме класса качества обслуживания.

`router (qos-class) #`**Описание команды:**Команда задает значение параметра **Tc** класса.Команда **no tc** возвращает параметр **Tc** в неопределенное состояние.**priority****Назначение команды:**

Задание приоритета.

Синтаксис команды:**priority** [значение-приоритета]

Параметр	Описание
значение-приоритета	Возможны следующие значения: normal - нормальный приоритет, данное значение является значением по умолчанию; low - низкий приоритет; high - высокий приоритет

Отключение команды:**no priority****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме класса качества обслуживания.

`router (qos-class) #`**Описание команды:**

Команда задает значение параметра приоритет класса.

Команда **no priority** устанавливает по умолчанию значение - **normal**.**exit-qos-class****Назначение команды:**

Выход из режима конфигурирования класса качества обслуживания

Синтаксис команды:**exit-qos-class**

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме класса качества обслуживания.

```
router (qos-class) #
```

Описание команды:

Данная команда осуществляет выход из режима конфигурирования класса качества обслуживания с применением его параметров ко всем DLCI, на которых данный класс задан.

2.11.6. Просмотра статистики и состояния объектов Frame Relay**show frame-relay lmi interface****Назначение команды:**

Вывод состояния LMI интерфейса.

Синтаксис команды:

```
show frame-relay lmi interface [интерфейс]
```

Параметр	Описание
интерфейс	Интерфейс, параметры которого необходимо показать

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах.

```
router>
router#
```

Описание команды:

Данная команда осуществляет выход из режима конфигурирования класса качества обслуживания с применением его параметров ко всем DLCI, на которых данный класс задан.

show frame-relay map interface**Назначение команды:**

Вывод состояния ARP таблицы интерфейса.

Синтаксис команды:

```
show frame-relay map interface [интерфейс]
```

Параметр	Описание
интерфейс	Интерфейс, параметры которого необходимо показать

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах.

```
router>
router#
```

Описание команды:

Команда осуществляет вывод состояния ARP таблицы указанного интерфейса. Кроме того, выводится список DLCI мультипротокольной инкапсуляции данного интерфейса и их параметры.

Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

show frame-relay pvc

Назначение команды:

Вывод состояния PVC.

Синтаксис команды:

show frame-relay pvc [номер-DLCI | **interface** интерфейс]

Параметр	Описание
номер-DLCI	номер DLCI
интерфейс	Интерфейс, параметры которого необходимо показать

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах.

```
router>  
router#
```

Описание команды:

Команда осуществляет вывод информации о DLCI или PVC (Permanent Virtual Channel) указанного интерфейса или всех интерфейсов. Выводимая информация включает в себя параметры настройки, а также статистику по пакетам. Для основных интерфейсов показывается его собственные DLCI мультипротокольной инкапсуляции, а также все DLCI коммутации. Для субинтерфейсов показывается их DLCI мультипротокольной инкапсуляции.

show frame-relay route

Назначение команды:

Вывод таблицы коммутации пакетов frame relay.

Синтаксис команды:

show frame-relay route

Параметр	Описание
интерфейс	Интерфейс, параметры которого необходимо показать

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах.

```
router>  
router#
```

Описание команды:

Команда выводит таблицу коммутации пакетов frame relay.

Описание полей выводимой информации см. ПРИЛОЖЕНИЕ А "Вывод статистики".

2.12. Конфигурирование параметров PPP

Команды конфигурирования параметров PPP можно условно разделить на следующие категории:

- конфигурирование свойств физического линка;
- конфигурирование авторизации, аутентификации и средств аудита;
- настройка протоколов установления параметров сетевых протоколов;
- настройка режима работы PPP сервер\клиент;
- астройка сжатия данных и шифрования;
- настройка политики выдачи IP параметров клиенту;
- слежение за качеством связи.

2.12.1. Конфигурирование свойств физического линка

PPP протокол, реализованный в данном приложении использует HDLC-подобный фрейминг, что предусматривает необходимость изменения предустановленных параметров для транспортной среды.

ppp loopback ignore

Назначение команды:

Задание поведения при обнаружении looped-back link.

Синтаксис команды:

```
ppp loopback ignore
```

Отключение команды:

```
no ppp loopback ignore
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса .

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда определяет, является ли наличие **loop-back link** чрезвычайной ситуацией или ситуацией, которую программное обеспечение будет игнорировать. По умолчанию, программное обеспечение определяет наличие loop-back link в момент начальной фазы протокола LCP, когда происходит согласование параметров дальнейшего обмена.

Как критерий **loopback**'а используется факт невозможности согласовать поле **magic number** протокола LCP - т.е. если этот идентификатор, присылаемый нам удаленной стороной, такой же, как и наш. По умолчанию, программное обеспечение оставляет попытку установления протокола LCP на некоторое время (клиент) или до новых запросов (сервер).

В качестве умолчания используется **no**-форма команды. Если используется нормальная форма команды, то программное обеспечение игнорирует наличие **loopback**'а, как если бы его не было.

ppp link up

Назначение команды:

Ручное задание состояние линии.

Синтаксис команды:

```
ppp link up
```

Отключение команды:

```
no ppp link up
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса .

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда используется для имитирования состояния ``Link up" для тех физических интерфейсов, которые не могут сообщать системе о состоянии физического линка. Используется при тестировании.

ppp link alternate-fcs**Назначение команды:**

Задание формата используемой контрольной суммы.

Синтаксис команды:

```
ppp link alternate-fcs { 16 | 32 | null }
```

Параметр	Описание
16	Использовать контрольную сумму длиной 16 бит (CRC-16 CCITT)
32	Использовать контрольную сумму длиной 32 бит (CRC-32 CCITT)
null	Попытаться согласовать протоколы без использования контрольной суммы

Отключение команды:

по **ppp link alternate-fcs**

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда задает длину контрольной суммы кадра данных. По умолчанию используется CRC-32, 32-х битная контрольная сумма стандарта CCITT. Такой формат контрольной суммы должен поддерживаться всеми реализациями PPP в HDLC-подобном фрейминге.

No-форма этой команды эквивалентна заданию 32-х битной контрольной суммы. Следует отметить, что в случае невозможности задания контрольной суммы (например, по той причине, что аппарататура не поддерживает подсчет контрольной суммы указанной длины).

ppp link ignore-pulse**Назначение команды:**

Задание длины интервала игнорирования дребезга линии.

Синтаксис команды:

```
ppp link ignore-pulse [интервал ожидания]
```

Параметр	Описание
интервал ожидания	Интервал ожидания в миллисекундах

Отключение команды:

по `ppp link ignore-pulse`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает длину временного интервала в миллисекундах, в пределах которого колебания состояния физического линка (Up/Down) будут игнорироваться. Например, при задании интервала в 1000 программное обеспечение не будет считать пропадание несущей в интерфейсе менее чем на секунду признаком обрыва связи. Эта команда может понадобиться для совместной работы с реализациями PPP сторонних производителей, например, Cisco.

Некоторые реализации PPP таких производителей допускают кратковременное колебание сигнала CD в нормальной работе, в то время как для программного обеспечения, представленного данным документом, пропадание, даже кратковременное, признака наличия связи заставляет переустанавливать протокол PPP. По умолчанию интервал установлен в 0.

ppp асст**Назначение команды:**

Задание асинхронной битовой маски.

Синтаксис команды:

```
ppp асст [async control map]
```

Параметр	Описание
async control map	Маска (16-ричное, 4-х байтовое число), определяющая коды байт для escaping'a. 0 в соответствующей позиции (отсчет справа налево) означает, что данный байт необходимо кодировать в соответствии с правилами escaping'a.

Отключение команды:

по `ppp асст`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда применяется только на асинхронных интерфейсах (на синхронных - данная команда не имеет никакого эффекта) и задает битовую маску для т.н. escaping'a - механизма, в соответствии с которым, каждый байт, код которого определяется положением нулей в маске (например, маска 110011 задает два байта, с кодами 3 и 4), будет предварен во фрейме специальной ESC-последовательностью.

Такое поведение необходимо для тех реализаций PPP, которые не могут по тем или иным причинам пропускать в канале байты с кодами 0..31. Использование данной команды заставляет программное обеспечение попытаться согласовать протокол LCP для использования данной маски и, если протокол согласован, сконфигурировать контроллер физического порта для автоматического кодирования \ декодирования таких последовательностей.

Как правило, эта команда используется с UNIX реализациями PPP. Значение по умолчанию - FFFFFFFF, т.е. все 32 бита установлены в 1 - пропускать все байты без изменений.

Но-форма данной команды отключает механизм escaping'a на прием и передачу.

2.12.2. Конфигурирование параметров аутентификации PPP

PPP протокол, реализует в себе набор протоколов аутентификации удаленного пользователя (и себя удаленному пользователю), а также возможность использования комплексных средств AAA, таких как последовательная аутентификация\авторизация на удаленных серверах по протоколам RADIUS и TACACS+, а также возможность ведения учетных записей об использовании ресурсов PPP соединения (см. также п. 2.17.1` Конфигурирование сервисов AAA).

Все эти команды можно разбить на три группы:

- задание способа аутентификации;
- задание способа авторизации;
- задание способа аудита.

ppp authentication

Назначение команды:

Задание способа аутентификации.

Синтаксис команды:

ppp authentication [список протоколов аутентификации] [именованный список методов доступа]

Параметр	Описание
список протоколов аутентификации	<p>Список протоколов аутентификации, предлагаемых удаленной стороне для ее аутентифицирования. Список состоит из неповторяющихся названий используемых протоколов в порядке их желаемого использования. Возможные значения:</p> <p>pap - (иначе еще именуемый UPAP - User Password Authentication Protocol) - наименее защищенный протокол, в котором имя пользователя и пароль передаются открытым текстом. Рекомендуется использовать только в тех случаях, когда конфиденциальность учетной записи не важна.</p> <p>chap/ms-chap - Challenge Handshake Authentication Protocol и его разновидность от Microsoft - протоколы, в которых пароль пользователя передается в зашифрованном виде. Протокол ms-chap следует использовать только в случае невозможности использования остальных протоколов или, если необходимо дальнейшее шифрование \ компрессия алгоритмами MPPE\MPPE.</p> <p>eap - Extensible Authentication Protocol - протокол, согласно которому, способ аутентификации выбирается на поздних стадиях установления соединения и может быть произвольным. В описываемом программном обеспечении, однако, поддерживается только один способ аутентификации с использованием eap - это CHAP-MD5, аналогичный простому chap.</p>
именованный список методов доступа	Имя списка методов доступа (или имя по умолчанию - default).

Отключение команды:

no ppp authentication

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда задает список предлагаемых протоколов аутентификации (pap, chap), которые могут быть использованы в дальнейшем обмене, причём только один из протоколов может быть выбран. Порядок задания протоколов определяет их приоритет, с которым они будут помещены в список предлагаемых другой стороне опций.

Перед использованием именованных списков доступа, последние необходимо создать средствами AAA (см. п. 2.17.1 Конфигурирование сервисов AAA).

Для протокола EAP реализован только один способ аутентификации - MD5-CHAP, причем поддержка EAP через RADIUS/TACACS+ на данный момент отсутствует.

Оptionальным параметром, следующим за списком протоколов аутентификации, является имя списка методов аутентификации (см. подробнее п. 2.17.1 Конфигурирование сервисов AAA), используемого в случае, если задан режим работы AAA new-model.

Данный список методов AAA существенно расширяет возможности PPP по аутентификации пользователей (в дополнение к выбранным протоколам аутентификации). На практике это означает, что пользовательская информация такая, как, например, имя пользователя, пароль (или хэш для EAP/CHAP) будут обработаны механизмом AAA (в частности, с использованием серверов RADIUS/TACACS+).

No-форма этой команды отключает аутентификацию и снимает назначенные списки методов доступа AAA, если таковые были сконфигурированы.

ppp authorization

Назначение команды:

Задание способа авторизации.

Синтаксис команды:

ppp authorization [именованный список методов доступа]

Параметр	Описание
именованный список методов доступа	Имя списка методов доступа (или имя по умолчанию - default)

Отключение команды:

no ppp authorization

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает именованный список методов авторизации при включенном режиме AAA new-model. Авторизация позволяет получать параметры PPP-соединения, различные политики выдачи IP адресов, использование линии, временные интервалы и т.п. с удаленного авторизирующего сервера, такого как TACAS+ или RADIUS. Ниже приведён список принимаемых параметров от серверов RADIUS, TACAS+.

- IP адрес, маска сети;
- имя локального пула IP адресов;
- адреса серверов WINS и DNS;
- таблица статической маршрутизации;
- алгоритм компрессии;
- MTU;
- Session-Timeout;
- Idle-Timeout;
- имя inbound фильтра.

ppp accounting

Назначение команды:

Задание/отмена способа аудита.

Синтаксис команды:

ppp accounting [именованный список методов доступа]

Параметр	Описание
именованный список методов доступа	Имя списка методов доступа (или имя по умолчанию - default).

Отключение команды:

no ppp accounting

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает именованный список методов аудита при включенном режиме AAA new-model. Аудит предназначен для занесения статистики использования соединения на удаленный сервер, для последующего анализа, например, биллинговой системой. В качестве удаленных серверов аудита могут выступать сервера, реализующие протоколы TACAS+ или RADIUS. Ниже приведены списки передаваемых в записях аудита параметров.

RADIUS:

- User-Name;
- NAS-Port;
- NAS-Port-Id;
- NAS-Port-Type;
- Acct-Status-Type;
- Acct-Session-Id;
- Acct-Authentic;
- Acct-Session-Time;
- Acct-Terminate-Cause;
- Framed-IP-Address;
- Service-Type;
- Framed-Protocol;
- Acct-Output-Octets;
- Acct-Input-Octets;
- Acct-Output-Packets;
- Acct-Input-Packets;
- NAS-Identifier;
- NAS-IP-Address;
- Client-IP-Address;
- Microsoft-RAS-Vendor;
- Microsoft-RAS-Version;
- Microsoft-Auth-Type;
- Caller-ID.

TACACS+:

- Service;
- Authen-Method;
- Privilege-Level;
- Packets In/Out;
- Bytes In/Out;
- Elapsed-Time;
- Start-Time;
- Terminate-Cause;
- Task-Id;
- Port.

При штатной перезагрузке программного обеспечения (командой reload), система аудита отправляет завершающую запись на сервер, говорящую о том, что сессия завершена из-за перезагрузки.

2.12.3. Настройка управляющих протоколов

Настройка управляющих протоколов разделена на следующие категории.

- Задержки и общие параметры для установления протокола.
- Специфичные параметры протокола CHAP.
- Специфичные параметры протокола PAP.
- Специфичные параметры протокола EAP.
- Специфичные параметры протокола LCP.

2.12.3.1. Общие параметры для установления протокола

Задержки (посылки первого пакета, интервала между повторными посылками и т.п.) могут выставляться как на группу протоколов, объединенных одним признаком (например, группа authentication объединяет в себе протоколы **pap,chap,ms-chap,eap**), так и для каждого протокола в отдельности. То же относится и к указанным в названии параграфа общим параметрам (например, количеством повторных перепосылок потерянных пакетов, режиму работы - **silent/aggressive**).

ppp timeout

Назначение команды:

Задание максимального времени ожидания события.

Синтаксис команды:**ppp timeout** [признак группы]

Параметр	Описание
признак группы	<p>Ключевое слово, которое может принимать следующие значения:</p> <p>idle - задает время таймаута для линка, по которому не передаются пакеты IP.</p> <p>connection - задает время в секундах, через которое будет произведено отключение удаленной стороны, вне зависимости от того, что в линии присутствует активность. За минуту до отключения, удаленной стороне посылается LCP-Ident пакет, содержащий информацию о прогнозируемом отключении.</p> <p>nsp - таймаут ожидания для завершения управляющих протоколов, создающих среду для передачи сетевых протоколов (IPCP).</p> <p>retry - таймаут ожидания ответа от удаленной стороны со стороны всех управляющих протоколов (IPCP,PAP,CHAP,MS-CHAP,EAP,CCP,LQR).</p> <p>authentication - таймаут ожидания для завершения протоколов, производящих аутентификацию (PAP,CHAP,MS-CHAP,EAP). Этот таймаут не распространяется на сервисы предоставляемые AAA.</p>

Отключение команды:**no ppp timeout** [признак группы]**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме интерфейса.

`router (config-if) #`**Описание команды:**

Команда задает максимальное время ожидания какого-либо события для группы протоколов или ПО в целом.

No-форма команды по умолчанию возвращает значения, которые описаны далее для каждого протокола в отдельности.

ppp [протокол] timeout**Назначение команды:**

Задание максимального времени ожидания для протокола.

Синтаксис команды:**ppp [протокол] timeout**

Параметр	Описание
протокол	Ключевое слово, которое может принимать следующие значения: chap - Challenge Handshake Authentication Protocol (значение по умолчанию) pap - Password Authentication Protocol (значение по умолчанию) ear - Extensible Authentication Protocol (значение по умолчанию) ipcp - Internet Protocol Control Protocol (значение по умолчанию) сср - Compression Control Protocol (значение по умолчанию) lcp - Link Control Protocol (значение по умолчанию)

Отключение команды:**no ppp [протокол] timeout****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме интерфейса.

`router (config-if) #`**Описание команды:**

Команда задает максимальное время ожидания ответа на запрос для управляющего или сетевого протокола. **No**-форма команды по умолчанию возвращает значения, которые описаны далее для каждого протокола в отдельности.

ppp**Назначение команды:**

Задание максимального количества повторов.

Синтаксис команды:

ppp [протокол] [лимит] [число попыток]

Параметр	Описание
протокол	<p>Ключевое слово, которое может принимать следующие значения:</p> <p>chap - Challenge Handshake Authentication Protocol (значение по умолчанию),</p> <p>pap - Password Authentication Protocol (значение по умолчанию),</p> <p>eap - Extensible Authentication Protocol (значение по умолчанию),</p> <p>ipcp - Internet Protocol Control Protocol (значение по умолчанию),</p> <p>ccp - Compression Control Protocol (значение по умолчанию),</p> <p>lcp - Link Control Protocol (значение по умолчанию).</p>
лимит	<p>Ключевое слово, которое может принимать следующие значения:</p> <p>max-bad-auth - определяет максимальное число попыток для аутентификации, после неудачи аутентифицироваться. Протоколы: CHAP, MS-CHAP, PAP. Никак не отражается на сервисах, предоставляемых AAA (по умолчанию),</p> <p>max-configure - максимальное количество посланных Configure-Request-пакетов (пакетов с запросом на установление протокола), после которого, если протокол не установлен, ПО считает, что установление соединения невозможно. Протоколы: IPCP, CCP, LCP (по умолчанию);</p> <p>max-failure - максимальное количество отосланных Нак-пакетов (пакетов с запросом выбрать другие \ предложенные параметры для соединения), по достижении которого, ПО считает, что установление соединения невозможно. Протоколы: IPCP, CCP, LCP (по умолчанию);</p> <p>max-terminate - максимальное количество отсылаемых Terminate-Request-пакетов, по достижении которого, ПО не ждет от удаленной стороны подтверждение приёма Terminate-Ack. (по умолчанию).</p>

Отключение команды:

no ppp [протокол] [лимит] [число попыток]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает максимальное число попыток установить протокол. **No**-форма команды по умолчанию возвращает значения, которые описаны далее для каждого протокола в отдельности.

2.12.3.2. Специфичные параметры протокола CHAP

ppp chap hostname

Назначение команды:

Задание альтернативного имени для протокола CHAP.

Синтаксис команды:**ppp chap hostname** [имя_хоста]

Параметр	Описание
имя_хоста	имя хоста

Отключение команды:no **ppp chap hostname****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме интерфейса.

`router(config-if)#`**Описание команды:**

Команда задает альтернативное (по умолчанию берется имя маршрутизатора) имя для использования в качестве идентификатора пользователя при использовании протокола аутентификации CHAP. No-форма этой команды заставляет ПО каждый раз брать текущее сетевое имя маршрутизатора (hostname).

ppp chap password**Назначение команды:**

Задание пароля, ассоциированного с данным именем для протокола CHAP.

Синтаксис команды:**ppp chap password** [тип шифрования] [пароль]

Параметр	Описание
тип шифрования	Тип шифрования ключа (если вводится зашифрованный ключ). На данный момент поддерживается только тип 0. 0 - без шифрования 7 -crypt

Отключение команды:no **ppp chap password****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме интерфейса.

`router(config-if)#`**Описание команды:**

Команда задает альтернативный (по умолчанию берется пароль из локальной базы данных для указанного имени) ключ для протокола аутентификации CHAP. No-форма этой команды заставляет ПО каждый раз брать ключ из локальной базы данных.

ppp chap rechallenge**Назначение команды:**

Разрешение периодической проверки пароля.

Синтаксис команды:**ppp chap rechallenge** [интервал]

Параметр	Описание
интервал	Интервал (мсек)

Отключение команды:**no ppp chap rechallenge****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме интерфейса.

`router (config-if) #`**Описание команды:**

Команда задает интервал между периодическими проверками пароля. Периодические проверки могут быть использованы для повышения уровня безопасности, а также в системах биллинга, где превышение лимита использования не отражается на работоспособности текущей сессии. Периодические проверки заставят удаленную сторону начать процедуру аутентификации, которая, очевидно, завершится неудачей (в то время как биллинговая система может уже запретить доступ к требуемому аккаунту).

No-форма этой команды приводит эту опцию к значению по умолчанию - выключает процедуру периодической проверки.

ppp chap refuse**Назначение команды:**

Запрет использования устаревших LANManager паролей и/или протокола CHAP.

Синтаксис команды:**ppp chap** [lan-man] **refuse****Отключение команды:****no ppp chap** [lan-man] **refuse****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме интерфейса.

`router (config-if) #`**Описание команды:**

Команда запрещает использование протокола chap, либо, при указанном ключе **lan-man**, игнорирует ms-chap пакеты, содержащие только LANman хэш (WindowsNT 3.5 и мл.).

2.12.3.3. Специфичные параметры протокола PAP**ppp pap sent-username****Назначение команды:**

Задание альтернативного имени и/или пароля для протокола PAP.

Синтаксис команды:**ppp pap sent-username** [имя] [password] [тип шифрования] [пароль]

Отключение команды:

```
no ppp pap sent-username
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает имя пользователя и опционально пароль, тип шифрования должен быть всегда 0, (см. п. 2.8.3.2 Специфичные параметры протокола CHAP), которые будут использованы, если от удаленной стороны придет запрос на аутентификацию по протоколу PAP. Если имя пользователя не задано, то ПО использует hostname. Если пароль не задан, то ПО использует локальную базу данных пользователей для поиска пароля.

ppp pap refuse**Назначение команды:**

Запрет использования протокола PAP.

Синтаксис команды:

```
ppp pap refuse
```

Отключение команды:

```
no ppp pap refuse
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда запрещает использование протокола pap.

2.12.3.4. Специфичные параметры протокола EAP**ppp eap refuse****Назначение команды:**

Запрет использования протокола EAP.

Синтаксис команды:

```
ppp eap refuse
```

Отключение команды:

```
no ppp eap refuse
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда запрещает использование протокола eap.

ppp eap identity

Назначение команды:

Задание альтернативного имени для протокола EAP.

Синтаксис команды:

ppp eap identity [имя хоста]

Отключение команды:

no ppp eap identity

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает альтернативное (по умолчанию берется имя маршрутизатора) имя для использования в качестве идентификатора пользователя при использовании протокола аутентификации EAP. **No**-форма этой команды заставляет ПО каждый раз брать текущее сетевое имя маршрутизатора (hostname).

ppp eap password

Назначение команды:

Задание пароля для протокола EAP.

Синтаксис команды:

ppp eap password [тип шифрования] [пароль]

Отключение команды:

no ppp eap password

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает альтернативный (по умолчанию берется пароль из локальной базы данных для указанного имени) ключ для протокола аутентификации EAP. Тип шифрования всегда - 0.

No-форма этой команды заставляет ПО каждый раз брать ключ из локальной базы данных.

2.12.3.5. Специфичные параметры протокола LCP

ppp lcp delay

Назначение команды:

Задание начальной задержки для протокола LCP.

Синтаксис команды:

ppp lcp delay [интервал]

Отключение команды:

no ppp lcp delay

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда определяет задержку перед посылкой первого Configure-Request-пакета для протокола LCP после того, как ПО обнаружит возможность начать установление соединения. Эта команда используется для тех устройств (внешних, подключенных к порту), которые не могут сразу, после того как они сообщили о состоянии Link Up, обрабатывать пакеты. Интервал времени задается в миллисекундах, и по умолчанию равен 0, т.е. задержка отсутствует.

Но-форма этой команды возвращает значение задержки в значение по умолчанию, то есть - в 0.

ppp lcp identification**Назначение команды:**

Задание дополнительной информации для отсылки в сообщении LCP-Ident.

Синтаксис команды:

ppp lcp identification [строчка]

Отключение команды:

no ppp lcp identification

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает строку (формат строки определяется пользователем), которая будет отослана как часть содержимого пакета LCP-Identification. Помимо этой строчки пакет содержит краткую характеристику ПО и аппаратуры, что позволяет удаленной стороне определить версию ПО и, соответственно, использовать расширенные возможности протокола.

Но-форма команды запрещает отсылку LCP-Identification, так как некоторые реализации PPP могут неправильно реагировать на этот пакет. LCP-Identification может отсылаться несколько раз в процессе установления протокола, в частности, после каждого -Reject пакета.

2.12.4. Настройка режима работы PPP сервер\клиент

ppp протокол aggressive**Назначение команды:**

Альтернативное поведение сервера для работы с клиентами, имеющими старую реализацию протокола.

Синтаксис команды:

ppp протокол aggressive

Отключение команды:

no ppp протокол aggressive

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда устанавливает альтернативное поведение сервера для работы с клиентами, имеющими старую реализацию протокола.

ppp direction**Назначение команды:**

Задание режима работы протокола PPP.

Синтаксис команды:

```
ppp direction [режим]
```

Параметр	Описание
режим	<p>callin - протокол работает в режиме сервера и ожидает входящие соединения. При прекращении соединения сервер опять перейдет в состояние ожидания и не будет делать попыток инициирования установления соединения. Этот режим используется по умолчанию.</p> <p>callout - протокол работает в режиме клиента, периодически пытаясь устанавливать соединение при разрыве.</p> <p>dedicated - подсказка серверу, говорящая о том, что линк, используемый протоколом - выделенная линия.</p>

Отключение команды:

```
no ppp direction
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает режим работы протокола PPP.

ppp caller**Назначение команды:**

Задание альтернативного Caller-ID.

Синтаксис команды:

```
ppp caller [имя]
```

Отключение команды:

```
no ppp caller
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда используется в тех случаях, когда ПО не может определить Caller-ID своими средствами.

2.12.5. Настройка политики выдачи IP параметров клиенту

peer default ip address

Назначение команды:

Задание источника IP адреса для клиента.

Синтаксис команды:

```
peer default ip address {interface | pool имя} Description1
```

Параметр	Описание
interface	Ключевое слово, которое говорит о том, что адрес для удаленной стороны уже назначен на интерфейсе и следует использовать его. Это значение используется по умолчанию и соответствует no -форме этой команды
pool имя	Ключевое слово, которое говорит о том, что адрес для удаленной стороны необходимо брать из локального пула адресов с именем имя

Отключение команды:

```
no peer default ip address {interface | pool имя}
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда задает источник, из которого будет браться IP адрес для удаленной стороны в случае, если мы выступаем в роли сервера.

peer default route

Назначение команды:

Задание маршрутизатора по умолчанию.

Синтаксис команды:

```
peer default route
```

Отключение команды:

```
no peer default route
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда определяет, добавлять ли адрес удаленной стороны в таблицу маршрутизации как адрес маршрутизатора по умолчанию. По умолчанию используется **no**-форма этой команды - адрес не добавляется.

ppp ipcp address

Назначение команды:

Разрешение назначения локального IP адреса удаленной стороной.

Синтаксис команды:

ppp ipcp address [**accept** | **required**]

Параметр	Описание
accept	Ключевое слово, которое означает, что адрес для локального PPP-интерфейса должен быть принят от удаленной стороны. По умолчанию, (no -форма этой команды), адрес не принимается, с отсылкой Configure-Reject
required	Ключевое слово, которое означает, что адрес для удаленной стороны необходим, и, в случае, если он не задан, соединение установлено не будет (IPCP). Такое поведение используется по умолчанию

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда разрешает использование адреса, присланного удаленной стороной в качестве локального адреса для PPP-соединения. Такое поведение является нормальным для PPP-клиента и не должно использоваться для сервера.

ppp ipcp

Назначение команды:

Задание режима работы с WINS\DNS.

Синтаксис команды:

ppp ipcp [**wins** | **dns**] [адрес1 {адрес2} | [**accept** | **request** | **reject** | **local**]

Параметр	Описание
wins	Команда оперирует с WINS адресами
dns	Команда оперирует с DNS адресами
адрес	IP адрес сервера, который будет отослан по запросу
accept	Принимать адреса
reject	Игнорировать адреса
request	Запрашивать адреса
local	Использовать адреса для отсылки удаленной стороне из локальной баз.

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда определяет, принимать, запрашивать или отвергать адреса WINS\DNS серверов от удаленной стороны, а также задает адреса для WINS\DNS, которые могут быть отосланы удаленной стороне по запросу.

2.12.6. Слежение за качеством связи

ppp quality

Назначение команды:

Задание минимального качества связи.

Синтаксис команды:

```
ppp quality [процент]
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда определяет минимальное качество связи (в процентах), по достижении которого, линк будет разорван. По умолчанию значение качества выставлено в 0. Качество связи определяется либо посредством LCP-Echo, либо, если это возможно, протоколом LQR (Link-Quality-Report).

2.13. Объекты route-map

Объекты route-map применяются для определения условий распространения маршрутов от одного протокола маршрутизации к другому или определения правил маршрутизации (routing policy).

route-map

Назначение команды:

Создание/удаление элемента route-map.

Синтаксис команды:

```
route-map [имя-объекта] {permit | deny} [номер-элемента]
```

Параметр	Описание
имя-объекта	Имя объекта route-map. Любое слово
permit	Для протоколов маршрутизации. Если условия данного элемента выполняются, с маршрутом совершаются действия, определенные в данном элементе. Если условия не совпадают, просматриваются следующие элементы объекта. Если не совпадают условия ни в одном из элементов объекта, маршрут отбрасывается. Для правил маршрутизации. Если условия данного элемента выполняются, с пакетом совершаются действия, определенные в данном элементе. Если условия не совпадают, просматриваются следующие элементы объекта. Если не совпадают условия ни в одном из элементов объекта, с пакетом никаких действий не выполняется и он поступает в коммуникационный процессор.

Параметр	Описание
deny	Для протоколов маршрутизации. Если условия данного элемента выполняются, маршрут отбрасывается. Если условия не совпадают, просматриваются следующие элементы объекта. Если не совпадают условия ни в одном из элементов объекта, маршрут отбрасывается. Для правил маршрутизации. Если условия данного элемента выполняются, пакет отправляется в коммуникационный процессор. Если условия не совпадают, просматриваются следующие элементы объекта. Если не совпадают условия ни в одном из элементов объекта, с пакетом никаких действий не выполняется, и он поступает в коммуникационный процессор.
номер-элемента	Целочисленное значение номера элемента объекта route-map.

Отключение команды:

no route-map [имя-объекта] {**permit** | **deny**} [номер-элемента]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации.

```
router (config-if) #
```

Описание команды:

Команда переводит коммуникационный процессор в моду конфигурирования объекта route-map.

No - форма этой команды означает удаление указанного элемента объекта route-map.

2.13.1. Режим редактирования элемента объекта route-map

В режиме редактирования элемента объекта route-map появляется приглашение (config-routemap).

match interface

Назначение команды:

Добавление/удаление действия "проверить имя интерфейса".

Синтаксис команды:

match interface [имя-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Название интерфейса, например serial1, ethernet0 и т.д.

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации.

```
router (config-routemap) #
```

Описание команды:

Команда устанавливает действие "проверить имя интерфейса".

match ip address

Назначение команды:

Добавление/удаление действия "проверить IP-адрес".

Синтаксис команды:

match ip address [номер-списка-доступа]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа, определяющего группу IP адресов

Отключение команды:

no match ip address

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации.

router(config-routemap)#

Описание команды:

Команда устанавливает действие "проверить IP-адрес", **no**-форма этой команды его удаляет.

match ip next-hop

Назначение команды:

Добавление/удаление действия "проверить следующий шлюз".

Синтаксис команды:

match ip next-hop [номер-списка-доступа]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа, определяющего группу IP адресов

Отключение команды:

no match ip next-hop

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации.

router(config-routemap)#

Описание команды:

Команда устанавливает действие "проверить следующий шлюз", **no**-форма этой команды его удаляет.

set interface

Назначение команды:

Добавление/удаление действия "установить имя интерфейса".

Синтаксис команды:

set interface [имя-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Название интерфейса, например serial1, ethernet0 и т.д.

Отключение команды:

no set interface

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации.

```
router(config-routemap) #
```

Описание команды:

Команда устанавливает действие "установить имя интерфейса", по-форма этой команды его удаляет.

set metric

Назначение команды:

Добавление/удаление действия "установить значение метрики".

Синтаксис команды:

set metric [значение-метрики]

Параметр	Описание
значение-метрики	Целочисленное значение метрики

Отключение команды:

no set metric

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации.

```
router(config-routemap) #
```

Описание команды:

Команда устанавливает действие "установить значение метрики", по-форма этой команды его удаляет.

set ip next-hop

Назначение команды:

Добавление/удаление действия "установить следующий шлюз".

Синтаксис команды:

set ip next-hop [IP-адрес]

Параметр	Описание
IP-адрес	IP адрес следующего шлюза

Отключение команды:

```
no set metric
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации.

```
router (config-routemap) #
```

Описание команды:

Команда устанавливает действие "установить следующий шлюз", **no**-форма этой команды его удаляет.

set ip ttl**Назначение команды:**

Изменение значения TTL IP пакета.

Синтаксис команды:

```
set ip ttl {значение-TTL | {+ | -} значение-TTL }
```

Параметр	Описание
значение-TTL	Величина TTL или значение, на которое будет изменено TTL пакета

Отключение команды:

```
no set ip ttl
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме определения правил маршрутизации.

```
router (config-routemap) #
```

Описание команды:

Команда устанавливает действие "редактирование поля TTL IP пакета". Значение поля TTL может быть увеличено или уменьшено на заданную величину, либо установлено равным указанному значению.

2.14. Конфигурирование простого протокола управления сетью (SNMP)

snmp-server community**Назначение команды:**

Добавление/удаление строки сообщества.

Синтаксис команды:

```
snmp-server community [строка] [view имя-вида] [ro | rw]
```

Параметр	Описание
строка	Строка сообщества, которая действует как пароль и разрешает доступ к протоколу SNMP
view имя-вида	(Необязательный параметр). Имя предварительно определенного вида. Вид определяет объекты, доступные для сообщества

Параметр	Описание
ro	(Необязательный параметр). Устанавливает доступ только для чтения. Авторизованная управляющая станция может только получать MIB объекты.
rw	(Необязательный параметр). Устанавливает доступ на чтение/запись. Авторизованная управляющая станция может как получать, так и изменять MIB объекты

Отключение команды:

no snmp-server community

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Устанавливает строку доступа сообщества для разрешения доступа к простому протоколу управления сетью (SNMP). Для удаления определенной строки сообщества используйте **no**-форму этой команды.

snmp-server contact

Назначение команды:

Задание/удаление строки контакта (sysContact).

Синтаксис команды:

snmp-server contact [текст]

Параметр	Описание
текст	Строка, задающая контактную информацию системы

Отключение команды:

no snmp-server contact

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Используется для задания строки контактной информации системы (sysContact).

Для удаления контактной информации системы используйте **no**-форму этой команды.

snmp-server description

Назначение команды:

Задание/удаление строки описания.

Синтаксис команды:

snmp-server description [текст]

Параметр	Описание
текст	Строка, задающая контактную информацию системы

Отключение команды:

no snmp-server description

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда задает строку описания системы, по-форма этой команды её удаляет.

snmp-server engineID

Назначение команды:

Задание/удаление строки идентификации ядра.

Синтаксис команды:

snmp-server engineID [local] [строка-идентификатор]

Параметр	Описание
local	Указывает локальную копию SNMP на маршрутизаторе
строка-идентификатор	Имя копии SNMP

Отключение команды:

no snmp-server engineID

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда используется для задания имени локального SNMP ядра на маршрутизаторе.

Для удаления сконфигурированного ID ядра используйте по-форму этой команды.

snmp-server group

Назначение команды:

Создание/удаление SNMP группы.

Синтаксис команды:

snmp-server group [имя-группы] {v1 | v2c | v3 { auth | noauth | priv }} [read имя-вида] [write имя-вида] [notify имя-вида]

Параметр	Описание
имя-группы	Имя группы
v1	Наименее безопасная из возможных моделей защиты.
v2c	Более безопасная из возможных моделей защиты.
v3	Самая безопасная из возможных моделей защиты.
auth	Устанавливает пакет с аутентификацией без шифрования.
noauth	Устанавливает пакет без аутентификации.
priv	Устанавливает пакет с аутентификацией и шифрованием.
read	(Необязательный параметр). Опция позволяет задать область видимости для чтения.
имя-вида	Строка, которая является именем вида, разрешающим только просмотр содержимого агента.
write	(Необязательный параметр). Опция позволяет задать область видимости для записи.
имя-вида	Строка, являющаяся именем вида, разрешающим вводить данные и конфигурировать содержимое агента.
notify	(Необязательный параметр). Опция позволяет задать область видимости для уведомлений.
имя-вида	Строка, являющаяся именем вида, разрешающим устанавливать уведомления, сообщения и трапы.

Отключение команды:

no snmp-server-group [имя-группы] { v1 | v2c | v3 { auth | noauth | priv } }

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

router(config)#

Описание команды:

Используется для конфигурирования новой SNMP группы или таблицы, которая устанавливает соответствие SNMP пользователей к SNMP виду. Для удаления указанной SNMP группы используйте **no**-форму этой команды.

snmp-server name**Назначение команды:**

Задание/удаление имени системы.

Синтаксис команды:

snmp-server name [текст]

Параметр	Описание
текст	Строка, которая описывает имя системы

Отключение команды:

```
no snmp-server name
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Используется для установки строки имени системы.

Для удаления строки имени системы используйте по-форму этой команды.

snmp-server user**Назначение команды:**

Создание/удаление пользователя SNMP группы.

Синтаксис команды:

```
snmp-server user [имя-пользователя] [имя-группы] { v1 | v2c | v3 [encrypted] [auth { md5 | sha } пароль] }
```

Параметр	Описание
имя-пользователя	Имя пользователя на хосте, который связывается с агентом
имя-группы	Имя группы, к которой принадлежит пользователь
v1	Задаёт использование протокола SNMPv1
v2c	Задаёт использование протокола SNMPv2c
v3	Задаёт использование протокола SNMPv3. Позволяет использовать шифрование и аутентификацию
encrypted	(Необязательный параметр). Определяет, будет ли пароль представлен в зашифрованном формате (серия цифр, маскирующих реальные символы в строке)
auth	(Необязательный параметр). Задаёт, какая степень аутентификации должна использоваться
md5	Степень аутентификации HMAC-MD5-96
sha	Степень аутентификации HMAC-SHA-96
пароль	Строка, разрешающая агенту получать пакеты с хоста

Отключение команды:

```
no snmp-server user
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Используется для установки строки положения. Для удаления строки положения используйте по-форму этой команды.

snmp-server view

Назначение команды:

Создание/удаление вида.

Синтаксис команды:

snmp-server view [имя-вида] [дерево-объектов] { **included** | **excluded** }

Параметр	Описание
имя-вида	Метка записи вида, которая создается или меняется. Имя используется для доступа к записи
дерево-объектов	Идентификатор объекта поддерева ASN.1, включаемый или исключаемый из вида. Для определения поддерева задаётся текстовая строка, состоящая из чисел: 1.3.6.2.4
included excluded	Тип вида. Задаётся либо included , либо excluded

Отключение команды:

no snmp-server view [имя-вида]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Используется для создания или изменения вида. Для удаления строки вида используйте по-форму этой команды.

2.15. Служба RIP

Служба RIP обеспечивает обмен маршрутами между коммуникационными процессорами в сети.

router rip

Назначение команды:

Запуск/остановка службы RIP.

Синтаксис команды:

```
router rip
```

Отключение команды:

```
no router rip
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда запускает либо останавливает службу RIP. При запуске службы RIP осуществляется переход в режим конфигурирования параметров службы.

2.15.1. Режим конфигурирования службы RIP

В режиме редактирования элемента объекта **route-map** появляется приглашение (config-router).

default-information originate

Назначение команды:

Создать/удалить маршрут по умолчанию в таблице маршрутизации RIP.

Синтаксис команды:

default-information originate

Отключение команды:

no default-information originate

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP.

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

Описание команды:

Команда создает в таблице передаваемых службой RIP маршрутов маршрут по умолчанию.

default-metric

Назначение команды:

Создать/удалить значение метрики для службы RIP.

Синтаксис команды:

default-metric [значение-метрики]

Параметр	Описание
значение-метрики	Целочисленное значение метрики.

Отключение команды:

no default-metric

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP.

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

Описание команды:

Команда задает значение метрики по умолчанию для маршрутов, распространяемых службой RIP. Наличие ключевого слова **no** означает установку значения метрики по умолчанию. Это значение равно 1.

distance

Назначение команды:

Создать/удалить значение дистанции администрирования для службы RIP (степень доверия маршруту; чем меньше это значение, тем надежнее маршрут).

Синтаксис команды:**distance** [значение-дистанции] [группа-адресов [список-доступа]]

Параметр	Описание
значение-дистанции	Целочисленное значение дистанции администрирования. Если кроме данного параметра больше ничего не указывается, изменяется общая дистанция администрирования для службы RIP.
группа-адресов	(Необязательный параметр). Группа адресов в формате A.B.C.D/M. Например, 192.168.11.0/24 означает необходимость совпадения первых трех байт сравниваемого адреса и значения 192.168.11.0, или, другими словами, выполнение условия: (192.168.11.0 & 255.255.255.0) = = (сравниваемый-адрес & 255.255.255.0). Указанная дистанция будет использоваться для маршрутов, удовлетворяющих данной группе адресов.
список-доступа	(Необязательный параметр). Имя списка доступа. Указанная дистанция будет использоваться для маршрутов, удовлетворяющих данному списку доступа.

Отключение команды:**no distance** [значение-дистанции] [группа-адресов [список-доступа]]**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP.

router(config-router)#**Описание команды:**

Команда задает значение дистанции для маршрутов, полученных службой RIP. Наличие ключевого слова **no** означает установку значения общей дистанции администрирования для службы RIP. Это значение по умолчанию равно 120.

distribute-list**Назначение команды:**

Создать/удалить фильтры маршрутов службы RIP.

Синтаксис команды:**distribute-list** [номер-списка-доступа] {**in** | **out**} [имя-интерфейса]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа, используемого для выделения группы маршрутов.
in out	Указание направления, в котором будет производиться фильтрация. out - фильтруются исходящие маршруты. in - фильтруются входящие маршруты.
имя-интерфейса	(Необязательный параметр). Имя интерфейса, например serial1, ethernet0 и т.д. Если данный параметр не указан, фильтр применяется ко всем интерфейсам.

Отключение команды:**no distribute-list** [номер-списка-доступа] {**in** | **out**} [имя-интерфейса]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP.

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

Описание команды:

Команда определяет списки доступа, осуществляющие фильтрацию маршрутов, распространяемых и принимаемых службой RIP.

Наличие ключевого слова `no` означает удаление соответствующего фильтра.

neighbour**Назначение команды:**

Создать/удалить адрес соседнего маршрутизатора RIP.

Синтаксис команды:

```
neighbour [адрес-маршрутизатора]
```

Параметр	Описание
адрес-маршрутизатора	IP адрес соседнего коммуникационного процессора RIP в формате A.B.C.D.

Отключение команды:

```
no neighbour [адрес-маршрутизатора]
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP.

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

Описание команды:

Команда задает явным образом адрес маршрутизатора, с которым должна обмениваться маршрутами служба RIP.

Наличие ключевого слова `no` означает удаление соответствующего адреса коммуникационного процессора RIP.

network**Назначение команды:**

Разрешить/запретить работу RIP на интерфейсе.

Синтаксис команды:

```
network [имя-интерфейса-или-группа-адресов]
```

Параметр	Описание
имя-интерфейса-или-группа-адресов	Имя интерфейса, например serial1, ethernet0 и т.д. Группа адресов в формате A.B.C.D/M. Попадание адреса интерфейса в группу означает, что RIP работает с ним.

Отключение команды:

```
no network [имя-интерфейса-или-группа-адресов]
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP.

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

Описание команды:

Команда разрешает либо запрещает работу RIP на заданном интерфейсе. Наличие ключевого слова **no** означает запрещение работы RIP на указанном интерфейсе.

offset-list**Назначение команды:**

Создать/удалить фильтры изменения метрики маршрутов службы RIP.

Синтаксис команды:

offset-list [номер-списка-доступа] { **in** | **out** } [величина-изменения-метрики] [имя-интерфейса]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер списка доступа. Указанные изменения метрики будут использоваться для маршрутов, удовлетворяющих данному списку доступа.
in out	Указание направления, в котором будут производиться изменения метрики. out - исходящие маршруты. in - входящие маршруты.
величина- изменения-метрики	Целочисленное значение, на которое будет изменена величина метрики
имя-интерфейса	(Необязательный параметр). Имя интерфейса, например serial1, ethernet0 и т.д. Если данный параметр отсутствует, действие будет применено ко всем маршрутам.

Отключение команды:

no offset-list [номер-списка-доступа] { **in** | **out** } [величина-изменения-метрики] [имя-интерфейса]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP.

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

Описание команды:

Команда определяет правила работы с метрикой маршрутов, распространяемых и принимаемых службой RIP.

Наличие ключевого слова **no** означает удаление фильтра изменения метрики.

passive-interface**Назначение команды:**

Разрешить/запретить режим пассивного RIP на интерфейсе (пассивный RIP только принимает маршруты).

Синтаксис команды:**passive-interface** [имя-интерфейса]

Параметр	Описание
имя-интерфейса	Имя интерфейса, например serial1, ethernet0 и т.д.

Отключение команды:**no passive-interface** [имя-интерфейса]**Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP.

`router(config-router)#`**Описание команды:**

Команда определяет пассивные интерфейсы. Если интерфейс определен как пассивный, служба RIP на нем работает только на прием.

Наличие ключевого слова **no** означает запрещение работы пассивного RIP на указанном интерфейсе.

redistribute**Назначение команды:**

Создать/удалить правило распространения маршрутов службой RIP.

Синтаксис команды:
redistribute {**connected** | **static** | **bgp** | **ospf** | **rip** | **kernel**} [[**metric** значение-метрики]
route-map имя-route-map]

Параметр	Описание
connected static bgp ospf rip kernel	Тип распространяемого маршрута. connected - автоматические маршруты, возникающие при присвоении IP адресов интерфейсам. static - статические маршруты, возникающие при выполнении команды ip route. bgp - маршруты, создаваемые службой BGP. ospf - маршруты, создаваемые службой OSPF. rip - маршруты, создаваемые службой RIP. kernel - маршруты, принимаемые из сетевого ядра; к их числу относятся маршруты, создаваемые канальными протоколами, службой DHCP и т.д.
значение-метрики	(Необязательный параметр). Метрика, с которой распространяется тип маршрута службой RIP.
имя-route-map	(Необязательный параметр). Имя объекта route-map, используемого при распространении типа маршрута службой RIP.

Отключение команды:
no redistribute {**connected** | **static** | **bgp** | **ospf** | **rip** | **kernel**} [[**metric** значение-метрики]
route-map имя-route-map]
Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP.

`router(config-router)#`

Описание команды:

Команда создаёт типы маршрутов, распространяемых службой RIP, а также задает правила их распространения.

Наличие ключевого слова **no** означает удаление правила распространения типа маршрутов.

Примечание. В зависимости от состава программного обеспечения маршрутизатора некоторые из перечисленных выше типов маршрутов могут отсутствовать.

timers

Назначение команды:

Редактирование таймеров службы RIP.

Синтаксис команды:

timers [период-рассылки-маршрутов] [время-жизни-маршрута] [время-активности-маршрута]

Параметр	Описание
период-рассылки-маршрутов	Таймер периода рассылки маршрутов. Целочисленное значение в секундах. Значение по умолчанию равно 30 секунд.
время-жизни-маршрута	Таймер времени жизни маршрута. Целочисленное значение в секундах. Значение по умолчанию равно 180 секунд. Таймер включается после того, как маршрут стал неактивным для рассылки информации соседним коммуникационным процессором. По истечении данного интервала он удаляется из таблицы маршрутов службы RIP.
время-активности-маршрута	Таймер времени активности маршрута. Целочисленное значение в секундах. Значение по умолчанию равно 180 секунд. Если в течение указанного времени не происходит обновление информации о маршруте, он считается неактивным.

Отключение команды:

no timers [период-рассылки-маршрутов] [время-жизни-маршрута] [время-активности-маршрута]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP.

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

Описание команды:

Команда осуществляет конфигурирование таймеров службы RIP.

Наличие ключевого слова **no** означает установку таймеров в значения по умолчанию.

version

Назначение команды:

Установить версию RIP.

Синтаксис команды:

`version { 1 | 2 }`

Параметр	Описание
1 2	Номер версии RIP

Отключение команды:

`no version { 1 | 2 }`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования службы RIP.

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

Описание команды:

Команда определяет версию RIP.

Наличие ключевого слова **no** означает установку значения по умолчанию. Значение по умолчанию равно 2.

2.15.2. Конфигурирование параметров RIP интерфейса

ip rip authentication

Назначение команды:

Определение типа аутентификации.

Синтаксис команды:

`ip rip authentication {key-chain имя-списка-ключей-аутентификации | mode { text | md5 } | string строка}`

Параметр	Описание
key-chain	Список ключей аутентификации. Набор произвольных текстовых строк, задаваемых пользователем как секрет-ные пароли для обмена между службами RIP. См. конфигурацию key-chain в глобальной конфигурации.
mode	Режим аутентификации - MD5 или ClearText - определяется последующим параметром. Режим MD5 является более защищённым от несанкционированных действий.
text	Ключевое слово, относящееся к параметру mode - определяет тип аутентификации как ClearText - наименее защищённый тип аутентификации.
md5	Ключевое слово, относящееся к параметру mode - определяет тип аутентификации как MD5 - наиболее защищённый тип аутентификации.
string	Если key-chain задавать по каким-либо причинам неудобно, можно воспользоваться единичным паролем, предворяемым данным ключевым словом. Действие его аналогично заданию key-chain , состоящему из одного пароля.
строка	Пароль к предыдущему ключевому слову.
имя-списка-ключей-аутентификации	Параметр определяет объект "список ключей аутентификации", который будет применен к данному интерфейсу.

Отключение команды:

```
no ip rip authentication {key-chain | mode | string}
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда определяет тип аутентификации службы RIP на данном интерфейсе.

Пример. Задать тип аутентификации text с паролем passwd

```
(config-if) # ip rip authentication mode text string passwd
```

ip rip**Назначение команды:**

Задание версии RIP для принимаемых и передаваемых пакетов, восстановление параметров по умолчанию.

Синтаксис команды:

```
ip rip { receive | send } version [версия]
```

Параметр	Описание
версия	Параметр может принимать значения 1,2 или 12. Последнее означает обработку пакетов обеих версий.

Отключение команды:

```
no ip rip receive version [версия]
```

```
no ip rip send version [версия]
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда определяет поддерживаемую версию RIP на данном интерфейсе. Значением по умолчанию является версия, установленная в режиме конфигурирования службы RIP. Команда ip rip receive version определяет номер версии для принимаемых пакетов, команда ip rip send version определяет номер версии для отправляемых пакетов. **No**-форма обеих команд задает значение номера версии по умолчанию.

Пример. Отправлять пакеты с версией 1, а обрабатывать все.

```
(config-if)# ip rip receive version 12
```

```
(config-if)# ip rip send version 1
```

ip split-horizon**Назначение команды:**

Включение/выключение режима "расщепление горизонта".

Синтаксис команды:

```
ip split-horizon
```

Отключение команды:

```
no ip split-horizon
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме интерфейса.

```
router(config-if)#
```

Описание команды:

Команда разрешает либо запрещает режим "расщепление горизонта". В данном режиме запрещается распространение маршрутов через интерфейсы, с которых данные маршруты были получены. Это необходимо для устранения, так называемых, "петель". По умолчанию режим выключен.

2.16. Группа конфигурирования ARP

Конфигурационная команда `arp` используется для задания параметров протокола ARP. Используйте `no`-форму этой команды для восстановления параметров протокола по умолчанию.

arp**Назначение команды:**

Конфигурирование параметров ARP.

Синтаксис команды:

```
arp [proxy-all | down-delay | prune-interval | retries | timeout] [параметр]
```

Параметр	Описание
down-delay	Время, в течение которого не посылать ARP запросы к хосту, если перед этим он был декларирован как ``down" (в минутах). Значение по умолчанию - 20 минут.
prune-interval	Интервал, с которым нужно просматривать таблицу ARP для удаления просроченных (expired) записей (в минутах). Значение по умолчанию - 5 минут.
retries	Определяет, сколько раз перепосылать ARP запрос в случае, если ответ на него не получен. По умолчанию - 3 раза.
timeout	Время (в секундах), по прошествии которого запись в ARP таблице считается не действительной.
proxy-all	Глобальный флаг проху ARP. Если флаг установлен, все интерфейсы, независимо от локальных установок, включают режим проху ARP при условии, что они его поддерживают. При приеме запросов ARP хосту с указанным IP адресом маршрутизатор отвечает на него, если у него есть маршрут на указанный адрес назначения, то есть он "знает", куда посылать пакеты с запрашиваемым адресом назначения. Значение по умолчанию - выключено.
параметр	Числовой параметр для вышеописанных аргументов. В случае proxy-all - не используется.

Отключение команды:

```
no arp [ down-delay | proxy-all | prune-interval | retries | timeout ]
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда конфигурирует глобальные параметры ARP.

Пример. Установить таймаут для записей ARP в 5 минут.

```
(config)# arp timeout 300
```

2.17. Конфигурирование службы DNS

Конфигурационная команда `dns` используется для задания параметров работы сервиса разрешения имен (DNS client). Используйте по-формулу этой команды для восстановления параметров протокола по умолчанию.

dns

Назначение команды:

Конфигурирование параметров DNS.

Синтаксис команды:

```
dns {order | retries | timeout | use-cache | cache-flush} [параметр]
```

Параметр	Описание
order	Задаёт порядок просмотра dns сервер локальная база или наоборот. По умолчанию, сначала проверяется локальная база, потом - все DNS сервера.
retries	Число попыток разрешения имени в случае, если ответ от сервера не был получен. Значение по умолчанию - 3.
timeout	Время ожидания ответа от сервера. По умолчанию - 5 секунд.
cache-flush	Сброс внутреннего кэша разрешенных имен.
use-cache	Включает использование внутреннего кэша разрешенных имен. Вновь разрешенное имя будет лежать в кэше столько времени, сколько указал DNS сервер в параметре TTL для данной записи. При попытке разрешения имени, служба сначала будет просматривать кэш, пытаясь уменьшить кол-во обращений к DNS серверу таким образом. По умолчанию - выключен.
параметр	Числовой параметр для вышеописанных аргументов. В случае use-cache и cache-flush - не используется. В случае order может принимать значения bind-then-hosts и hosts-then-bind .

Отключение команды:

```
no dns {order | retries | timeout | use-cache | cache-flush}
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда конфигурирует глобальные параметры DNS.

Пример. Установить порядок разрешения имен - сначала локальная база, потом DNS сервера.

```
(config)# dns order hosts-then-bind
```

2.18. Конфигурирование параметров DHCP

DHCP - сетевой протокол, предназначенный для передачи конфигурационной информации от сервера, хранящего такую конфигурацию (DHCP server) клиенту, который конфигурируется (DHCP client). Эти параметры включают в себя настройки сетевых интерфейсов клиента и глобальные настройки сетевого стека, такие как IP адрес, маску сети, таблицу маршрутизации, адреса маршрутизаторов по умолчанию и т.п.

2.18.1. Конфигурирование DHCP клиента

ip dhcp client ignore

Назначение команды:

Разрешить/запретить приём определённых параметров от DHCP сервера.

Синтаксис команды:

ip dhcp client ignore [option NUM] | per-host]

Параметр	Описание
option	Ключевое слово, за которым должен следовать параметр команды NUM.
NUM	Числовое значение в диапазоне 1-254, определяющее номер опции (согласно DHCP RFC), которая будет проигнорирована.
per-host	Наличие ключевого слова per-host означает запрещение приема группы тегов, относящихся к конфигурированию маршрутизатора в целом, а не конкретного интерфейса (например - задание статического маршрута или имени хоста).

Отключение команды:

no ip dhcp client ignore [option NUM] | per-host]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

`router (config) #`

Описание команды:

Команда определяет, какие опции (теги) в DHCP пакете, принятом от сервера должны быть проигнорированы. Это может оказаться необходимым в случаях, когда процедура DHCP не должна переопределять настройки маршрутизатора (например, помимо IP адреса). Указанной командой можно игнорировать как отдельные опции, так и группу опций, не относящихся к конфигурированию данного сетевого интерфейса.

ip dhcp client access-control

Назначение команды:

Определение списка "разрешённых" к использованию серверов.

Синтаксис команды:

ip dhcp client access-control [NUM]

Параметр	Описание
NUM	Номер списка доступа из диапазона 1-99 или 1300-1399

Отключение команды:

no ip dhcp client access-control

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда задает номер списка доступа, который будет использоваться в качестве фильтра для принимаемых DHCP пакетов от DHCP сервера. Список доступа создается командой **access-list**.

ip dhcp-client broadcast-flag

Назначение команды:

Управление битом BROADCAST в отсылаемых пакетах.

Синтаксис команды:

ip dhcp-client broadcast-flag

Отключение команды:

no ip dhcp-client broadcast-flag

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда заставляет использовать BROADCAST флаг в DHCP пакете, исходящем от клиента, вне зависимости от того, может ли клиент принимать **unicast** сообщения от сервера - т.е. настоятельно рекомендует серверу отсылать ответ как широковещательный даже в том случае, если сервер может послать **unicast**.

ip dhcp-server

Назначение команды:

Задание DHCP сервера.

Синтаксис команды:

ip dhcp-server [addr]

Параметр	Описание
addr	Имя хоста в сети или IP адрес

Отключение команды:

no ip dhcp-server [addr]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда задает адрес DHCP сервера, к которому будут направляться все DHCP запросы. Обычно, DHCP запросы рассылаются широковещательными сообщениями.

2.19. Конфигурирование консоли и виртуальных подключений

2.19.0.1. Вход в режим конфигурации линии

line**Назначение команды:**

Вход с заданием диапазона линий, подлежащих конфигурации.

Синтаксис команды:

```
line [номер-первой-линии] [номер-последней-линии]
```

Параметр	Описание
номер-первой-линии	Начало диапазона линий, подлежащих конфигурации. Может принимать значения от 0 до 5.
номер-последней-линии	Конец диапазона линий, подлежащих конфигурации. Может принимать значения от 0 до 5.

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда задает диапазон линий, подлежащих одновременной конфигурации.

line console 0**Назначение команды:**

Вход в режим конфигурации консоли.

Синтаксис команды:

```
line console 0
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда переводит командный процессор в режим конфигурирования консоли.

line tty

Назначение команды:

Вход в режим конфигурации терминального порта.

Синтаксис команды:

line tty [номер-терминальной-линии]

Параметр	Описание
номер-терминальной-линии	Задаёт номер линии tty, подлежащей конфигурации. Может принимать значение 1.

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда переводит командный процессор в режим конфигурирования терминального порта с заданным номером.

line vty

Назначение команды:

Вход в режим конфигурации виртуального порта.

Синтаксис команды:

line vty [номер-виртуальной-линии]

Параметр	Описание
номер-виртуальной-линии	Задаёт номер линии vty, подлежащей конфигурации. Может принимать значения от 0 до 3.

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда переводит командный процессор в режим конфигурирования виртуального порта с заданным номером.

2.19.0.2. Команды режима конфигурации линии

access-class

Назначение команды:

Установка/отключение списка доступа.

Синтаксис команды:

access-class [номер-списка-доступа] [**input**]

Параметр	Описание
номер-списка-доступа	Номер устанавливаемого списка. Значение может быть в диапазоне от 1 до 99
input	Ключевое слово, показывающее, что список доступа устанавливается на вход линии

Отключение команды:

no access-class [номер-списка-доступа] [**input**]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации линии.

```
router(config-line)#
```

Описание команды:

Команда устанавливает стандартный ip список доступа на линию.

exec-banner

Назначение команды:

Включение/отключение приветствия.

Синтаксис команды:

exec-banner

Отключение команды:

no exec-banner

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации линии.

```
router(config-line)#
```

Описание команды:

Команда устанавливает строку приветствия, выводимую на терминал, либо сбрасывает ее.

login

Назначение команды:

Включение/выключение режима авторизации.

Синтаксис команды:

login [authentication имя-списка-аутентификации]

Отключение команды:

no login [authentication имя-списка-аутентификации]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации линии.

```
router(config-line)#
```

Описание команды:

Команда включает/отключает проверку имени пользователя и пароля при входе на линию. Может использовать список аутентификации, только если была задана **aaa new-model**.

password**Назначение команды:**

Включение/выключение режима авторизации.

Синтаксис команды:

password [0 | 7] [пароль]

Параметр	Описание
0 или 7	Необязательный параметр. По умолчанию равен 0. 0 - пароль вводится в открытом виде. 7 - пароль вводится в зашифрованном виде.
пароль	Пароль. Может содержать пробелы. Пробелы в конце линии учитываются. Кавычки " будут являться частью пароля.

Отключение команды:

no password [0 | 7] [пароль]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурации линии.

`router(config-line) #`

Описание команды:

Команда устанавливает пароль на линию.

2.20. Генерация/загрузка скрипта начальной инициализации

config encrypt key**Назначение команды:**

Задание ключа для шифрования данных скрипта начальной инициализации.

Синтаксис команды:

config encrypt key [ключ]

Параметр	Описание
ключ	Любой набор символов.

Отключение команды:

no config encrypt key

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

`router(config) #`

Описание команды:

Команда определяет ключ для использования в шифровании/дешифровании данных скрипта начальной инициализации.

config encrypt

Назначение команды:

Задание алгоритма шифрования для проверки целостности данных скрипта начальной инициализации.

Синтаксис команды:

config encrypt [algorithm алгоритм]

Параметр	Описание
algorithm алгоритм	Алгоритм шифрования: DES

Отключение команды:

no config encrypt

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда задает алгоритм шифрования (при указанном ключевом слове algorithm) и разрешает шифрование. При попытке загрузки зашифрованного скрипта в изделие будет выполнена процедура его дешифрации.

config key

Назначение команды:

Задание ключа для формирования цифровой подписи для проверки целостности данных скрипта начальной инициализации.

Синтаксис команды:

config key [ключ]

Параметр	Описание
ключ	Любой набор символов

Отключение команды:

no config key

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда определяет ключ для использования в формировании\проверке цифровой подписи.

config sign

Назначение команды:

Задание алгоритма формирования цифровой подписи для проверки целостности данных скрипта начальной инициализации.

Синтаксис команды:**config sign** [**algorithm** алгоритм хэш-функция]

Параметр	Описание
algorithm алгоритм	Алгоритм формирования цифровой подписи: hmac-rfc2104 - алгоритм описанный в RFC-2104
хэш-функция	Алгоритм хэширования: CRC-16 MD-2 MD-4 MD-5 RipeMD-160 SHA-1 TIGER

Отключение команды:**no config sign****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

`router (config) #`**Описание команды:**

Команда задает алгоритм формирования цифровой подписи (при указанном ключевом слове **algorithm**) и разрешает формирование такой подписи. В дальнейшем, цифровая подпись может быть верифицирована процедурой загрузки скрипта.

config crc**Назначение команды:**

Задание алгоритма формирования цифровой подписи для проверки целостности данных скрипта начальной инициализации.

Синтаксис команды:**config crc** [**algorithm** алгоритм]

Параметр	Описание
algorithm алгоритм	Алгоритм формирования контрольной суммы: CRC-16 MD-2 MD-4 MD-5 RipeMD-160 SHA-1 TIGER

Отключение команды:**no config crc****Режим конфигурации:**

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации

`router (config) #`

Описание команды:

Команда задает алгоритм формирования контрольной суммы (при указанном ключевом слове **algorithm**) и разрешает формирование такой суммы. В дальнейшем, контрольная сумма может быть верифицирована процедурой загрузки скрипта.

2.21. Конфигурирование параметров сервера RADIUS/TACACS+

2.21.1. Конфигурирование сервисов AAA

aaa new-model

Назначение команды:

Включение/отключение AAA.

Синтаксис команды:

aaa new-model

Отключение команды:

no aaa new-model

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Перед использованием сервиса AAA необходимо включить AAA. Команда выполняется в режиме глобальной конфигурации.

Команда **no aaa new-model** выполняется в режиме глобальной конфигурации и отключает AAA сервис.

aaa authentication enable

Назначение команды:

Создание списка методов локальной аутентификации для сервиса **enable**.

Синтаксис команды:

aaa authentication enable {default | имя-списка} метод1 [метод2...]

Параметр	Описание
default	Имя списка по умолчанию
имя-списка	Имя списка
метод1 [метод2...]	Последовательный список методов

Отключение команды:

no aaa authentication enable {default | имя-списка}

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда создает список методов аутентификации для входа в режим привилегированного пользователя. **No**-форма команды удаляет список методов для сервиса enable.

Пример. Команда определяет, что имя пользователя и пароль проверяются сервером RADIUS, или, если RADIUS не отвечает, проверка осуществляется локальной базой.

```
(config)#aaa authentication enable default group radius local
```

aaa authentication login**Назначение команды:**

Создание списка методов локальной аутентификации для сервиса **login**.

Синтаксис команды:

```
aaa authentication login {default | имя-списка} [метод1 [метод2...]]
```

Параметр	Описание
default	Имя списка по умолчанию
имя-списка	Имя списка
метод1 [метод2...]	Последовательный список методов

Отключение команды:

```
no aaa authentication login {default | имя-списка}
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда создает список аутентификации для сервиса login. **No**-форма команды удаляет список методов для сервиса login.

Пример. Команда определяет, что имя пользователя и пароль проверяются сервером RADIUS или, если RADIUS не отвечает, проверка осуществляется локальной базой.

```
(config)#aaa authentication login default group radius local
```

aaa authentication ppp**Назначение команды:**

Создание списка методов локальной аутентификации для сервиса ppp.

Синтаксис команды:

```
aaa authentication ppp {default | имя-списка} [метод1 [метод2...]]
```

Параметр	Описание
default	Имя списка по умолчанию
имя-списка	Имя списка
метод1 [метод2...]	Последовательный список методов

Отключение команды:

```
no aaa authentication ppp {default | имя-списка}
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда создает список аутентификации для сервиса rpp. **No**-форма команды удаляет список методов для сервиса rpp.

Пример. Команда определяет, что имя пользователя и пароль проверяются сервером RADIUS или, если RADIUS не отвечает, проверка осуществляется локальной базой.

```
(config) #aaa authentication login default group radius local
```

aaa authentication password-prompt**Назначение команды:**

Изменение текста строки приглашения для ввода пароля.

Синтаксис команды:

```
aaa authentication password-prompt [строка]
```

Параметр	Описание
строка	Текст строки приглашения

Отключение команды:

```
no aaa authentication password-prompt [строка]
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда изменяет текст строки приглашения на ввод пароля.

Пример. Команда меняет текст строки приглашения на ввод пароля, принятого по умолчанию **"Password:"** на текст строки приглашения **"Please enter password"**.

```
(config) # aaa authentication password-prompt Please enter password
```

aaa authentication username-prompt**Назначение команды:**

Изменение текста строки приглашения для ввода имени пользователя.

Синтаксис команды

```
aaa authentication username-prompt [строка]
```

Параметр	Описание
строка	Текст строки приглашения на ввод имени пользователя

Отключение команды:

```
no aaa authentication username-prompt [строка]
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда изменяет текст строки приглашения на ввод имени пользователя.

No-форма команды устанавливает текст строки приглашения по умолчанию.

Пример. Команда меняет текст строки приглашения на ввод пароля, принятого по умолчанию "Login :." на текст строки приглашения "**Please enter your username**".

```
(config) # aaa authentication username -prompt Please enter your user-  
name
```

aaa authorization exec**Назначение команды:**

Создание списка методов авторизации для запуска интерпретатора командной строки.

Синтаксис команды:

```
aaa authorization exec {default | имя-списка} метод1 [метод2...]
```

Параметр	Описание
default	Имя списка по умолчанию
имя-списка	Имя списка
метод1 [метод2...]	Последовательный список методов

Отключение команды:

```
no aaa authorization exec {default | имя-списка} метод1 [метод2...]
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда создает список методов авторизации для запуска интерпретатора командной строки.

No-форма команды удаляет список методов авторизации для запуска интерпретатора командной строки.

Пример. Команда настраивает сервер доступа (NAS) таким образом, что сервер RADIUS определяет, разрешено ли пользователю запустить на выполнение интерпретатор командной строки во время подключения к сети. Если сервер RADIUS не ответил на запрос на авторизации, но аутентификация пользователя прошла успешно, пользователю будет разрешено запустить на выполнение интерпретатор командной строки.

```
(config)# aaa authorization exec default group radius if-authenticated
```

aaa authorization network**Назначение команды:**

Создание списка методов авторизации сетевых сервисов.

Синтаксис команды:

aaa authorization network {default | имя-списка} метод1 [метод2...]

Параметр	Описание
default	Имя списка по умолчанию
имя-списка	Имя списка
метод1 [метод2...]	Последовательный список методов

Отключение команды:

no aaa authorization network {default | имя-списка} метод1 [метод2...]

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда создает список методов авторизации сетевых сервисов.

No-форма команды удаляет список методов авторизации сетевых сервисов.

Пример. Команда настраивает и указывает, что выполнение авторизации сетевого сервиса осуществляется через группу серверов RADIUS.

```
(config) # aaa authorization network default group radius
```

aaa accounting exec**Назначение команды:**

Создание списка методов учета пользовательской сессии.

Синтаксис команды:

aaa accounting exec {default | имя-списка} {none | group | radius | tacacs+} [start-stop]

Параметр	Описание
default	Имя списка по умолчанию
имя-списка	Имя списка
none	Остановить учет
radius	Сервер сбора учетной информации RADIUS
tacacs+	Сервер сбора учетной информации TACACS+
start-stop	Тип учетной записи

Отключение команды:

no aaa accounting exec {default | имя-списка}

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда создает список методов, которые создают учетные записи времени начала и конца терминальной сессии пользователя на сервере доступа (NAS). **No**-форма команды удаляет список методов учета.

Пример. Команда настраивает сервер доступа (NAS) таким образом, что учетная информация о времени начала и конца терминальной сессии пользователя посылается на сервер RADIUS.

```
(config) # aaa accounting exec default radius start-stop
```

aaa accounting network

Назначение команды:

Создание списка методов учета сетевых сервисов.

Синтаксис команды:

```
aaa accounting network {default | имя-списка} {none | group | radius | tacacs+} [start-stop]
```

Параметр	Описание
default	Имя списка по умолчанию
имя-списка	Имя списка
none	Остановить учет
radius	Сервер сбора учетной информации RADIUS
tacacs+	Сервер сбора учетной информации TACACS+
start-stop	Тип учетной записи

Отключение команды:

```
no aaa accounting network {default | имя-списка}
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config) #
```

Описание команды:

Команда формирует список методов, которые создают учетные записи времени начала и конца использования сетевых сервисов (например - PPP) на сервере доступа (NAS). Но-форма команды удаляет список методов учета.

Пример. Команда настраивает сервер доступа (NAS) таким образом, что учетная информация о времени работы сетевого сервиса посылается на сервер RADIUS.

```
(config) # aaa accounting network default radius start-stop
```

2.21.2. Конфигурирование параметров сервера TACACS+

tacacs-server host

Назначение команды:

Добавить описание TACACS+ сервера в локальную базу данных.

Синтаксис команды:

```
tacacs-server host {имя | A.B.C.D}
```

Параметр	Описание
имя A.B.C.D	Адрес или имя RADIUS сервера

Отключение команды:

no tacacs-server host {имя | A.B.C.D}

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда добавляет описание TACACS+ сервера в локальную базу данных для дальнейшего использования сервисами AAA. Сервер добавляется в системную группу ``tacacs+`` (см. подраздел 0 Конфигурирование списков серверов доступа).

tacacs-server timeout**Назначение команды:**

Установить временной интервал ожидания ответа.

Синтаксис команды:

tacacs-server timeout [время]

Параметр	Описание
время	Промежуток времени в секундах

Отключение команды:

no tacacs-server timeout

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда задает время, в течение которого устройство будет ожидать ответа, прежде чем повторить запрос. Команда имеет значение только для тех серверов, для которых данный параметр не был сконфигурирован отдельно.

tacacs-server key**Назначение команды:**

Установить ключ доступа для сервера.

Синтаксис команды:

tacacs-server key [ключ]

Параметр	Описание
ключ	Ключ доступа

Отключение команды:

no tacacs-server key

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда задает ключ доступа для сервера. Команда имеет значение только для тех серверов, для которых данный параметр не был сконфигурирован отдельно.

2.21.3. Конфигурирование параметров сервера RADIUS

radius-server host

Назначение команды:

Добавить описание RADIUS сервера в локальную базу данных.

Синтаксис команды:

radius-server host { имя | A.B.C.D } [**auth-port** порт1 [**acct-port** порт2 [**timeout** таймаут [**retransmit** ретрансмит [**key** ключ]]]]]]

Параметр	Описание
имя A.B.C.D	Адрес или имя RADIUS сервера
auth-port	Задать порт для AUTH запросов (по умолчанию - 1812)
порт1	Порт для AUTH запросов
acct-port	Задать порт для ACCT запросов (по умолчанию - 1813)
порт2	Порт для ACCE запросов
timeout	Задать таймаут запроса (по умолчанию - 10 секунд)
таймаут	Таймаут ожидания ответа от сервера (в секундах)
retransmit	Задать кол-во перепосылок пакетов (по умолчанию - 3 раза)
ретрансмит	Количество перепосылок
key	Задать ключ доступа для данного сервера
ключ	Ключ доступа

Отключение команды:

no radius-server host {имя | A.B.C.D}

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда добавляет описание RADIUS сервера в локальную базу данных для дальнейшего использования сервисами AAA. Сервер добавляется в системную группу "radius" (см. п. 0 Конфигурирование списков серверов доступа).

radius-server deadtime

Назначение команды:

Установить временной интервал "deadtime".

Синтаксис команды:

radius-server deadtime [время]

Параметр	Описание
время	Промежуток времени в минутах

Отключение команды:

`no radius-server deadtime`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда задает время, в течение которого, если сервер не отвечал на запросы, не опрашивать данный сервер (см. аналогичную команду в режиме конфигурирования групп серверов). Команда имеет значение только для тех серверов, для которых данный параметр не был сконфигурирован отдельно.

radius-server timeout**Назначение команды:**

Установить временной интервал ожидания ответа.

Синтаксис команды:

`radius-server timeout [время]`

Параметр	Описание
время	Промежуток времени в секундах

Отключение команды:

`no radius-server timeout`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда задает время, в течение которого устройство будет ожидать ответа, прежде чем повторить запрос. Команда имеет значение только для тех серверов, для которых данный параметр не был сконфигурирован отдельно.

radius-server retransmit**Назначение команды:**

Задать число попыток установить соединение.

Синтаксис команды:

`radius-server retransmit [раз]`

Параметр	Описание
раз	Количество попыток

Отключение команды:

`no radius-server retransmit`

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда задает число повторений попыток установить соединение, если сервер не отвечает. Команда имеет значение только для тех серверов, для которых данный параметр не был сконфигурирован отдельно.

radius-server key**Назначение команды:**

Установить ключ доступа для сервера.

Синтаксис команды:

```
radius-server key [ключ]
```

Параметр	Описание
ключ	Ключ доступа

Отключение команды:

```
no radius-server key
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router (config) #
```

Описание команды:

Команда задает ключ доступа для сервера. Команда имеет значение только для тех серверов, для которых данный параметр не был сконфигурирован отдельно.

radius-server attribute**Назначение команды:**

Определить атрибуты RADIUS для запроса.

Синтаксис команды:

```
radius-server attribute [ acct-session-id | framed-address | nas-identifier | nas-ip-address]
include-in-access-req ]
```

Параметр	Описание
acct-session-id	Атрибут Acct-Session-Id
framed-address	Атрибут Framed-Address
nas-identifier	Атрибут NAS-Identifier
nas-ip-address	Атрибут NAS-IP-Address
include-in-access-req	Включить в запрос

Отключение команды:

```
no radius-server attribute [ acct-session-id | framed-address | nas-identifier | nas-ip-
address] include-in-access-req ]
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда определяет, какие атрибуты RADIUS запроса следует включать в запрос.

2.22. Конфигурирование списков серверов доступа

aaa group server**Назначение команды:**

Создание списка группы серверов для сервиса AAA.

Синтаксис команды:

```
aaa group server { radius | tacacs+ } { word }
```

Параметр	Описание
radius	Группа серверов протокола RADIUS
tacacs+	Группа серверов протокола TACACS+
word	Имя группы серверов

Отключение команды:

```
no aaa group server { radius | tacacs+ } { word }
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда создает список серверов, которые необходимы для работы сервиса AAA. **No**-форма команды удаляет список серверов.

Пример. Команда создает список серверов с именем radgroup, работающих по протоколу RADIUS, необходимых для сервиса AAA, и переходит в режим конфигурирования списка серверов доступа.

```
(config) # aaa group server radius radgroup
```

deadtime**Назначение команды:**

Установка промежутка времени для группы серверов.

Синтаксис команды:

```
deadtime { 0 - 1440 }
```

Параметр	Описание
0 - 1440	Промежуток времени в минутах

Отключение команды:

```
no deadtime
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда устанавливает промежуток времени в минутах, в течение которого, с сервером, с которым в предыдущем сеансе не была установлена связь, не совершаются попытки установить связь. **No**-форма команды устанавливает значение по умолчанию.

Пример. Команда устанавливает промежуток времени, равный 10 минутам.

```
(config-sg) # deadtime 10
```

server host**Назначение команды:**

Добавить сервер доступа к списку группы серверов.

Синтаксис команды:

```
server host { host | A.B.C.D} [ { acct-port | auth_port 0 - 65535} {acct-port | auth_port 0 - 65535}]
```

Параметр	Описание
host	Имя сервера
A.B.C.D	IP адрес сервера
acct-port	Установка порта для работы с учетной информацией
auth_port	Установка порта для работы с аутентификацией
0 - 65535	Номер порта

Отключение команды:

```
no server host { host | A.B.C.D}
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме глобальной конфигурации.

```
router(config)#
```

Описание команды:

Команда добавляет сервер к списку группы серверов. **No**-форма команды удаляет сервер из списка группы серверов.

Пример. Команда добавляет сервер security к списку группы серверов.

```
(config-sg) # server host security
```

3. Общие команды (Help, Exit, End)

exit

Назначение команды:

Переход на один уровень вверх в иерархии дерева команд.

Синтаксис команды:

exit

Режим конфигурации:

Команда доступна во всех режимах.

Описание команды:

Команда выхода в предыдущую группу команд. Команда доступна во всех модах. В модах простого и привилегированного пользователей ее действие аналогично команде **logout**.

end

Назначение команды:

Переход на один уровень вверх в иерархии дерева команд.

Синтаксис команды:

end

Режим конфигурации:

Команда доступна во всех режимах.

Описание команды:

Команда, аналогичная **exit**.

help

Назначение команды:

Вывод справочной информации.

Синтаксис команды:

help

Режим конфигурации:

Команда доступна в пользовательском и в привилегированном режимах.

```
router>  
router#
```

Описание команды:

Вывод на экран консоли справочной информации по использованию контекстной подсказки командного интерпретатора.

4. Список команд в алфавитном порядке

aaa accounting exec	166	config key	160
aaa accounting network	167	config sign	160
aaa authentication enable	162	configure terminal	19
aaa authentication login	163	connect	63
aaa authentication password-prompt	164	connector	40
aaa authentication ppp	163	copy [ftp tftp] running-config [ftp tftp]	22
aaa authentication username-prompt	164	copy [ftp tftp] startup-config [ftp tftp]	20
aaa authorization exec	165	copy {ftp tftp} boot-image	21
aaa authorization network	165	copy running-config startup-config	20
aaa group server	172	copy startup - config running - config	20
aaa new-model	162	deadtime	172
accept-lifetime	98	debug icmp	23
access-class	157	debug ip	23
access-expression	36	debug packet-filter	24
access-group	72	debug rip	24
access-list (расширенные по MAC адресу)	33	debug switch	25
access-list (расширенные)	29	default-information originate	144
access-list (действие по умолчанию)	26	default-metric	144
access-list (простые по MAC адресу)	32	description	35
access-list (простые)	28	disable	19
access-list (по типу протокола)	32	distance	144
access-list (создание комментария)	27	distribute-list	145
arp	152	dns	153
bandwidth	37	duplex	41
bc	111	enable (очередь CBQ)	75
be	112	enable (очередь HFSC)	78
bridge	66	enable	19
bridge-group	49	encapsulation frame-relay	102
broadcast	47	encapsulation	47
channel-group	54	end	174
cir	111	exec-banner	158
circuit	59	exit	174
class (CBQ)	75	exit-qos-class	113
class (HFSC)	79	flowcontrol	42
class (PRIQ)	72	forward-to-the-same-net	87
clear counters	13	fragment end-to-end	109
clear icmp statistics	13	frame-relay fragment	107
clear ip flow stats	84	frame-relay interface-connection-type	108
clear ip statistics	13	frame-relay interface-dlci	107
clear running-config	23	frame-relay intf-type	106
clear startup-config	22	frame-relay inverse-arp	108
clear tcp statistics	14	frame-relay lmi-n391dte	103
clear udp statistics	14	frame-relay lmi-n392dce	104
clock rate	61	frame-relay lmi-n392dte	103
clock source (E1)	50	frame-relay lmi-n393dce	105
clock source (UPI)	60	frame-relay lmi-n393dte	104
config crc	161	frame-relay lmi-t392dce	103
config encrypt key	159	frame-relay lmi-type	105
config encrypt	160	frame-relay map ip	109

frame-relay route	101	line console 0	156
frame-relay	102	line tty	157
help	174	line vty	157
hostname	14	line	156
ignore cts	57	login	158
ignore dcd	58	logout	15
ignore dsr	58	loopback (E1)	52
ignore dtr	56	loopback (Ethernet)	37
ignore rts	56	mac-address	38
insert-error	50	match interface	135
interface serial	46	match ip address	136
interface	34	match ip next-hop	136
ip accept-source-routing	88	maxburst	76
ip access-group	86	maxdelay	77
ip address	84	maxpacketize	77
ip bmcast-echo	87	minburst	76
ip default-gateway	91	mtu	35
ip dhcp client access-control	154	neighbour	146
ip dhcp client ignore	154	network	146
ip dhcp-client broadcast-flag	155	network-clock-select	65
ip dhcp-server	155	no access-list	28
ip directed-broadcast	85	no ip tcp	90
ip domain-list	94	no key-chain	98
ip domain-lookup	94	offset-list	147
ip domain-name	92	packetize	77
ip firewall	93	passive-interface	147
ip flow egress	80	password	159
ip flow ingress	81	peer default ip address	132
ip flow-cache timeout	82	peer default route	132
ip flow-export	81	ping	15
ip forward-protocol udp	95	point-to-point	48
ip helper-address	86	ppp [протокол] timeout	123
ip host	92	ppp accm	118
ip local pool	96	ppp accounting	121
ip mask-reply	87	ppp authentication	119
ip name-server	93	ppp authorization	120
ip redirects	89	ppp caller	131
ip rip authentication	150	ppp chap hostname	125
ip rip	151	ppp chap password	126
ip route	95	ppp chap rechallenge	126
ip route-map	91	ppp chap refuse	127
ip routing	88	ppp direction	131
ip source-route	96	ppp eap identity	129
ip split-horizon	151	ppp eap password	129
ip tcp chunk-size	97	ppp eap refuse	128
ip udp blackhole	90	ppp протокол aggressive	130
ip unreachable	89	ppp ipcp address	133
ip	89	ppp ipcp	133
jitter-attenuator	51	ppp lcp delay	129
keepalive	47	ppp lcp identification	130
key	98	ppp link alternate-fcs	117
key-chain	97	ppp link ignore-pulse	117
key-string	100	ppp link up	116

ppp loopback ignore	116	show ip cache flow	83
ppp pap refuse	128	show ip flow export	83
ppp pap sent-username	127	show ip flow interface	83
ppp quality	134	show ip policy	5
ppp timeout	122	show ip protocols	6
ppp	124	show ip rip	6
priority	113	show ip routes	6
proxy-arp	38	show ip statistics	7
qos-class	110	show key-chain	7
queue cbq	75	show memory	8
queue fifoq	68	show network-clocks	65
queue hfsc	78	show ns-cache	10
queue pq	72	show queue	5
queue red	68	show route-map	10
queue rio	69	show running-config	11
queue wfq queueid	71	show startup-config	10
queue wfq weighth	71	show tcp statistics	11
queue wfq	70	show telnet	11
queue-size	73	show udp statistics	12
radius-server attribute	171	shutdown	35
radius-server deadtime	169	snmp-server community	138
radius-server host	169	snmp-server contact	139
radius-server key	171	snmp-server description	139
radius-server retransmit	170	snmp-server engineID	140
radius-server timeout	170	snmp-server group	140
rate-limit	42	snmp-server name	141
receive-only	48	snmp-server user	142
receive-sensitivity-level	53	snmp-server view	143
redistribute	148	speed	43
reload	18	switchport access	44
resolve	18	switchport mode	44
route-map	134	switchport trunk allowed vlan	45
router rip	143	tacacs-server host	167
send-lifetime	99	tacacs-server key	168
server host	173	tacacs-server timeout	168
service-curve	79	tc	112
set interface	136	timers	149
set ip next-hop	137	traceroute	18
set ip ttl	138	transmit-only	49
set metric	137	version	149
show aaa	12		
show access-lists	3		
show buffers all	3		
show connect	64		
show controller upi	62		
show frame-relay lmi interface	114		
show frame-relay map interface	114		
show frame-relay pvc	115		
show frame-relay route	115		
show hosts	4		
show icmp statistics	4		
show interface fastEthernet	39		
show interface	4		