



Зелакс ММ

Справочник команд
Настройка сетевых и системных параметров
ММ-22х, ММ-52х

Система сертификации в области связи
Сертификат соответствия
Регистрационный номер: ОС-1-СПД-0018

© 1998 — 2012 Zelax. Все права защищены.

Редакция 03 от 17.01.2012 г.
ПО 1.11.2.3 (ММ-22х, ММ-52х)

Россия, 124681 Москва, г. Зеленоград, ул. Заводская, дом 1Б, строение 2
Телефон: +7 (495) 748-71-78 (многоканальный) • <http://www.zelax.ru>
Отдел технической поддержки: tech@zelax.ru • Отдел продаж: sales@zelax.ru

Оглавление

1	Интерфейс и режимы настройки сетевых и системных параметров.....	3
1.1	Синтаксис команд.....	3
1.2	Контекстная справка.....	4
1.3	Сообщения об ошибках.....	5
2	Работа с файловой системой.....	6
3	Системные параметры.....	22
4	Сетевые настройки и утилиты.....	36
5	Режим моста (bridge), протокол Spanning Tree (STP).....	44
6	Виртуальные локальные сети (VLAN).....	54
7	Маршрутизация.....	57
8	Настройка синхронизации (NTP).....	58
9	Протоколирование событий (Syslog).....	59
9.1	Фильтрация данных.....	59
9.2	Фильтр кадров Ethernet (ebtables).....	59
9.3	Фильтр пакетов IPv4 и NAT (iptables).....	61
10	Настройка протокола DHCP.....	65
11	Настройка протокола SNMP.....	67

1 Интерфейс и режимы настройки сетевых и системных параметров

1.1 Синтаксис команд

Синтаксис команд, вводимых в командной строке:

команда {параметр | параметр} [параметр | параметр]

где:

Команда — строго заданная последовательность символов, определяющая дальнейшие параметры.

Параметр — ключевое слово, IP-адрес, маска сети, IP-адрес, MAC-адрес, число, слово, строка.

Команда и параметры отделяются друг от друга пробелами.

При описании синтаксиса команд используются следующие обозначения:

- в фигурных скобках {} указываются обязательные параметры;
- в квадратных скобках [] указываются необязательные параметры;
- символ "|" обозначает логическое "или" — выбор между различными параметрами;
- ключевые слова выделяются жирным шрифтом.

Типы параметров команд:

Ключевое слово — слово несущее определенную смысловую нагрузку, например, название протокола, имя интерфейса и т. д.

IP-адрес — A.B.C.D — задается в виде четырех десятичных чисел, разделенных точками.

Маска сети — A.B.C.D — задается в виде четырех десятичных чисел, разделенных точками.

MAC-адрес — A1:A2:A3:A4:A5:A6 — задается в виде шести групп чисел, разделенных символом ":". Каждая группа состоит из двух шестнадцатеричных чисел.

Число <Num1 ... Num2> — задается десятичным числом, которое больше или равно Num1 и меньше или равно Num2.

Слово — WORD — задается в виде набора символов без пробелов.

Строка — LINE — задается в виде набора символов. Допустимо использование символа "Пробел".

Для исполнения набранной команды необходимо нажать клавишу "Enter".

Для получения контекстной справки используется символ "?" и параметр "--help".

При нажатии клавиши табуляции "Tab" происходит автоматическое доопределение сокращенных названий команд и некоторых типов параметров до их полного вида, или, в случае, когда несколько команд начинаются с одинаковых символов, до их общей части.

Последние десять введенных команд хранятся в буфере. Чтобы воспользоваться ранее введенной командой, необходимо нажать клавишу "↑" (вверх) или "↓" (вниз).

1.2 Контекстная справка

Для получения контекстной справки используется символ “?”.

При вводе символа “?” выводится список команд, доступных в данном режиме.

Пример. Использование контекстной справки для получения списка команд.

```
router#?  
@          ftpput          more          shell  
arp        grep            mv            stty  
arping     gzip            nano          tail  
ash        head            nslookup     tar  
brctl     hostname       ntp           telnet  
busybox   hwclock       ntpdate      tftp  
cat       id             passwd       timezone  
chmod     ifconfig      passwd-user  traceroute  
cp        ip            ping         update-muxdcfg  
crontab   ipaddr       preset-config upgrade-software  
date      iplink       pwd          uptime  
df        iprule       reboot       vconfig  
ebtables  iptunnel     rm           version  
echo      less         route        wget  
ethtool   login        sethdlc  
ftpget    ls           sh
```

При вводе параметра “--help” через пробел после команды выводится список параметров данной команды.

Пример. Использование контекстной справки для получения списка параметров команды `tftp`.

```
router#tftp --help  
BusyBox v1.8.2 (2009-12-16 21:32:21 MSK) multi-call binary  
  
Usage: tftp [OPTION]... HOST [PORT]  
  
Transfer a file from/to tftp server using "octet" mode  
  
Options:  
  -l FILE Local FILE  
  -r FILE Remote FILE  
  -g      Get file  
  -p      Put file  
  -b SIZE Transfer blocks of SIZE octets
```

При вводе символа “?” без пробела после частично введенной команды выводится список команд, начинающихся с данных символов.

Пример. Использование контекстной справки для получения списка команд, начинающихся с символов “ar”.

```
router#ar?  
arp      arping
```

1.3 Сообщения об ошибках

Ниже приведены сообщения об ошибках, которые могут выводиться во время работы с командной строкой.

Сообщение об ошибке	Описание ошибки	Рекомендуемые действия
-sh: <команда>: not found	Неизвестная команда. Неполная команда или неполный синтаксис. Команда не была идентифицирована. Введена ошибочная команда.	С помощью контекстной справки “?” следует проверить корректность вводимой команды.
-sh: cd: can't cd to /<директория>	Отсутствуют права на вход в директорию.	Выполнить команду, используя учетную запись с соответствующими правами.
-sh: ./<имя файла>: Permission denied	Отсутствуют права на доступ к файлу.	Выполнить команду, используя учетную запись с соответствующими правами.
<команда>: SIOCSIFFLAGS: Permission denied	Отсутствуют права на конфигурирование.	Выполнить команду, используя учетную запись с соответствующими правами.

2 Работа с файловой системой

cat

Назначение:

Считывает последовательно файлы и выдает их содержимое в стандартный выходной поток.

Синтаксис:

`cat [-u] {file, ...}`

Параметр	Описание
-u	Не буферизовать выдаваемый результат
File	Имя файла, содержимое которого будет выведено в выходной поток

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **cat** позволяет выполнить вывод содержимого одного или нескольких файлов в стандартный выходной поток. А также объединить несколько файлов в один.

Пример:

Вывод содержимого файла muxd.conf на терминал:

```
router#cat muxd.conf
! Timestamp: Sat Jan  1 00:12:00 UTC 2000
! -----
!
! -----
! Hash: dfc4efaca24e24ffe6b9aef250312c51
```

chmod

Назначение:

Изменение прав доступа к объекту файловой системы.

Синтаксис:

`chmod [-R] mode [mode, ...] {file, ...}`

Параметр	Описание
-R	Рекурсивный вызов команды
mode	Права доступа
file	Имя файла или директории

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **chmod** позволяет изменить права доступа к директории, одному или нескольким файлам.

Существует три уровня доступа к объекту – чтение, запись, исполнение. Права определяются для трёх типов пользователей - владельца файла, группы, в которую он входит и для остальных пользователей. Параметр **mode** может быть записан как в числовом так и в символьном виде (см. пример).

Использование параметра **-R** позволяет определить права доступа к директории и всем её файлам и поддиректориям.

Пример:

Предоставление полных прав доступа для пользователя владельца, его группы и права на чтение и запись остальным пользователям.

Запись в числовом формате:

```
router#chmod 776 resolv.conf
```

Запись в символьном формате:

```
router#chmod +rwxrwxrw- resolv.conf
```

cp

Назначение:

Копирование файлов и директорий.

Синтаксис:

cp [-a] [-d,-P] [-H,-L] [-p] [-f] [-i] [-R,-r] [-l,-s] {source} {dest}

Параметр	Описание
-a	Сохраняется структура и атрибуты исходных файлов при копировании, но не сохраняется структура директорий
-d,-P	Символьные ссылки копируются как ссылки, а не как файлы
-H,-L	Разыменовываются символьные ссылки, копируются те объекты, на которые они указывают
-p	Сохраняются оригинальные атрибуты файла
-f	Производится перезапись существующих файлов
-i	Запрос, перед перезаписью существующих файлов
-R,-r	Рекурсивное копирование директорий
-l,-s	Создаются жесткие ссылки (symlinks) вместо копирования обычных файлов
Source	Имя объекта источника копирования
Dest	Имя объекта назначения копирования

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **cp** позволяет выполнить копирование файлов и директорий, а также создать или скопировать жесткие ссылки.

Пример:

```
router#cp 1.txt 2.txt
```

crontab

Назначение:

Планировщик заданий.

Синтаксис:

crontab [-c dir] {file | -} [-u | -l | -e | -d user]

Параметр	Описание
-c	Указание директории файла crontab
dir	Директория файла crontab
file	Имя файла crontab
-u	Указание пользователя, чей файл crontab подвергается обработке
-l	Вывод на дисплей текущего содержимого файла crontab
-e	Редактирование файла crontab
-d	Удаление файла crontab
user	Имя пользователя, чей файл crontab подвергается обработке

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **crontab** позволяет управлять запланированными заданиями. Для каждого пользователя ведется свой файл crontab.

Пример:

Редактирование файла crontab для текущего пользователя:

```
router#crontab -e
```

df

Назначение:

Отображает статистику использования файловой системы.

Синтаксис:

df [-h | -m | -k] [filesystem, ...]

Параметр	Описание
-h	К каждому значению добавляется его размерность
-m	Устанавливает размер блока в двоичный мегабайт (1024 кбайт)
-k	Устанавливает размер блока равный 1024 байт
filesystem	Файловая система

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **df** позволяет отобразить статистику использования файловой системы. Введенная без параметров команда отображает статистику для всех файловых систем.

Пример:

```
router#df -h
```

```
Filesystem                Size      Used Available Use% Mounted on
```

```
/dev/mtdblock2          7.6M      4.6M      3.0M  60% /
tmpfs                   14.5M     16.0k     14.5M   0% /tmp
```

echo

Назначение:

Вывод одной строки текста на стандартный выходной поток.

Синтаксис:

echo

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **echo** позволяет вывести одну строку текста на стандартный выходной поток.

Пример:

```
router#echo ---Test string---
---Test string---
```

env

Назначение:

Работа с переменными окружения.

Синтаксис:

env [-i] [-u] [-] [name=value] [command]

Параметр	Описание
-i	Выполнить команду без переменных окружения
-u	Удалить переменную из текущего окружения
name	Имя переменной
value	Значение переменной
command	Команда

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **env** позволяет выполнить команду с указанием определенных переменных окружения. Введенная без параметров – выводит текущие переменные окружения.

Пример:

```
router#env
USER=admin
OLDPWD=/home/admin
HOME=/home/admin
PS1=router#
LOGNAME=admin
TERM=vt102
```

```
PATH=/usr/sbin:/bin
SHELL=/bin/sh
MUX_CMD_HISTORY=30
PWD=/etc/config
EDITOR=/usr/sbin/nano
```

ftpget

Назначение:

Загрузка файла с удаленного устройства по протоколу FTP.

Синтаксис:

ftpget [-c] [-v] [-u] [-p] [-P] {remote-host} {local-file} {remote-file}

Параметр	Описание
-c	Продолжить предыдущую загрузку
-v	Выводит подробную информацию
-u	Имя пользователя для регистрации на FTP-сервере
-p	Пароль для регистрации на FTP-сервере
-P, --port	Номер порта
remote-host	Имя или IP-адрес FTP-сервера
local-file	Имя файла, под которым он будет сохранен на устройстве
remote-file	Имя файла, под которым он хранится на FTP-сервере

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **ftpget** позволяет загрузить файл с удаленного устройства по протоколу FTP.

Пример:

Загрузка файла muxd.conf с сервера с IP-адресом 172.16.3.2 с указанием имени пользователя и пароля, а также выводом подробной статистики:

```
router#ftpget -v -u Zelax -p 123456 172.16.3.2 /tmp/muxd_load.conf muxd.conf
Connecting to 172.16.3.2 (172.16.3.2:21)
ftpget: cmd (null) (null)
ftpget: cmd USER Zelax
ftpget: cmd PASS 123456
ftpget: cmd TYPE I (null)
ftpget: cmd PASV (null)
ftpget: cmd SIZE muxd.conf
ftpget: cmd RETR muxd.conf
ftpget: cmd (null) (null)
ftpget: cmd QUIT (null)
```

ftpput

Назначение:

Загрузка файла на удаленное устройство по протоколу FTP.

Синтаксис:

ftpget [-v] [-u] [-p] [-P] {remote-host} {local-file} {remote-file}

Параметр	Описание
-v	Выводит подробную информацию
-u	Имя пользователя для регистрации на FTP-сервере
-p	Пароль для регистрации на FTP-сервере
-P, --port	Номер порта
remote-host	Имя или IP-адрес FTP-сервера
local-file	Имя файла, под которым он хранится на устройстве
remote-file	Имя файла, под которым он будет сохранен на FTP-сервере

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **ftpput** позволяет загрузить файл на удаленное устройство по протоколу FTP.

Пример:

Загрузка файла muxd.conf на сервер с IP-адресом 172.16.3.2 с указанием имени пользователя и пароля, а также выводом подробной статистики:

```
router#ftpput -v -u Zelax -p 123456 172.16.3.2 muxd.conf muxd.conf
Connecting to 172.16.3.2 (172.16.3.2:21)
ftpput: cmd (null) (null)
ftpput: cmd USER Zelax
ftpput: cmd PASS 123456
ftpput: cmd TYPE I (null)
ftpput: cmd PASV (null)
ftpput: cmd ALLO 171 (null)
ftpput: cmd STOR muxd.conf
ftpput: cmd (null) (null)
ftpput: cmd QUIT (null)
```

grep

Назначение:

Поиск образца в файлах.

Синтаксис:

grep [-HhriLnqvsoeFABC] [PATTERN] [filename1, filename2, ...]

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **grep** выполняет поиск образца в текстовых файлах и выдает все строки, содержащие этот образец.

Пример:

Поиск в файле muxd.conf строки содержащей Jan:

```
router#grep Jan muxd.conf
! Timestamp: Sat Jan 1 00:12:00 UTC 2000
```

gzip

Назначение:

Сжатие или распаковывание файлов.

Синтаксис:

gzip [-c] [-d] [-s] [filename, ...]

Параметр	Описание
-c	Вывод результата архивирования в стандартный поток вывода
-d	Распаковка
-s	Проводить сжатие или распаковку, даже если на файл есть ссылки либо такой архив уже существует, а также, если сжатые данные читаются или пишутся на терминал
filename	Имя файла

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **gzip** позволяет осуществить сжатие или распаковывание файлов.

Пример:

Создание архива файла muxd_load.conf. В результате оригинальный файл будет удален и создан архив с именем muxd_load.conf.gz:

```
router#gzip muxd_load.conf
```

head

Назначение:

Частичный вывод содержимого файла в стандартный поток вывода.

Синтаксис:

head [-c] [-n] [-q] [-v] [filename]...

Параметр	Описание
-c, --bytes=[-]N	Вывод первых N байт содержимого файла. Если указан символ [-] вывод последних N байт
-n	Вывод первых N строк содержимого файла. Если указан символ [-] вывод последних N строк
-q	Не печатать заголовки, содержащие имена файлов
-v	Печатать заголовки, содержащие имена файлов
filename	Имя файла

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **head** позволяет осуществить частичный просмотр содержимого файла. Для того, чтобы просмотреть содержимое нескольких файлов необходимо указать их через пробел.

Пример:

Вывод первых девяносто строк из файлов muxd.conf netconfig.sh:

```
router#head -n 90 -v muxd.conf netconfig.sh
==> muxd.conf <==
! Timestamp: Sat Jan  1 01:28:11 UTC 2000
! -----
!
!
interface HDLC 0 E1 1/0
!
! -----

==> netconfig.sh <==
## device name
hostname router

## interface Ethernet 0 configuration
ifconfig eth0 up

## interface HDLC 0 configuration
sethdlc hdlc0 hdlc-eth
ifconfig hdlc0 up

## bridge configuration
brctl addbr br1
brctl addif br1 eth0
brctl addif br1 hdlc0

## interface br1 configuration
ifconfig br1 up 192.168.1.1
```

kill

Назначение:

Посылка определённого сигнала процессу по имени и другим атрибутам.

Синтаксис:

kill [-l {signal | number}]

kill [-signal] PID

Параметр	Описание
-l	Вывод имен сигналов, соответствующих номеру, и наоборот
PID	Совпадение введённой команды

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда kill посылает сигнал процессу или выводит список допустимых сигналов.

Пример:

Посыл сигнала завершения процессу syslogd:

```
router#kill 236
```

less

Назначение:

Просмотр содержимого файла или нескольких файлов.

Синтаксис:

less [-E] [-M | -m] [-N]~?] [filename1, filename2, ...]

Параметр	Описание
-E	Выход по достижении конца файла
-M -m	Отображения строки состояния, которая содержит номер строки и процент отображенного содержимого файла
-N	Предварять каждую строку номером
-~	подавить вывод ~ по достижении окончания файла
filename1, filename2	Имя файла

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **less** позволяет отобразить содержимое одного или нескольких файлов. Данная команда может применяться для просмотра больших файлов, т.к. не требует прочтения всего содержимого файла, перед его открытием.

Пример:

```
router#less -E ~ muxd.conf
! Timestamp: Sat Jan  1 00:12:00 UTC 2000
! -----
!
! -----
! Hash: dfc4efaca24e24ffe6b9aef250312c51
```

ls

Назначение:

Вывод содержимого каталога.

Синтаксис:

ls [-1AacCdeFilnpLRrSsTtuvvwxXhk] [filename1, filename2, ...]

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **ls** позволяет отобразить содержимое каталога.

Пример:

```
router#ls
muxd.conf      netconfig.sh  syslog.conf
```

more

Назначение:

Вывод содержимого файла по частям.

Синтаксис:

`more {filename}`

Параметр	Описание
filename	Имя файла

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **more** позволяет отобразить содержимое файла постранично. Прежде чем продолжить вывод содержимого файла команда ожидает реакции пользователя.

Пример:

```
router#more muxd.conf
! Timestamp: Sat Jan  1 00:12:00 UTC 2000
! -----
!
! -----
! Hash: dfc4efaca24e24ffe6b9aef250312c51
router#
```

mv

Назначение:

Перемещение и переименование файлов.

Синтаксис:

`mv [-f] [-i] {source} {dest}`

Параметр	Описание
-f	Перезапись без запроса подтверждения
-i	запроса подтверждения перед перезаписью
source	Исходное имя
dest	Результирующее имя

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **mv** позволяет переименовать или переместить файлы. Если последний аргумент является именем существующего каталога, то **mv** перемещает все остальные файлы в этот каталог. В противном случае, если задано только два файла, то имя первого файла будет изменено на имя второго. Если последний аргумент не является каталогом и задано более чем два файла, то будет выдано сообщение об ошибке.

Пример:

Переименование файла:

```
router#mv muxd1.conf muxd2.conf
```

nano

Назначение:

Текстовый редактор.

Синтаксис:

nano {filename}

Параметр	Описание
filename	Имя файла

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **nano** позволяет запустить текстовый редактор. Помимо функции редактирования, **nano** позволяет осуществлять поиск и замену, переход к определенной строке файла и многие другие необходимые операции.

Пример:

```
router#nano muxd2.conf
```

```
GNU nano 2.0.9                               File: muxd2.conf

! Timestamp: Sat Jan  1 00:12:00 UTC 2000
! -----
!
! -----
! Hash: dfc4efaca24e24ffe6b9aef250312c51

[ Read 5 lines ]
^G Get Help      ^O WriteOut      ^R Read File     ^Y Prev Page     ^K
Cut Text         ^C Cur Pos       ^W Where Is     ^V Next Page     ^U
^X Exit          ^J Justify       ^T To Spell
```

kill

Назначение:

Поиск процесса и посылка определённого сигнала процессу по имени и другим атрибутам.

Синтаксис:

kill [-l] | [-f] | [-n] | [-o] | [-v] | [-x] [-signal] pattern

Параметр	Описание
-l	Список всех сигналов
-f	Совпадение введённой команды
-n	Сигнал только новым процессам
-o	Сигнал только старым процессам
-v	Не совпадает
-x	Совпадение по имени

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда `kill` производит поиск процесса и посылку определённого сигнала процессу по имени и другим атрибутам.

Пример:

Вывод списка всех доступных сигналов:

```
router#pskill -l
HUP
INT
QUIT
...
PROF
WINCH
POLL
PWR
SYS
```

ps**Назначение:**

Отображение запущенных процессов.

Синтаксис:

ps

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **ps** позволяет отобразить список запущенных процессов.

Пример:

```
router#ps
  PID  Uid          VSZ  Stat  Command
   1  root          1116  S     init
   2  root           SW<  [kthreadd]
   3  root           SW<  [ksoftirqd/0]
   4  root           SW<  [watchdog/0]
```

pwd**Назначение:**

Отображение текущей директории.

Синтаксис:

pwd

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **pwd** позволяет отобразить текущую директорию.

Пример:

```
router#pwd
/etc/config
```

rm

Назначение:

Удаление файлов или каталогов.

Синтаксис:

rm [-i] [-f] [-r | -R] {filename}

Параметр	Описание
-i	Запрос на подтверждение удаления
-f	Не запрашивать подтверждения удаления
-r, -R	Рекурсивное удаление дерева каталогов
filename	Имя файла

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **rm** позволяет удалить файл или каталог.

Пример:

```
router#rm -i muxd_test.conf
rm: remove 'muxd_test.conf'? y
```

tail

Назначение:

Вывод содержимого последних строк файла.

Синтаксис:

tail [--retry] [-c] [-f] [-F] [-n] [-n] [-q] [-s] [filename]...

Параметр	Описание
--retry	Продолжать попытки открытия файла, даже если он недоступен
-c, --bytes=N	Вывод последних N байт содержимого файла
-f, --follow	Выводить поступающие данные по мере роста файла
-F	Тоже, что и --follow
-n, --lines=N	Вывод последних N строк, а не последние 10
-q, --quiet, --silent	Не печатать заголовки, содержащие имена файлов
-s, --sleep-interval=S	С ключом -f, бездействовать примерно S секунд (по умолчанию 1.0) перед итерацией

-v	Печатать заголовки, содержащие имена файлов
filename	Имя файла

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **tail** позволяет осуществить просмотр указанного количества последних строк файла. Для того, чтобы просмотреть содержимое нескольких файлов необходимо указать их через пробел.

Пример:

```
router#tail --lines=4 muxd.conf
! -----
!
! -----
! Hash: dcc46d4dcbd83ca8a769674f49c5a5c1
```

tar

Назначение:

Архиватор.

Синтаксис:

```
tar {-c | -x | -t} [V] [O] {-z | -j | -a | -Z} [-X FILE] [-f TARFILE] [-C DIR] [filename]...
```

Параметр	Описание
-c	Создать новый архив
-z	Фильтрация архива с помощью gzip
-j	Фильтрация архива с помощью bzip2
-a	Фильтрация архива с помощью lzma
-Z	Фильтрация архива с помощью compress
-x	Извлечь файлы из архива
-t	Вывести содержание архива
-v	Предоставление списка обрабатываемых файлов
-O	Направление извлекаемых из архива файлов в стандартный вывод
-X	Исключить из обработки файлы, перечисленные в файле FILE
-f	Использовать архивный файл или устройство
-C	Изменить каталог на указанный
filename	Имя файла

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **tar** позволяет давить или извлечь файлы и каталоги из архива.

Пример:

```
router#tar -cz -f muxd_archive muxd_test.conf
```

tftp

Назначение:

Передача файла по протоколу TFTP.

Синтаксис:

tftp {-l | -r filename} {-g | -p} [-b SIZE]

Параметр	Описание
-l	Имя локального файла
-r	Имя удаленного файла
-g	Загрузка файла
-p	Выгрузка файла
-b	Передача блока данных размером SIZE октетов
filename	Имя файла

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **tftp** позволяет осуществить передачу файлов по протоколу TFTP.

Пример:

Загрузка файла с TFTP-сервера с IP-адресом 192.168.0.105:

```
router#tftp -l zelaхmm.1.1.0.1.tgz -r zelaхmm.1.1.0.1.tgz -g 192.168.0.105
```

top

Назначение:

Вывод статистику активности запущенных процессов.

Синтаксис:

top [-b] [-n count] [-d seconds]

Параметр	Описание
-b	Вывод статистики на дисплей с сохранением предыдущего вывода
-n	Выводит статистику n раз
-d	Интервал вывода статистики

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **top** позволяет в реальном времени отобразить активность запущенных процессов. Выход осуществляется с помощью сочетания клавиш "Ctrl+C".

Пример:

```
router#rm -i muxd_test.conf
rm: remove 'muxd_test.conf'? y
```

wget

Назначение:

Загрузка файлов по протоколам HTTP и FTP.

Синтаксис:

```
wget [-c|--continue] [-s|--spider] [-q|--quiet] [-O|--output-document file] [--header 'header: value'] [-Y|--proxy on/off] [-P DIR] [-U|--user-agent agent] url
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Утилита **wget** позволяет загрузить файлы в устройство используя протоколы HTTP и FTP.

3 Системные параметры

@

Назначение:

Команда позволяет выполнить команду `mux shell` находясь в `Linux shell` и наоборот выполнить команду `Linux shell` находясь в `mux shell`.

Синтаксис:

@ {command}

Параметр	Описание
command	Команда другого режима конфигурирования

Режим конфигурации:

Команда доступна в `linux shell` и `mux shell`.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда @ позволяет выполнять команду доступную в другом режиме конфигурирования. При использовании команды @ недоступно использование автодополнения команд и контекстной справки, но возможно использование сокращённых команд.

Пример:

Выполнение команды привилегированного режима из режима `linux shell`:

```
router#@ show system mims
```

```
Module 0 is MIME-RE100T-4 (4 serial interface, 1 ethernet port)
  Controllers: IMUX 0/0..0/1, BACKUP 0/10..0/19
```

```
Module 1 is MIME-2xG703L (2 ports G.703/E1, sensitivity -12 dB)
  Controllers: E1 1/0..1/1
```

Выполнение команды режима `Linux shell` из режима конфигурирования контроллеров и кросс-коннектора:

```
router(shell-config)#@ ifconfig
```

```
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:08:0F:22:CA:FE
          inet addr:172.16.1.112  Bcast:172.16.1.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1600  Metric:1
          RX packets:36195 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:17211 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:10589606 (10.0 MiB)  TX bytes:1030286 (1006.1 KiB)
          Base address:0xe00
```

```
lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)
```

date

Назначение:

Устанавливает и отображает дату и время.

Синтаксис:

date [-s] [MMDDhhmmYYYY]

Параметр	Описание
-s	Устанавливает дату и время
MM	Месяц, в числовом формате
DD	Число
hh	Час
mm	Минута
YYYY	Год

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **date** позволяет установить дату и время. Введенная без параметров команда отображает текущие значения даты и времени.

Пример:

Установка даты 10 октября 2009 года и времени 15:22:

```
router#date -s 102015222009
Tue Oct 20 15:22:00 UTC 2009
```

hostname

Назначение:

Вывод или установка имени устройства.

Синтаксис:

hostname [-s] [-i] [-d] [-f] [hostname | -F filename]

Параметр	Описание
-s	Вывод имени устройства без указания доменного имени
-i	IP-адрес устройства
-d	Имя домена
-f	Полное доменное имя устройства
-F	Использовать содержимое файла для задания имени устройства
filename	Имя файла

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **hostname** позволяет задать или отобразить имя устройства. Параметры команды позволяют отобразить как IP-адрес устройства, так и полное доменное имя, а также задать имя устройства на основе содержимого файла.

Пример:

Установка имени устройства в router:

```
123#hostname router
```

hwclock**Назначение:**

Устанавливает и отображает аппаратные часы устройства.

Синтаксис:

hwclock [-r|--show] [-s|--hctosys] [-w|--systohc] [-l|--localtime] [-u|--utc] [-f filename]

Параметр	Описание
-r, --show	Отображает текущее время и дату в соответствии с аппаратными часами
-s, --hctosys	Устанавливает системные часы в соответствии с аппаратными
-w, --systohc	Устанавливает аппаратные часы в соответствии с системными
-l, --localtime	Аппаратные часы соответствуют локальному времени
-u, --utc	Аппаратные часы соответствуют универсальному координированному времени (UTC)
-f	Устанавливает аппаратные часы на основе данных файла
filename	Имя файла

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **hwclock** позволяет установить аппаратные часы устройства. Данная команда позволяет установить соответствие между аппаратными и системными часами и задать способ ведения времени – локальное время или UTC.

Пример:

Устанавливает время аппаратных часов равным UTC на основании системного времени:

```
router#hwclock --systohc --utc
```

id**Назначение:**

Вывод информации о пользователе.

Синтаксис:

id [-g] [-u] [-n] [-r] [username]

Параметр	Описание
-g	Вывод только идентификатора группы, в которую входит пользователь
-u	Вывод только идентификатора пользователя
-n	Вывод действующих имен пользователя
-r	Вывод подлинных числовых идентификаторов пользователя
username	Имя пользователя

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **id** позволяет отобразить имя пользователя. Параметры команды позволяют отобразить идентификаторы группы и самого пользователя. Без указания параметра **username** команда выводит информация для текущего пользователя.

Пример:

```
router#id
uid=1000(admin) gid=1000(admin)
```

passwd**Назначение:**

Изменения пароля пользователя.

Синтаксис:

passwd [-a] [-d] [-l] [-u] [username]

Параметр	Описание
-a	Определяет алгоритм для хэширования пароля. Доступны des, md5
-d	Удаление пароля для учетной записи
-l	Блокировка учетной записи
-u	Разблокировка учетной записи
username	Имя учетной записи

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **passwd** позволяет изменить пароль для учетной записи, если параметр **username** не задан, будет изменен пароль для текущего пользователя.

Пример:

Смена пароля для текущей учетной записи (admin):

```
router#passwd
Changing password for admin
Old password:
New password:
Retype password:
Password for admin changed by admin
```

passwd-user**Назначение:**

Изменения пароля пользователя.

Синтаксис:

passwd-user

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **passwd-user** позволяет изменить пароль для учетной записи пользователя. Данная команда доступна только администратору.

preset-config

Назначение:

Команда позволяет установить в устройство заранее подготовленные конфигурации.

Синтаксис:

preset-config {-l | --list [filename]} {-s | --set [N] [filename]} {-d | --default } {-b | --backup [filename]} {-r | --restore [filename]} {-v | --view [N]}

Параметр	Описание
-h --help	Выводит справочную информацию по команде
-l [filename] --list [filename]	Выводит список доступных конфигураций из указанного файла
-s [N] [filename] --set [N] [filename]	Устанавливает конфигурацию с номером N из указанного файла
-d --default	Возвращает устройство в заводские настройки и осуществляет сброс пароля
-b [filename] --backup [filename]	Создает архив текущей конфигурации устройства в указанный файл
-r [filename] --restore [filename]	Восстанавливает конфигурацию устройства из указанного файла
-v [N] --view [N]	Выводит конфигурацию с номером N из списка заранее подготовленных

Режим конфигурации:

Команда доступна в linux shell:

```
router#
```

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **preset-config** с ключом **-l** позволяет вывести список доступных для установки заранее подготовленных конфигураций. Конфигурации хранятся в архиве `preset-config.tar.gz`, расположенном в директории `/usr/conf`.

Команда **preset-config** с ключом **-s** позволяет установить в устройство одну из заранее подготовленных конфигураций. Конфигурации хранятся в архиве `preset-config.tar.gz`, расположенном в директории `/usr/conf`.

Команда **preset-config** с ключом **-d** возвращает устройство в заводские настройки и осуществляет сброс пароля. Перед сбросом настроек, система предлагает сделать резервную копию текущих настроек, запрашивая имя файла. Если имя файла не указано, то настройки сохраняются в файл `/home/<username>/backup-config.tar.gz`. Заводские настройки вступают в силу после перезагрузки устройства.

Команда **preset-config** с ключом **-b** позволяет создать резервную копию текущей конфигурации. Если параметр `filename` не задан, то система запрашивает имя файла. Если имя файла не введено, то используется имя файла по-умолчанию - `/home/<username>/backup-config.tar.gz`.

Команда **preset-config** с ключом **-r** позволяет восстановить конфигурацию устройства из заранее созданной резервной копии. Если имя файла не указано, то конфигурация восстанавливается из файла по-умолчанию `/home/<username>/backup-config.tar.gz`.

Команда **preset-config** с ключом **-v** позволяет просмотреть конфигурацию с номером N из списка заранее подготовленных конфигураций.

Пример:

Вывод списка доступных конфигураций:

```
router#preset-config -l
List of available configurations from preset-config.tar.gz
No#      Description
-----
0:       bridge_eth_over_g703/
1:       imux_bridge_eth_over_4xg703/
-----
```

Установка заранее подготовленной конфигурации:

```
router#preset-config -s 0
Do you want to set configuration Ethernet over G.703 (y/n)? y
Management IP address will be 192.168.1.1/24 after reboot
To change management IP address edit configuration file netconfig.sh and then
reboot device
```

Type `cd .` that in the folder `/etc/config` show up installed configuration files

New configuration will be applied after reboot

Восстановление заводских настроек:

```
router#preset-config -d
Current configuration is not default
Do you want to backup current configuration (y/n)? n
New configuration will be applied after reboot
```

Сохранение конфигурации в файл по-умолчанию:

```
router#preset-config -b
Enter filename to save configuration:
Backup configuration is saved in /home/admin/backup-config.tar.gz
```

Восстановление конфигурации из файла по-умолчанию:

```
router#preset-config -r
Do you want to restore current configuration (y/n)? y
Configuration is not default
Do you want to backup current configuration (y/n)? y
Enter filename to save configuration: backup-config-1
Backup configuration is saved in /home/admin/backup-config-1.tar.gz
New configuration will be applied after reboot
```

Просмотр заранее подготовленной конфигурации:

```
router#preset-config -v 26
-----
description.txt:

Ethernet over G.703

-----
netconfig.sh:

#!/bin/sh

## device name
hostname router

## interface Ethernet 0 configuration
```

```

ifconfig eth0 up mtu 1600

## interface HDLC 0 configuration
sethdlc hdlc0 hdlc-eth
ifconfig hdlc0 up

## bridge configuration
brctl addbr br1
brctl addif br1 eth0
brctl addif br1 hdlc0

## interface br1 configuration
ifconfig br1 up 192.168.1.1

-----
muxd.conf:

interface HDLC 0 E1 2/0

-----
post-config.txt:

    ### Post-config recommendations ###

Current managment IP address is 192.168.1.1/24
To change managment IP address use ifconfig command in Linux shell

Current synchronization source is internal clock
To change synchronization source use clock source or network-clock-select
command in mux shell

-----
Do not forget to save configuration after any changes
-----

-----
execute-config.sh:

cp muxd.conf /etc/config/muxd.conf
cp netconfig.sh /etc/config/netconfig.sh

-----
requirements.txt:

[software]
minPackageVersion=1.7.0.0

[hardware]
device=MM-221;MM-222;MM-225
slot1=*
slot2=MIM-G703;MIME-2xG703;MIME-2xG703L;MIM-E1A;MIM-2xE1A;MIM-4xE1A

-----

```

reboot

Назначение:

Перезагрузка устройства.

Синтаксис:

reboot [-d delay] [-n] [-f]

Параметр	Описание
-d delay	Отложить перезагрузку на delay секунд
-n	Не выполнять синхронизацию
-f	Принудительная перезагрузка, без вызова init

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **reboot** позволяет перезагрузить устройство.

Пример:

```
router#reboot -d 5
The system is going down NOW!
Sending SIGTERM to all processes
Terminated
Sending SIGKILL to all processes
Requesting system reboot
Restarting system
```

shell

Назначение:

Команда переводит устройство в режим конфигурирования контроллеров и кросс-коннектора.

Синтаксис:

shell [-v]

Параметр	Описание
-v	Вывод версии оболочки конфигурирования контроллеров и кросс-коннектора

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования linux shell:

```
router#
```

Установка по умолчанию:

отсутствует

Описание:

Команда **shell** позволяет перейти в режим конфигурирования контроллеров и кросс-коннектора. В этом режиме помимо конфигурирования доступен просмотр текущего состояния контроллеров и кросс-коннектора.

Для выхода из режима конфигурирования контроллеров и кросс-коннектора необходимо выполнить команду **exit**.

Пример:

```
router#shell
router(shell)#
router(shell)#exit
router#
```


update-muxdcfg

Назначение:

Команда проверяет файл конфигурации контроллеров и кросс-коннектора и устанавливает его в качестве загрузочной конфигурации.

Синтаксис:

update-muxdcfg {filename}

Параметр	Описание
filename	Имя конфигурационного файла

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

отсутствует

Описание:

Команда **update-muxdcfg** позволяет установить конфигурационный файл в качестве загрузочного. В процессе выполнения, команда предлагает применить конфигурацию сразу же или после перезагрузки устройства.

Пример:

Загрузка настроек из файла с именем config-to-update и установка этих настроек в качестве загрузочной конфигурации:

```
router#update-muxdcfg config-to-update
Replace muxd config with new file (y/n)? y
Apply new muxd config immediately (y/n)? n
New muxd config will be applied after reboot
```

См. также:

Команда	Описание
copy running-config ramdisk	Сохранение настроек контроллеров и кросс-коннектора в файл
copy startup-config ramdisk	Сохранение настроек контроллеров и кросс-коннектора, хранящихся в загрузочной конфигурации, в файл

upgrade-software

Назначение:

Команда позволяет обновить программное обеспечение устройства.

Синтаксис:

upgrade-software {filename | --check}

Параметр	Описание
filename	Имя файла с архивом программного обеспечения
--check	Проверка целостности установленного программного обеспечения

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **upgrade-software** выполняет обновление ПО из указанного файла. Файл с архивом ПО должен быть предварительно загружен в устройство любым доступным способом — с помощью протокола TFTP или FTP.

Команда **upgrade-software** с ключом **--check** проверяет целостность установленного программного обеспечения.

Пример:

Обновление ПО из файла с именем `zelaхmm.0.2.1.3.tgz` и последующая его проверка:

```
router#upgrade-software zelaхmm.0.2.1.3.tgz
Current software package version is 0.2.1.3
New software package version is 0.2.1.3
Do you really want upgrade software to version 0.2.1.3 (y/n)? y
Unpacking, checking and installing software package... please wait
Execute post-upgrade script
Update script complete
Upgrade complete
New software will run after reboot

router#upgrade-software --check
Checking current software package...
linuxrc: OK
uImage: OK
bin/[: OK
bin/[: OK
bin/@: OK
bin/arp: OK
bin/arping: OK
.
.
.
sr/sbin/update-muxdcfg: OK
usr/sbin/upgrade-software: OK
usr/sbin/vconfig: OK
usr/sbin/vi: OK
Check complete, no errors
```

См. также:

Команда	Описание
tftp	Загрузка файла по протоколу TFTP
ftpget	Загрузка файла по протоколу FTP

version

Назначение:

Команда отображает текущую версию программного обеспечения и информацию об аппаратном оснащении устройства.

Синтаксис:

version

Режим конфигурации:

Команда доступна в режиме конфигурирования linux shell:

```
router#
```

Установка по умолчанию:

отсутствует

Описание:

Команда **version** отображает текущую версию программного обеспечения и информацию об аппаратном оснащении устройства. Также данная команда выводит контактную информацию компании Zelax. Адрес электронной почты отдела технической поддержки tech@zelax.ru, куда следует обращаться в случае возникновения проблем с оборудованием, и адрес сайта www.zelax.ru.

Параметр	Описание
Software package version	Версия установленного программного обеспечения (ПО)
Built at	Дата создания текущей версии ПО
Shell version	Версия оболочки конфигурирования контроллеров и кросс-коннектора
Hardware control daemon (muxd) version	Версия модуля управления контроллерами и кросс-коннектором
Firmware version	Версия ПО аппаратной части
Linux kernel version	Версия ядра Linux
Hardware	Тип устройства
CPU board	Тип системной платы
X MHz system clock, X MB DRAM, X MB Flash	Частота процессора, объем оперативной памяти, объем Flash-памяти
X Serial (HDLC) interfaces	Количество интерфейсов HDLC
X FastEthernet interface	Количество интерфейсов FastEthernet
Base board	Версия системной платы
Device MAC address	MAC-адрес
Device serial number	Серийный номер
Online technical support: tech@zelax.ru, http://www.zelax.ru Do not forget to report the device serial number mentioned above	Адрес отдела технической поддержки и адрес Web-сайта компании Zelax

Пример:

```
router#version
```

```
-----  
Software package version 0.2.1.3  
Built at Fri Oct 2 15:31:36 MSD 2009
```

```
Shell version 1.7.3 build 1021  
Hardware control daemon (muxd) version 1.7.3 build 1021  
Firmware version 1.4  
Linux kernel version 2.6.26.8-svn968-dirty3
```

```
Hardware: Tested device  
CPU board: MIME-RE100T-4 (4 serial interface, 1 ethernet port)  
100 MHz system clock, 32 MB DRAM, 8 MB Flash  
4 Serial (HDLC) interfaces  
1 FastEthernet interface  
Base board: MUX3-240  
Device MAC address: 00:08:0F:22:CA:FE  
Device serial number: 01234567890
```

```
Online technical support: tech@zelax.ru, http://www.zelax.ru  
Do not forget to report the device serial number mentioned above  
-----
```

uptime

Назначение:

Время работы устройства с момента последней перезагрузки.

Синтаксис:

uptime

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **uptime** позволяет отобразить время работы устройства с момента последней перезагрузки.

Пример:

```
router#uptime  
18:16:27 up 23:15, load average: 0.00, 0.00, 0.00
```

4 Сетевые настройки и утилиты

arp

Назначение:

Вывод текущего состояния и управление таблицей ARP.

Синтаксис:

arp [-a | -s | -d] [-v] [-n] [-i if] [-D] [-A] [-H hwtype] [hostname]

Параметр	Описание
-a	Отображает все записи таблицы arp
-s	Добавляет запись в таблицу arp
-d	Удаляет запись из таблицы arp
-v	Выводит подробную информацию
-n	Отображать адреса устройств в числовом формате, не производить сопоставление именам устройств
-i if	Отображает записи только для указанного интерфейса
-D	Отображает аппаратный адрес указанного устройства
-A, -p	Протокол
-H hwtype	Тип аппаратного адреса
hostname	Имя устройства

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **arp** позволяет управлять таблицей ARP. Использование команды с ключем **-a** позволяет отобразить текущие записи.

Пример:

```
router#arp -a
? (172.16.1.71) at 00:1e:58:48:44:f4 [ether] on eth0
? (172.16.1.111) at 00:90:27:ae:c2:16 [ether] on eth0
```

arping

Назначение:

Отправка ARP-запроса.

Синтаксис:

arping [-f] [-q] [-b] [-D] [-U] [-A] [-c count] [-w timeout] [-I device] [-s sender] {target}

Параметр	Описание
-f	Прекратить работу после приема первого ответа
-q	Не отображать вывод команды
-b	Отправлять только широковещательные пакеты
-D	Режим дублированного обнаружения адреса, в соответствии с RFC2131
-U	Предоставление таблицы ARP соседним устройствам
-A	Работает аналогично -U, но используются пакеты ARP REPLY вместо ARP REQUEST
-c count	Отправка прерывается после отсылки count пакетов ARP REQUEST
-w timeout	Таймаут завершения работы утилиты, в секундах
-I device	Интерфейс, через который производится отправка пакетов

-s sender	IP-адрес отправителя, использующийся в пакетах
target	IP-адрес, на который производится отправка пакетов

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **arping** позволяет отправить ARP-запрос. С помощью этой команды можно отправлять ARP-запросы явно выбирая адрес источника и интерфейс, через который будет проводиться отправка.

Пример:

Отправка пакетов с адреса 172.16.1.112 на адрес 172.16.1.71 с остановкой работы утилиты после отправки пяти пакетов:

```
router#arping -c 5 -s 172.16.1.112 172.16.1.71
arping: warning: interface eth0 is ignored
ARPING to 72.16.1.112 from 172.16.1.112 via eth0
Unicast reply from 172.16.1.71 [0:1e:58:48:44:f4] 171017.295ms
Unicast reply from 172.16.1.71 [0:1e:58:48:44:f4] 172022.551ms
Unicast reply from 172.16.1.71 [0:1e:58:48:44:f4] 173030.484ms
Unicast reply from 172.16.1.71 [0:1e:58:48:44:f4] 174038.481ms
Unicast reply from 172.16.1.71 [0:1e:58:48:44:f4] 175046.474ms
Sent 5 probe(s) (1 broadcast(s))
Received 5 reply (0 request(s), 0 broadcast(s))
```

ethtool

Назначение:

Настройка и отображение параметров интерфейса Ethernet.

Синтаксис:

```
ethtool [-s] {DEVNAME} [speed 10|100|1000] [duplex half|full] [autoneg on|off]
```

Параметр	Описание
DEVNAME	Имя интерфейса.
speed	Скорость работы интерфейса – 10/100/1000 Мбит/с.
duplex	Режим работы интерфейса – полудуплексный или дуплексный.
autoneg	Автоматическое согласование параметров соединения в соответствии со стандартами 802.3/802.3u.

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **ethtool**, введенная без ключа, отображает текущие параметры работы указанного интерфейса. С указанием ключа **s** позволяет изменить параметры работы интерфейса Ethernet.

Изменять какие-либо настройки интерфейса Ethernet, не указанные выше, не рекомендуется, это может привести к нестабильной работе устройства.

Пример:

Установка скорости работы интерфейса eth0.

```
router#ethtool -s eth0 speed 10
```

ifconfig

Назначение:

Настройка и отображения текущего состояния сетевых интерфейсов.

Синтаксис:

ifconfig [-a] [interface] [address] [[-]broadcast [ADDRESS]] [[-]pointopoint [ADDRESS]] [netmask ADDRESS] [dstaddr ADDRESS] [keepalive NN] [hw ether ADDRESS] [metric NN] [mtu NN] [[-]arp] [txqueuelen NN] [up|down] [clear]

Параметр	Описание
-a	Позволяет применить параметры команды ifconfig ко всем интерфейсам в системе. Без указания интерфейса выводит информацию обо всех интерфейсах в системе.
interface	Имя интерфейса.
address	IP-адреса интерфейса.
broadcast	Устанавливает широковещательный адрес. Если IP-адрес не указан, то устанавливает или сбрасывает флаг IFF_BROADCAST .
pointopoint	Включает режим работы "точка-точка" на интерфейсе и указывает IP-адрес удаленного устройства. Если IP-адрес не указан, то устанавливает или сбрасывает флаг IFF_POINTOPOINT .
netmask	Сетевая маска интерфейса.
dstaddr	IP-адрес удаленного устройства при работе в режиме "точка-точка". Аналогичен параметру pointopoint.
keepalive	Интервал отправки сообщений keepalive, в секундах.
hw ether	MAC-адрес интерфейса.
metric	Метрика интерфейса. Значение по-умолчанию 0.
mtu	Максимальный размер пакета (Maximum Transfer Unit — MTU) для интерфейса.
arp	Включение/отключение протокола ARP на интерфейсе.
txqueuelen	Длина очереди передатчика на интерфейсе.
up	Включение интерфейса.
down	Выключение интерфейса.
clear	Сброс статистики интерфейса.

Режим конфигурации:

Linux shell:

```
router#
```

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **ifconfig** используется для настройки и отображения текущего состояния сетевых интерфейсов. В качестве сетевых интерфейсов могут быть указаны eth, br, hdlc.

Введенная без параметров команда **ifconfig** выводит текущие параметры всех активных интерфейсов.

Перед выполнением команды **ifconfig** для интерфейса hdlc следует установить инкапсуляцию командой sethdlc.

Пример:

Вывод информации об интерфейсе br0:

```
Router# ifconfig br0
br0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:08:0F:22:CA:FE
         inet addr:172.16.1.112  Bcast:172.16.255.255  Mask:255.255.0.0
         UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
         RX packets:136361 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
         TX packets:132327 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
         collisions:0 txqueuelen:100
         RX bytes:13407008 (12.7 MiB)  TX bytes:15079602 (14.3 MiB)
```

ip

Назначение:

Просмотр и управление маршрутизацией, сетевыми интерфейсами и туннелями.

Синтаксис:

```
ip [-f{amily}] {inet | inet6 | link} | -o[ne]line] {address | route | link | tunnel | rule} {set | add | delete | show | list | flush}
```

Параметр	Описание
-f -family	Определяет идентификатор протокола. Если опция не указана, семейство протоколов будет определено из других опций
inet	Протокол IPv4
inet6	Протокол IPv6
link	Идентификатор, обозначающий, что сетевой протокол не задействован
-o -oneline	Вывод каждой записи на отдельной строке
address	Адрес на интерфейсе в соответствии с протоколом (IPv4 или IPv6)
route	Запись таблицы маршрутизации
link	Сетевой интерфейс
tunnel	Туннель IP
rule	Правило маршрутизации
set	Изменения параметров
add	Добавить значения
delete	Удалить значения
show	Отобразить параметры
list	Аналогично show в некоторых объектах
flush	Очистить параметры

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **ip** позволяет отображать и изменять параметры объектов системы, таких как интерфейс, маршрутизация, туннелирование и т.д.

Пример:

Отображение параметров только активных интерфейсов:

```
router#ip link show up
1: lo: <LOOPBACK,UP,10000> mtu 16436 qdisc noqueue
   link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
8: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast qlen 250
   link/ether 00:ee:10:02:21:02 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

ipaddr

Назначение:

Просмотр и управление IP-адресом.

Синтаксис:

```
ipaddr { {add | del} IFADDR dev STRING | [show | flush] [dev STRING] [to PREFIX] }
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **ipaddr** позволяет отображать и изменять IP-адреса на интерфейсах устройства.

Пример:

```
router#ipaddr show eth0
8: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast qlen 250
   link/ether 00:ee:10:02:21:02 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 192.168.0.24/24 brd 192.168.0.255 scope global eth0
```

iptunnel

Назначение:

Работа с IP-туннелями.

Синтаксис:

```
iptunnel {add | change | del | show} [name] [mode {ipip | gre | sit}] [remote ADDR] [local ADDR] [ttl TTL]
```

Параметр	Описание
add	Добавление туннеля
change	Изменение туннеля
del	Удаление туннеля
show	Просмотр туннеля
name	Название туннеля
mode	Тип туннеля
remote	Удаленный IP-адрес
local	Локальный IP-адрес
ttl	Время жизни пакета

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **iptunnel** позволяет выполнять действия над туннелями.

Пример:

```
router#iptunnel show
tunl0: ip/ip  remote any  local any  ttl inherit  nopmtudisc
gre0: gre/ip  remote any  local any  ttl inherit  nopmtudisc
```

nslookup

Назначение:

Запрос к DNS-серверу.

Синтаксис:

nslookup {host} [server]

Параметр	Описание
host	Имя устройства, IP-адрес которого запрашивается у DNS-сервера
server	DNS-сервер

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **nslookup** позволяет отправить запросить DNS-серверу на соответствие имени устройства IP-адресу.

Пример:

```
router#nslookup examplehost
Server:      192.168.0.1
Address 1:  192.168.0.18
```

ping

Назначение:

Отправка ICMP-запроса.

Синтаксис:

ping [-LRUbdnqrVvAa] [-c count] [-i interval] [-w deadline] [-p pattern] [-s packetsize] [-t ttl] [-I interface | address] [-M mtu discovery hint] [-S sndbuf] [-T timestamp option] [-Q tos] [hop1 ...] {destination}

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **ping** отправляет пакет ICMP ECHO_REQUEST к узлу сети указанному параметром destination.

Пример:

```
router#ping 192.168.0.105
PING 192.168.0.105 (192.168.0.105) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.0.105: icmp_seq=0 ttl=128 time=3.29 ms
64 bytes from 192.168.0.105: icmp_seq=1 ttl=128 time=0.670 ms
64 bytes from 192.168.0.105: icmp_seq=2 ttl=128 time=1.04 ms
64 bytes from 192.168.0.105: icmp_seq=3 ttl=128 time=0.407 ms
64 bytes from 192.168.0.105: icmp_seq=4 ttl=128 time=0.439 ms
```

```
--- 192.168.0.105 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4014ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.407/1.171/3.295/1.086 ms, pipe 2
```

sethdlc

Назначение:

Настройка интерфейса hdlc.

Синтаксис:

sethdlc {interface} {protocol}

Параметр	Описание
interface	Имя интерфейса hdlc
protocol	Тип инкапсуляции

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **sethdlc** используется для настройки интерфейса hdlc. В текущей версии ПО доступны четыре типа инкапсуляции – hdlc, hdlc-eth, cisco hdlc, ppp.

Пример:

Установка типа инкапсуляции hdlc-eth на интерфейсе hdlc0:

```
router#sethdlc hdlc0 hdlc-eth
```

telnet

Назначение:

Подключение к удаленному устройству по протоколу Telnet.

Синтаксис:

telnet [-a] [-I USER] HOST [PORT]

Параметр	Описание
-a	Регистрация в удаленной системе с использованием текущего имени пользователя
-I	Регистрация в удаленной системе с использованием имени пользователя, заданного параметром USER
HOST	Имя удаленного узла, к которому будет производиться подключение
PORT	Порт для подключения, если не указан используется порт 23

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **telnet** позволяет осуществить подключение к удаленному узлу по протоколу Telnet.

Пример:

```
router#telnet 192.168.0.105
```

traceroute**Назначение:**

Трассировка маршрута к узлу сети.

Синтаксис:

```
traceroute [-Ff] [-d] [-n] [-p port#] [-q nqueries] [-s src_addr] [-t tos] [-w wait] [-g gateway] [-i iface] [-z pausemsecs] {host} [data size]
```

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **traceroute** позволяет маршрут прохождения пакетов до указанного узла сети.

Пример:

```
router#traceroute 192.168.0.105
traceroute to 192.168.0.105 (192.168.0.105), 30 hops max, 38 byte packets
 1  192.168.0.105 (192.168.0.105)  1.130 ms  0.653 ms  0.821 ms
```

5 Режим моста (bridge), протокол Spanning Tree (STP)

brctl addbr

Назначение:

Создание Ethernet-моста (bridge).

Синтаксис:

brctl addbr {bridge}

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **brctl addbr** создает Ethernet-мост. Имя моста рекомендуется задавать в форме br с последующим цифровым индексом. Такая форма позволит однозначно идентифицировать интерфейс.

Пример:

Создание Ethernet-моста с именем br1:

```
router#brctl addbr br1
```

brctl delbr

Назначение:

Удаление Ethernet-моста (bridge).

Синтаксис:

brctl delbr {bridge}

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **brctl delbr** удаляет Ethernet-мост.

Пример:

Удаление Ethernet-моста с именем br1:

```
router#brctl delbr br1
```

brctl addif

Назначение:

Включение интерфейса в Ethernet-мост.

Синтаксис:

brctl addif {bridge} {device}

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.
device	Интерфейс, который будет включен в мост.

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **brctl addif** включает интерфейс в Ethernet-мост. В качестве интерфейсов могут быть указаны ethernet, hdlc.

Пример:

Включение интерфейса hdlc1 в Ethernet-мост br1:

```
router#brctl addif br1 hdlc1
```

brctl delif

Назначение:

Исключение интерфейса из Ethernet-моста.

Синтаксис:

brctl delif {bridge} {device}

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.
device	Интерфейс, который будет исключен из моста.

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **brctl delif** исключает интерфейс из Ethernet-моста. В качестве интерфейсов могут быть указаны ethernet, hdlc.

Пример:

```
router#brctl delif br1 hdlc1
```

brctl setageing

Назначение:

Задаёт “время жизни” MAC-адресов для Ethernet-моста.

Синтаксис:

brctl setageing {bridge} {time}

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.
time	“Время жизни” MAC-адресов, в секундах.

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

300 сек.

Описание:

Команда **brctl setageing** указывает “время жизни” MAC-адресов, если в течение указанного времени на мост не приходят кадры с определённого MAC-адреса, этот адрес удаляется из базы данных Forwarding DataBase (fdb).

Пример:

```
router#brctl setageing br1 300
```

brctl setbridgeprio

Назначение:

Задаёт приоритет Ethernet-моста.

Синтаксис:

brctl setbridgeprio {bridge} {prio}

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.
prio	Приоритет Ethernet-моста. Параметр может принимать значения от 0 до 65535.

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

32768.

Описание:

Команда **brctl setbridgeprio** устанавливает приоритет Ethernet-моста. Данный параметр используется протоколом STP.

Пример:

```
router#brctl setageing br1 300
```

brctl setfd

Назначение:

Задаёт интервал forward delay Ethernet-моста.

Синтаксис:

brctl setfd {bridge} {time}

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.
time	Интервал forward delay Ethernet-моста, в секундах.

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

15 сек.

Описание:

Команда **brctl setfd** устанавливает интервал forward delay Ethernet-моста. Данный параметр используется протоколом STP. Указывает время нахождения портов моста в состояниях Listening и Learning.

Пример:

```
router#brctl setfd br1 10
```

brctl sethello

Назначение:

Задаёт интервал между рассылками сообщений BPDU.

Синтаксис:

brctl sethello {bridge} {time}

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.
time	Интервал hello time, в секундах.

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

2 сек.

Описание:

Команда **brctl sethello** устанавливает интервал hello time. Данный параметр используется протоколом STP. Указывает интервал между рассылками Configuration BPDU и TCN BPDU.

Пример:

```
router#brctl sethello br1 1
```

brctl setmaxage

Назначение:

Задаёт время хранения сообщений BPDU.

Синтаксис:

brctl setmaxage {bridge} {time}

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.
time	Интервал хранения сообщений BPDU, в секундах.

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

20 сек.

Описание:

Команда **brctl setmaxage** устанавливает время хранения сообщений BPDU. Данный параметр используется протоколом STP. Если в течении указанного интервала устройство не получило сообщений BPDU, то считается, что произошли изменения в топологии сети.

Пример:

```
router#brctl setmaxage br1 1
```

brctl setpathcost

Назначение:

Задаёт значение стоимости порта, включенного в Ethernet-мост.

Синтаксис:

brctl setpathcost {bridge} {port} {cost}

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.
port	Порт, включенный в мост.
cost	Стоимость порта.

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

Интерфейс Ethernet - 19.

Интерфейс hdlc – 100.

Описание:

Команда **brctl setpathcost** устанавливает значение стоимости порта. Данный параметр используется протоколом STP. Используется при вычислении маршрута до корневого (root) устройства.

Для того, чтобы привести значения параметра к стандартным величинам необходимо выполнить команду `brctl setpathcost br1 hdlc1 500`.

Пример:

Присвоение стоимости 100 интерфейсу eth0.

```
router#brctl setpathcost br1 eth0 100
```

brctl setportprio**Назначение:**

Задаёт приоритет порта, включенного в Ethernet-мост.

Синтаксис:

```
brctl setportprio {bridge} {port} {prio}
```

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.
port	Порт, включенный в мост.
prio	Приоритет порта. Параметр может принимать значения от 0 до 255.

Режим конфигурации:

Linux shell:

```
router#
```

Установка по умолчанию:

128.

Описание:

Команда **brctl setportprio** устанавливает приоритет порта. Данный параметр используется протоколом STP. Используется при выборе корневого порта (root port).

Пример:

```
router#brctl setportprio br1 hdlcl 1
```

brctl stp**Назначение:**

Включение/выключение протокола STP на Ethernet-мосту.

Синтаксис:

```
brctl stp {bridge} {on|off}
```

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.
on	Включение протокола STP.
off	Выключение протокола STP.

Режим конфигурации:

Linux shell:

```
router#
```

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **brctl stp** производит включение или выключение протокола STP. Протокол STP используется для приведения сети к древовидной топологии.

Пример:

```
router#brctl stp br1 on
```

brctl setstpver**Назначение:**

Выбор версии протокола STP.

Синтаксис:

```
brctl setstpver {bridge} {stp | rapidstp}
```

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.
stp	Протокол STP (802.1d).
rapidstp	Протокол RSTP (802.1w).

Режим конфигурации:

Linux shell:

```
router#
```

Установка по умолчанию:

RSTP.

Описание:

Команда **brctl setstpver** позволяет выбрать версию протокола STP. В текущей версии ПО поддерживаются две версии протокола - 802.1d и 802.1w.

Пример:

```
router#brctl setstpver br1 stp
```

brctl setportedge**Назначение:**

Включение/отключение пограничного режима работы порта.

Синтаксис:

```
brctl setportedge {bridge} {if} {off | on | auto}
```

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.
if	Интерфейс.
off	Установить порт в обычный режим работы.
on	Установить порт в пограничный режим работы.
auto	Автоматический выбор режима.

Режим конфигурации:

Linux shell:

```
router#
```

Установка по умолчанию:

auto.

Описание:

Команда **brctl setportedge** позволяет выбрать режим работы для пограничного порта. Порт, работающий в пограничном режиме, сразу же после включения переходит в режим передачи данных. Изменение состояния (up/down) такого порта не приводит к перестроению топологии сети.

Данный режим работы поддерживается только протоколом RSTP.

Пример:

```
router# brctl setportedge br1 eth0 on
```

brctl setportp2p

Назначение:

Выбор режима работы порта.

Синтаксис:

brctl setportp2p {bridge} {if} {off | on | auto}

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.
if	Интерфейс.
off	Установить порт в разделяемый режим работы.
on	Установить порт в режим работы "точка-точка".
auto	Автоматический выбор режима.

Режим конфигурации:

Linux shell:

```
router#
```

Установка по умолчанию:

auto.

Описание:

Команда **brctl setportp2p** позволяет выбрать режим работы порта, подключенного к другому мосту. Существует два типа соединений между устройствами, поддерживающими протокол RSTP – разделяемый и "точка-точка". В протоколе RSTP предусмотрены механизмы для сокращения времени перестроения топологии на портах, работающих в режимах "точка-точка".

Данный режим работы поддерживается только протоколом RSTP.

Пример:

```
router# brctl setportp2p br1 hdlc0 on
```

brctl show

Назначение:

Отображает информацию о созданных Ethernet-мостах.

Синтаксис:

brctl show

Режим конфигурации:

Linux shell:

```
router#
```

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **brctl show** отображает информацию о созданных Ethernet-мостах и включенных в них интерфейсах.

Пример:

```
router#brctl show
bridge name      bridge id                STP enabled    interfaces
br1               8000.00080f22cafe       yes            hd1c1
                  8000.00080f22cafe       yes            hd1c2
```

brctl showmacs

Назначение:

Отображает таблицу MAC-адресов для указанного Ethernet-моста.

Синтаксис:

brctl showmacs {bridge}

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **brctl showmacs** отображает таблицу MAC-адресов для указанного Ethernet-моста. Таблица MAC-адресов обновляется при прохождении кадра через мост. Столбец ageing timer показывает сколько секунд назад был получен кадр, с данным MAC-адресом в поле Source MAC address. По истечении "времени жизни" MAC-адрес удаляется из таблицы.

Пример:

```
router#brctl showmacs br1
port no mac addr          is local?    ageing timer
 1      00:08:0f:22:ca:fe    yes          0.00
```

См. также:

Команда	Описание
brctl setageing	"Время жизни" MAC-адресов, в секундах.

brctl showstp

Назначение:

Отображает состояние протокола STP для указанного Ethernet-моста.

Синтаксис:

brctl showstp {bridge} [if]

Параметр	Описание
bridge	Имя Ethernet-моста.
if	Интерфейс.

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:Команда **brctl showstp** состояние протокола STP для указанного Ethernet-моста.**Пример:**

router#brctl showstp br1

br1

bridge id	8000.00080f22cafe		
designated root	8000.00080f22cafe		
root port	0	path cost	0
max age	20.00	bridge max age	20.00
hello time	2.00	bridge hello time	2.00
forward delay	15.00	bridge forward delay	15.00
ageing time	300.00		
hello timer	0.00	tcn timer	0.00
topology change timer	0.00	gc timer	0.00
flags			

hdlc1 (1)

port id	8001	state	disabled
designated root	8000.00080f22cafe	path cost	300
designated bridge	8000.00080f22cafe	message age timer	0.00
designated port	8001	forward delay timer	0.00
designated cost	0	hold timer	0.00
flags			

hdlc2 (2)

port id	8002	state	disabled
designated root	8000.00080f22cafe	path cost	100
designated bridge	8000.00080f22cafe	message age timer	0.00
designated port	8002	forward delay timer	0.00
designated cost	0	hold timer	0.00
flags			

6 Виртуальные локальные сети (VLAN)

vconfig add

Назначение:

Команда создает виртуальный интерфейс.

Синтаксис:

vconfig add {interface-name} {vlan_id}

Параметр	Описание
interface-name	Имя физического интерфейса, для которого будет создан виртуальный интерфейс
vlan_id	Идентификатор VLAN, который будет присвоен виртуальному интерфейсу

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **vconfig add** позволяет создать виртуальный интерфейс на основе физического интерфейса.

Пример:

```
router#vconfig add eth0 20
```

vconfig rem

Назначение:

Команда удаляет виртуальный интерфейс.

Синтаксис:

vconfig rem {vlan-name}

Параметр	Описание
vlan-name	Имя виртуального интерфейса, который будет удален

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **vconfig rem** позволяет удалить виртуальный интерфейс. Имя виртуального интерфейса вводится в формате, указанным командой **vconfig set_name_type**.

Пример:

```
router#vconfig rem eth0.20
```

vconfig set_flag

Назначение:

Команда задает обработку тега VLAN.

Синтаксис:

vconfig set_flag {vlan-name} {flag-num 0 | 1}

Параметр	Описание
vlan-name	Имя виртуального интерфейса
flag-num	Признак обработки тега VLAN Ethernet-кадра. Всегда должен принимать значение 1
0	Сохранение тегов VLAN Ethernet-кадра
1	Удаление тегов VLAN из Ethernet-кадра

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

0.

Описание:

Команда **vconfig set_flag** позволяет скорректировать работу устройства, касательно обработки тегов VLAN. При установке значения 1 заголовки кадров Ethernet будут корректироваться с целью удаления тегов VLAN. Используемое по умолчанию значение 0 обеспечивает сохранение тегов VLAN в кадрах Ethernet. Такая корректировка может потребоваться некоторыми программами пакетной фильтрации.

Пример:

```
router#vconfig set_flag eth0.20 1 1
```

vconfig set_name_type

Назначение:

Команда изменяет способ именования интерфейсов VLAN.

Синтаксис:

vconfig set_name_type {name-type}

Параметр	Описание
name-type	Способ отображения интерфейса

Режим конфигурации:

Linux shell:

router#

Установка по умолчанию:

DEV_PLUS_VID_NO_PAD.

Описание:

Команда **vconfig set_name_type** позволяет изменить способ именования интерфейсов VLAN. Параметр name-type может принимать четыре значения:

- VLAN_PLUS_VID – виртуальный интерфейс именуется с формате <vlan><идентификатор VLAN>;

- VLAN_PLUS_VID_NO_PAD – тоже что и предыдущий параметр, но без отображения незначащих нулей;
- DEV_PLUS_VID – виртуальный интерфейс именуется с формате <физический интерфейс>.<идентификатор VLAN>;
- DEV_PLUS_VID_NO_PAD - тоже что и предыдущий параметр, но без отображения незначащих нулей.

7 Маршрутизация

route

Назначение:

Редактирование таблицы статической маршрутизации.

Синтаксис:

```
route {add | del} {-net | -host} {IP} {netmask NM} [gw GW] [metric N] [dev IF]
```

Параметр	Описание
add	Добавление маршрута
del	Удаление маршрута
-net	Указание маршрута к сети
-host	Указание маршрута к определенному узлу
IP	IP-адрес
netmask	Маска подсети
gw	Шлюз
metric	Метрика маршрута, 0 – непосредственно соединенная сеть или узел
dev	Интерфейс отправки пакетов в сеть назначения

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **route** позволяет добавить или удалить маршрут.

Пример:

Добавление маршрута в сеть 172.16.3.0/24.

```
router#route add -net 172.16.3.0 netmask 255.255.255.0 gw 172.16.1.1
```

8 Настройка синхронизации (NTP)

ntp

Назначение:

Установка расписания синхронизации времени с NTP-сервером.

Синтаксис:

ntp "{minute} {hour} {day} {month} {week_day}" [-t <sec>] {server} [server2, ...]

Параметр	Описание
minute	Минута (0 – 59)
hour	Час (0 - 23)
day	День (1 - 31)
month	Месяц (1 - 12)
week_day	День недели (0 - 7) (воскресенье =0 или =7)
-t	Таймаут для NTP-запроса
server, server2	Имя NTP-сервера

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **ntp** позволяет задать расписание синхронизации времени с NTP-сервером. Символ * указывает любое значение.

Пример:

Выполнять синхронизацию с NTP-сервером каждый день в 7 часов 30 минут:

```
router#ntp "30 7 * * *" 192.168.0.105
 2 Jan 22:34:43 ntpdate[292]: step time server 192.168.0.105 offset
313683914.865582 sec
Ntpdate successfully scheduled
```

ntpdate

Назначение:

Установка даты и времени посредством запроса к NTP-серверу.

Синтаксис:

ntpdate [-46bBdqsv] [-a key#] [-e delay] [-k file] [-p samples] [-o version#] [-r rate] [-t timeo] [-U username] [server]

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **ntpdate** позволяет установить дату и время, отправив запрос NTP-серверу.

9 Протоколирование событий (Syslog)

syslogd

Назначение:

Настройка протоколирования событий.

Синтаксис:

syslogd [-n] [-O FILE] [-I n] [-S] [-y] [-n] [-s SIZE] [-b NUM] [-R HOST[:PORT]] [-L] [-C[size(KiB)]]

Параметр	Описание
-n	Отмена автоматического перехода в фоновый режим
-O FILE	Протоколирование в указанный файл (по-умолчанию используется файл /var/log/messages)
-I	Настройка уровня сообщений, подлежащих протоколированию (0 - 8)
-S	Протоколирование сообщений в краткой форме
-y	Вывод даты с указанием года в журнал событий
-n	Нумерация сообщений
-s SIZE	Размер файла журнала событий, перед тем, как будет создан новый файл (по-умолчанию 200 Кбайт)
-b NUM	Количество файлов журнала событий (по-умолчанию 1, максимально 99)
-R HOST[:PORT]	IP-адрес и порт удаленного Syslog-сервера (по-умолчанию используется UDP-порт 514)
-L	Протоколирование событий локально и на удаленный Syslog-сервер
-C	Протоколирование в буфер

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

-I 7.

Описание:

Настройку протоколирования событий необходимо проводить в соответствии с вышеуказанным синтаксисом в файле syslog.conf. Изменения, внесенные в файл, вступают в силу после перезагрузки устройства.

В syslog.conf параметр -I указывает уровень, начиная с которого события не протоколируются. Таким образом, для того чтобы протоколировать события уровня debug (числовое значение равно 7), необходимо указать -I 8.

Редактирования файла осуществляется с помощью редактора nano.

Пример:

Настройка протоколирования событий, начиная с уровня informational локально и на удаленный Syslog-сервер:

```
router#cat syslog.conf
syslogd -l 7 -R 192.168.0.105 -L
```

9.1 Фильтрация данных

9.2 Фильтр кадров Ethernet (ebtables)

ebtables

Назначение:

Инструмент администрирования фильтра кадров Ethernet.

Синтаксис:

ebtables [-A | D | I] {chain} {rule-specification} [options]

ebtables {-P} {chain} {target}

ebtables [-L | F | Z] [chain]

ebtables [-N | X] [chain]

ebtables {-E} {old-chain-name} {new-chain-name}

Параметр	Описание
-A --append	Добавление цепочки.
-D --delete	Удаление соответствующего правила из цепочки / Удаление правила с определённым номером из цепочки.
-I --insert	Добавление в цепочку правила с определённым номером (по умолчанию 1) в цепочке.
-L --list	Список правил в цепочке или во всех цепочках
-F --flush	Удаление всех правил в цепочке или во всех цепочках
-Z --zero	Обнуление счётчиков в цепочке или во всех цепочках
-N --new	Создание новой пользовательской цепочки
-X --delete-chain	Удаление пользовательской цепочки
-P --policy	Изменение политики цепочки
-E --rename-chain	Изменение имени цепочки
Опции	Описание
-p --proto	Протокол: номер или название
-s --src	MAC-адрес источника
-d --dst	MAC-адрес назначения
-i --in-if	Имя входящего сетевого интерфейса
-o --out-if	Имя исходящего сетевого интерфейса
--logical-in	Имя логического входящего интерфейса bridge
--logical-out	Имя логического исходящего интерфейса bridge
-M --modprobe	Вставка модулей, используя данную команду
-c --set-counters	Установка счётчиков
-v --version	Вывод версии

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **ebtables** используется для установки, настройки и просмотра таблиц правил фильтрации кадров Ethernet.

Каждая таблица содержит несколько предопределённых цепочек и может содержать цепочки, определённые пользователем. Каждая цепочка - это список правил, которые могут воздействовать на множество кадров. Каждое правило определяет, какие действие произвести с кадрами, на которые оно действует. Эти действия называются целью.

Пример:

```
router#ebtables -L
Bridge table: filter
```

```
Bridge chain: INPUT, entries: 0, policy: ACCEPT
```

```
Bridge chain: FORWARD, entries: 0, policy: ACCEPT
```

```
Bridge chain: OUTPUT, entries: 0, policy: ACCEPT
```

9.3 Фильтр пакетов IPv4 и NAT (iptables)

iptables

Назначение:

Инструмент администрирования фильтра пакетов IPv4 и NAT.

Синтаксис:

```
iptables [-A | -D] {chain} {rule-specification} [options]
```

```
iptables {-I} {chain} [rule-num] {rule-specification} [options]
```

```
iptables {-R} {chain} {rule-num} {rule-specification} [options]
```

```
iptables {-D} {chain} {rule-num} [options]
```

```
iptables [-L | S] [chain [rule-num]] [options]
```

```
iptables [-F | Z] [chain] [options]
```

```
iptables [-N] | [-X] {chain}
```

```
iptables {-E} {old-chain-name} {new-chain-name}
```

```
iptables {-P} {chain} {target} [options]
```

Параметр	Описание
-A --append	Добавление цепочки.
-D --delete	Удаление соответствующего правила из цепочки / Удаление правила с определённым номером из цепочки.
-I --insert	Добавление в цепочку правила с определённым номером (по умолчанию 1) в цепочке.
-R --replace	Заменить правило с определённым номером в цепочке.
-L --list	Список правил в цепочке или во всех цепочках
-S --list-rules	Печать правил в цепочке или во всех цепочках
-F --flush	Удаление всех правил в цепочке или во всех цепочках
-Z --zero	Обнуление счётчиков в цепочке или во всех цепочках
-N --new	Создание новой пользовательской цепочки
-X --delete-chain	Удаление пользовательской цепочки
-P --policy	Изменение политики цепочки
-E --rename-chain	Изменение имени цепочки
Опции	Описание
-p --proto	Протокол: номер или название, например, 'tcp'
-s --source	Источник спецификации
-d --destination	Назначение спецификации
-i --in-interface	Имя сетевого интерфейса
-j --jump	Задание правила
-g --goto	Перейти к цепочке без возвращения
-m --match	Расширенный поиск совпадений
-n --numeric	Цифровой выход адресов и портов
-o --out-interface	Имя выходного интерфейса
-t --table	Таблица для изменения (по умолчанию: 'filter')
-v --verbose	Расширенный режим
-x --exact	Расширенные номера (отображаются точные значения)
-f --fragment	Совпадение только второго и последующих фрагментов
--modprobe	Вставка модулей, используя команды
--set-counters	Установка счётчика во время вставки/добавления
-v --version	Вывод версии

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **iptables** используется для установки, настройки и просмотра таблиц правил фильтрации IP-пакетов.

Каждая таблица содержит несколько предопределённых цепочек и может содержать цепочки, определённые пользователем. Каждая цепочка - это список правил, которые могут воздействовать на множество пакетов. Каждое правило определяет, какие действие произвести с пакетами, на которые оно действует. Эти действия называются целью, целью может быть и переход на другую (определённую пользователем) цепочку в этой же таблице.

Пример:

Добавление новой цепочки с именем ZELAX:

```
router#iptables -L
Chain INPUT (policy ACCEPT)
target     prot opt source                destination

Chain FORWARD (policy ACCEPT)
target     prot opt source                destination

Chain OUTPUT (policy DROP)
target     prot opt source                destination
LAN_router#iptables -N ZELAX
LAN_router#iptables -L
Chain INPUT (policy ACCEPT)
target     prot opt source                destination

Chain FORWARD (policy ACCEPT)
target     prot opt source                destination

Chain OUTPUT (policy DROP)
target     prot opt source                destination

Chain ZELAX (0 references)
target     prot opt source                destination
```

iptables-restore

Назначение:

Восстановление таблицы.

Синтаксис:

iptables-restore [options] < input_file

iptables-restore [-c] [-n] [-v] [-T] [-t tablename] [-m command] [-h]

Параметр	Описание
-c	Восстановление значений всех счетчиков байтов и пакетов
-n	Не удаляет предыдущее содержимое таблицы. Если этот флаг не указан, iptables-restore сбрасывает всё предыдущее содержимое соответствующих таблиц IP
-v	Расширенный режим
-T	Не совершает ввода, происходит только тестирование
-t	Восстанавливает только одну таблицу. Если данный параметр не задан, восстанавливает все таблицы.
-m	Позволяет добавлять необходимые модули (цели, совпадения и т.п.) во время добавления/просмотра правил в цепочке
tablename	Имя таблицы

command	Имя добавляемого модуля
-h	Помощь

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **iptables-restore** используется для восстановления IP таблиц на основе данных из стандартного ввода. Чтобы считать информацию из файла, требуется использовать предоставляемое командной оболочкой перенаправление ввода/вывода.

Пример:

Вывод справки по команде iptables-restore:

```
router#iptables-restore -h
iptables-restore 1.4.6
Restore IP Tables from data specified on STDIN.
Use I/O redirection to restore from a file:
    iptables-restore [options] < input_file

Options: iptables-restore [-c] [-n] [-v] [-T] [-t tablename] [-m command] [-h]
    -c, --counters
Restore the values of all packet and byte counters
    -n, --noflush
Don't flush the previous contents of the table. If not specified,
iptables-restore flushes (deletes) all previous contents
of the respective IP Table.
    -v, --verbose
Verbose output.
    -T, --test
Do not commit input, just testing.
    -t, --table tablename
Restrict restore to only one table. If not specified, restore
includes all available tables.
    -m, --modprobe command
When adding or inserting rules into a chain, use command
to load any necessary modules (targets, match extensions, etc).
    -h, --help
Give this help.
See also
    iptables-save, iptables
The iptables-HOWTO, which details more iptables usage, the
NAT-HOWTO, which details NAT, and the netfilter-hacking-HOWTO which
details the internals.
```

Iptables-save

Назначение:

Сохранение таблицы IP.

Синтаксис:

```
iptables-save [options] > output_file
```

```
iptables-save [-c] [-t tablename] [-m command] [-h]
```

Параметр	Описание
-c	Восстановление значений всех счетчиков байтов и пакетов
-t	Сохранение только одной таблицы. Если данный параметр не задан, то сохраняются все таблицы
-m	Позволяет добавлять необходимые модули (цели, совпадения и т.п.) во время добавления/просмотра правил в цепочке
tablename	Имя таблицы
command	Имя добавляемого модуля
-h	Помощь

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **iptables-save** используется для вывода содержимого IP таблиц (в легко обрабатываемом формате) на стандартный вывод. Также, с помощью данной команды, можно сохранить таблицу в файл.

Пример:

Восстановление значений счётчиков и их вывод с помощью команды iptables-save:

```
router#iptables-save -c

# Generated by iptables-save v1.4.6 on Sat Jan  8 02:20:55 2000
*raw
:PREROUTING ACCEPT [9021:4380086]
:OUTPUT ACCEPT [7890:254042]
COMMIT
# Completed on Sat Jan  8 02:20:55 2000
# Generated by iptables-save v1.4.6 on Sat Jan  8 02:20:55 2000
*nat
:PREROUTING ACCEPT [226:19511]
:POSTROUTING ACCEPT [7:560]
:OUTPUT ACCEPT [7:560]
COMMIT
# Completed on Sat Jan  8 02:20:55 2000
# Generated by iptables-save v1.4.6 on Sat Jan  8 02:20:55 2000
*mangle
:PREROUTING ACCEPT [9021:4380086]
:INPUT ACCEPT [8986:4376871]
:FORWARD ACCEPT [0:0]
:OUTPUT ACCEPT [7890:254042]
:POSTROUTING ACCEPT [7890:254042]
COMMIT
# Completed on Sat Jan  8 02:20:55 2000
# Generated by iptables-save v1.4.6 on Sat Jan  8 02:20:55 2000
*filter
:INPUT ACCEPT [8986:4376871]
:FORWARD ACCEPT [0:0]
:OUTPUT ACCEPT [7890:254042]
COMMIT
# Completed on Sat Jan  8 02:20:55 2000
```

10 Настройка протокола DHCP

udhcpс

Назначение:

DHCP клиент.

Синтаксис:

```
udhcpс [-C] | [-f] | [-b] [-n] | [-q] | [-t] | [-v] [-c CID] [-V VCLS] [-H HOSTNAME] [-i interface] [-p pidfile] [-r IP] [-s script]
```

Параметр	Описание
-C	Скрытие идентификатора по умолчанию у клиента
-f	Запуск в приоритетном режиме
-b	Запуск в фоновом режиме, если сразу не получены параметры
-n	Выход с сообщением об ошибке, если сразу не получены параметры
-q	Выход после получения параметров
-t	Посыл N пакетов на запрос
-v	Версия
-c	Установка идентификатора клиента
-V	Установка идентификатора класса поставщика
-H -h	Имя хоста клиента
-i	Используемый интерфейс (по умолчанию eth0)
-p	Сохранение ID процесса демона в файл
-r	Запрос IP адреса
-s	Запуск файла DHCP событий (по умолчанию: /etc/udhcpс/simple.script)
-S	Логирование в syslog
-R	Освободить IP адрес после выхода

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **udhcpс** настраивает параметры DHCP клиента на устройстве.

Пример:

Запуск DHCP клиента на интерфейсе eth0:

```
router#udhcpс -i eth0
```

udhcpd

Назначение:

DHCP сервер.

Синтаксис:

```
udhcpd [-f] [-S] [configfile]
```

Параметр	Описание
-f	Запуск в приоритетном режиме
-S	Логирование в syslog
Configfile	Файл конфигурации DHCP-сервера

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **udhcpd** запускает DHCP сервер на устройстве.

Пример:

Запуск DHCP сервера в приоритетном режиме:

```
router#udhcpd -f
udhcpd (v1.8.2) started
```

dumpleases**Назначение:**

Вывод списка арендованных IP-адресов.

Синтаксис:

dumpleases [-r | -a] [-f configfile]

Параметр	Описание
-r	Интерпретировать время аренды, как оставшееся время
-a	Интерпретировать время аренды, как прошедшее время
configfile	Файл, содержащий список арендованных адресов

Режим конфигурации:

Команда доступна в Linux shell.

Установка по умолчанию:

Отсутствует.

Описание:

Команда **dumpleases** выводит список арендованных IP-адресов, выданных udhcpd.

Пример:

```
Mac Address      IP-Address      Expires in
00:d0:69:12:34:56 192.168.1.208  -1179695041 seconds
```

11 Настройка протокола SNMP

Для мониторинга устройства по протоколу SNMP необходимо настроить и запустить процесс `snmpd`. Настройки данного процесса содержатся в двух файлах:

1. `/etc/snmpd.conf` — системные настройки необходимые для работы процесса `snmpd`, файл не доступен для редактирования.
2. `/etc/config/snmpd.local.conf` — пользовательские настройки.

Для запуска процесса `snmpd` необходимо выполнить команду `snmpd -c /etc/snmpd.conf`. Файл `/etc/snmpd.conf` содержит ссылку на файл `/etc/config/snmpd.local.conf`, после запуска процесса сначала применяются системные настройки, а затем пользовательские.

Настройки в файл `snmpd.local.conf` записываются в виде отдельный строк. Возможные варианты параметров:

Параметр	Описание
<code>rocommunity COMMUNITY</code>	Имя <code>community</code> для чтения SNMP параметров
<code>trapcommunity COMMUNITY</code>	Имя <code>community</code> для отправки SNMP-trap сообщений
<code>trapsink HOST</code>	IP-адрес сервера для отправки SNMP-trap сообщений
<code>linkUpDownNotifications yes</code>	Включение отправки SNMP-trap об изменении состояний интерфейсов
<code>sysLocation STRING</code>	Текущее местонахождение устройство
<code>sysContact STRING</code>	Контактная информация администратора данного устройства

В текущей версии ПО поддерживаются следующие функции SNMP:

- чтение статистики и состояний интерфейсов
- чтение статистики и состояний контроллеров
- чтение статистики по протоколам IP, TCP, UDP, SNMP
- отправка SNMP-trap сообщений о состоянии интерфейсов и контроллеров

Пример:

Пример настройки SNMP параметров:

```
router#cat snmpd.local.conf
rocommunity public

trapcommunity public
trapsink 192.168.0.111

linkUpDownNotifications yes

sysLocation techsupport
sysContact +74957487187
```