

Интерфейс командной строки (CLI) в коммутаторах серии Арлан-3000

Альфред Исламов
ОАО НПП “Полигон”,
Версия: draft 1
`aislamov@plgn.ru`

4 февраля 2014 г.

Содержание

1	Алгоритм работы	3
1.1	Авторизация и разграничение доступа	3
1.2	Иерархическая структура режимов CLI	3
1.3	Контекстная помощь и автодополнение команд	4
1.4	Проверка синтаксиса команд	5
1.5	Вывод информационных сообщений	5
1.6	Описание синтаксиса команд	6
1.7	Стекирование	6
1.8	Технические ограничения	6
2	Команды CLI для демо	6
2.1	Фундаментальный режим	6
2.1.1	configure terminal	6
2.1.2	ping	7
2.2	Режим глобальной настройки	8
2.2.1	interface	8
2.2.2	interface range	8
2.2.3	vlan	9
2.3	Режим настройки интерфейсов (группы интерфейсов)	9
2.3.1	switchport access vlan	9
2.4	Режим настройки VLAN	10
2.4.1	name	10
2.4.2	vlan	10
2.5	Команды, общие для всех режимов	11
2.5.1	end	11
2.5.2	exit	11
2.5.3	show vlan	12
3	Реализация	12

1 Алгоритм работы

1.1 Авторизация и разграничение доступа

Интерфейс командной строки (далее “CLI”) при запуске отображает запрос авторизации пользователя. Для авторизации необходимо ввести имя пользователя и пароль. При вводе пароля сам пароль не отображается.

В случае ввода некорректного имени пользователя или пароля CLI выводит информационное сообщение и предоставляет повторный диалог авторизации:

```
Login: someuser
Password:

Invalid user name or password

Login:
```

После ввода корректного имени пользователя и пароля CLI отображает приглашение к работе. В приглашении командной строки отображается имя пользователя и индикатор привилегий пользователя. CLI поддерживает до 16 уровней доступа:

- Уровни 0-14 являются пользовательскими уровнями доступа с ограниченными правами.
- Уровень 15 является администраторским уровнем доступа с полным доступом ко всем командам.

Вид приглашения для пользователя с именем “user” на устройстве с именем “Switch”:

```
user@Switch> _
```

Вид приглашения для администратора с именем “admin” на устройстве с именем “Switch”:

```
admin@Switch# _
```

Список доступных для выполнения команд определяется уровнем привилегий пользователя. Попытка ввода команд, недоступных пользователю из-за нехватки привилегий, а равно и ввод несуществующих команд приводит к выводу сообщения об ошибке:

```
user@Switch> configure terminal
^
% Invalid input detected at '^' marker.

user@Switch> _
```

Каждая команда ассоциируется со списком уровней доступа, которые могут выполнить эту команду. Например, если некоторая команда разрешена только для уровня доступа 15, то можно дополнительно разрешить выполнение команды для других уровней доступа.

1.2 Иерархическая структура режимов CLI

CLI поддерживает иерархическую структуру режимов. В каждом режиме может быть свой набор команд, отличный от других режимов. Некоторые команды могут быть доступны в нескольких или во всех режимах. Режим CLI отображается в приглашении командной строки.

Рассмотрим основные режимы CLI:

- Фундаментальный режим. Режим доступен сразу после авторизации пользователя.
- Режим глобальной настройки. По умолчанию необходимы привилегии администратора. Доступен после ввода команды фундаментального режима **configure terminal**.

- Режим настройки интерфейсов. По умолчанию необходимы привилегии администратора. Доступен после ввода команды режима глобальной настройки **interface**.
- Режим настройки группы интерфейсов. По умолчанию необходимы привилегии администратора. Доступен после ввода команды режима глобальной настройки **interface range**. Отличается от режима настройки интерфейсов тем, что позволяет настроить несколько однотипных интерфейсов одновременно.
- Режим настройки VLAN. По умолчанию необходимы привилегии администратора. Доступен после ввода команды режима глобальной настройки **vlan**.

В фундаментальном режиме к приглашению командной строки не добавляется никакой дополнительной информации. Приглашение выглядит, как описано в подразделе 1.1.

В режиме глобальной настройки к приглашению командной строки добавляется слово “config”, заключенное в круглые скобки. Приглашение выглядит следующим образом:

```
admin@Switch(config)# _
```

Аналогично в других режимах настройки к приглашению командной строки добавляются:

- Режим настройки интерфейсов: “config-if”.
- Режим настройки группы интерфейсов: “config-if-range”.
- Режим настройки VLAN: “config-vlan”.

CLI позволяет хранить в памяти до 200 последних введенных команд. Размер буфера сохраненных команд можно изменить.

1.3 Контекстная помощь и автодополнение команд

CLI предоставляет контекстную помощь по командам. Для вывода помощи необходимо нажать на клавишу “?” (вопрос). Контекстная помощь позволяет вывести:

- Общий список команд.
- Список команд, начинающихся с последовательности символов, введенных пользователем.
- Список аргументов и ключевых слов команды.

Вывод общего списка команд:

```
admin@Switch# ?
clear cli clock configure copy delete
...
```

Вывод списка команд, начинающихся с “cl” (после ввода части команды пробел ставить не нужно):

```
admin@Switch# cl?
clear cli clock
```

Вывод контекстной помощи для команды “clock”:

```
admin@Switch# clock ?
set          Set current clock time and date
timezone     Set clock timezone
```

CLI поддерживает автодополнение команд по нажатию на клавишу “Tab”. Если введенному сочетанию символов соответствует несколько команд, то на экране терминала отобразится список из соответствующих команд:

```
admin@Switch# cl <Tab>
clear cli clock
```

1.4 Проверка синтаксиса команд

Если команда введена неправильно или у пользователя отсутствуют необходимые привилегии, то на экране терминала отобразится сообщение об ошибке:

```
user@Switch> configure terminal
^
% Invalid input detected at '^' marker.

user@Switch> _
```

Если при вводе команды пропущены ключевые слова, то на экране терминала отобразится сообщение об ошибке:

```
admin@Switch# show controllers

% Incomplete command.

admin@Switch# _
```

Интерфейс CLI распознает команды при их неполном вводе. Необходимо ввести часть команды (ключевого слова), достаточную для ее идентификации. В противном случае будет выведено сообщение об ошибке:

```
admin@Switch# cl

% Ambiguous command.

admin@Switch# _
```

1.5 Вывод информационных сообщений

При изменении состояния устройства CLI выводит соответствующие информационные сообщения, которые называются сообщениями об изменении состояний. В процессе выполнения команды CLI буферизирует эти сообщения и отображает их после выполнения команды. Синхронизация (буферизация) сообщений позволяет исключить искажение вывода выполняемой команды из-за отображения сообщения об изменении состояний.

Однако синхронизации сообщений при выполнении долгих команд (например, **ping**), может привести к тому, что оператор не увидит важное сообщение вовремя. Поэтому CLI позволяет отключить синхронизацию сообщений, то есть сообщение выводится целиком в процессе выполнения команды.

Пример вывода сообщений с включенной синхронизацией:

```
admin@Switch# show running-config

Current configuration:
-----
hostname Switch
interface gigabitethernet0/1
  description Ufa
  duplex full
  speed 100
admin@Switch#
% Link gigabitethernet 0/1 down
admin@Switch#
```

Пример вывода сообщений с отключенной синхронизацией:

```
admin@Switch# show running-config
```

```
Current configuration:
```

```
-----
```

```
hostname Switch
interface gigabitethernet0/1
  description Ufa
% Link gigabitethernet 0/1 down
  duplex full
  speed 100
```

```
admin@Switch#
```

При отключении синхронизации также отключается вывод приглашения пользователя после вывода сообщения об изменении состояния устройства.

1.6 Описание синтаксиса команд

В описании синтаксиса команд используются следующие соглашения:

- Команды и ключевые слова выделяются **жирным** шрифтом. Например: **configure terminal**.
- Параметры команд выделяются *наклонным* шрифтом. Например: **system mtu bytes**.
- Необязательные параметры заключаются в квадратные скобки. Например: **vlan vlan-id [name vlan-name]**.
- Перечисление возможных значений параметров заключается в фигурные скобки. Между значениями параметров ставится вертикальная черта. Например: **spanning-tree mode {stp | rstp}**.

1.7 Стекирование

Стекирование подразумевает объединение нескольких однотипных устройств в одно логическое устройство. В этом случае настройка интерфейсов устройств требует указания номера устройства в стеке и номера интерфейса в этом устройстве.

Для интерфейсов Ethernet в стеке используется следующее наименование “Тип интерфейса Номер устройства в стеке/Номер интерфейса в устройстве” например “gigabitethernet 0/1”. Номер устройства, равный нулю, подразумевает текущее устройство.

1.8 Технические ограничения

- Язык реализации: TBD.
- Стандартные библиотеки: TBD.
- Дополнительные библиотеки: TBD.

2 Команды CLI для демо

2.1 Фундаментальный режим

2.1.1 configure terminal

Фундаментальная команда. Используйте команду **configure terminal** для перехода в режим глобальной настройки.

Синтаксис команды:

```
configure terminal
```

Описание синтаксиса:

Данная команда не содержит аргументов.

Указания по применению:

Используйте команду **configure terminal** для перехода в режим глобальной настройки.

Примеры:

Следующий пример показывает, как перейти в режим глобальной настройки:

```
admin@Switch# configure terminal
admin@Switch(config)#
```

2.1.2 ping

Фундаментальная команда. Используйте команду **ping** для отправки ICMP эхо-запросов на определенный IP-адрес или доменное имя.

Синтаксис команды:

ping {*dest-ipv4-address* | *hostname*} [**count** {*number* | **unlimited**}] [**interval** *seconds*] [**packet-size** *bytes*] [**timeout** *seconds*]

Описание синтаксиса:

<i>dest-ipv4-address</i>	IP-адрес назначения.
<i>hostname</i>	Доменное имя назначения.
count { <i>number</i> }	Установка количества эхо-запросов для отправки в диапазоне от 1 до (232 – 1). По умолчанию равно 5.
interval <i>seconds</i>	Отправка запросов с интервалом от 1 до 60 секунд. По умолчанию интервал равен 1 секунде.
packet-size <i>bytes</i>	Установка размера пакета в диапазоне от 1 до 65468. По умолчанию размер пакета – 56 байт.
timeout <i>seconds</i>	Таймаут отклика в диапазоне от 1 до 60 секунд. По умолчанию таймаут равен 2 секундам.

Указания по применению:

Используйте команду **ping** для отправки ICMP эхо-запросов на определенный IP-адрес или доменное имя.

Примеры:

Следующий пример показывает, как отправить два эхо-запроса на IP-адрес 192.168.0.1:

```
admin@Switch# ping 192.168.0.1 count 2
PING 192.168.0.1 (192.168.0.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=1 ttl=128 time=0.242 ms
64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=2 ttl=128 time=0.280 ms
--- 192.168.0.1 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 999ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.242/0.261/0.280/0.019 ms

admin@Switch#
```

2.2 Режим глобальной настройки

2.2.1 interface

Команда глобальной настройки. Используйте команду **interface** для перехода в режим настройки интерфейса (Ethernet, Port-channel, VLAN).

Синтаксис команды:

interface *interface-id*

Описание синтаксиса:

<i>interface-id</i>	Идентификатор интерфейса (например, gigabitethernet 0/1).
---------------------	---

Указания по применению:

Используйте команду **interface** для перехода в режим настройки интерфейса (Ethernet, Port-channel, VLAN).

Примеры:

Следующий пример показывает, как отправить перейти в режим настройки интерфейса gigabitethernet 0/1:

```
admin@Switch# configure terminal
admin@Switch(config)# interface gigabitethernet 0/1
admin@Switch(config-if)#
```

2.2.2 interface range

Команда глобальной настройки. Используйте команду **interface range** для перехода в режим настройки группы интерфейсов (Ethernet, Port-channel, VLAN).

Синтаксис команды:

interface range *interface-list*

Описание синтаксиса:

<i>interface-id</i>	Список интерфейсов. Перечисление номеров интерфейсов разделяется запятой. Диапазоны номеров разделяются дефисом (например, gigabitethernet 0/1,3-5).
---------------------	--

Указания по применению:

Используйте команду **interface range** для перехода в режим настройки группы интерфейсов (Ethernet, Port-channel, VLAN).

Примеры:

Следующий пример показывает, как отправить перейти в режим настройки группы интерфейсов начиная с gigabitethernet 0/1 и заканчивая gigabitethernet 0/5:

```
admin@Switch# configure terminal
admin@Switch(config)# interface range gigabitethernet 0/1-5
admin@Switch(config-if-range)#
```

2.2.3 vlan

Команда глобальной настройки. Используйте команду **vlan** для создания VLAN и перехода в режим настройки VLAN. Используйте команду **no vlan** для удаления VLAN.

Синтаксис команды:

```
vlan vlan-list  
no vlan vlan-list
```

Описание синтаксиса:

<i>vlan-list</i>	Список VLAN в диапазоне от 1 до 4094.
------------------	---------------------------------------

Значение по умолчанию:

На устройстве создан только VLAN 1.

Указания по применению:

Используйте команду **vlan** для создания VLAN и перехода в режим настройки VLAN. Если VLAN отсутствовал на устройстве, то он автоматически создается.

Примеры:

Следующий пример показывает, как создать VLAN 10:

```
admin@Switch# configure terminal  
admin@Switch(config)# vlan 10  
admin@Switch(config-vlan)#
```

2.3 Режим настройки интерфейсов (группы интерфейсов)

2.3.1 switchport access vlan

Команда настройки интерфейса. Используйте команду **switchport access vlan** для настройки номера VLAN, который будет использоваться при работе интерфейса в режиме “Access”. Используйте команду **no switchport access vlan** для установки значения по умолчанию.

Синтаксис команды:

```
switchport access vlan vlan-id  
no switchport access vlan
```

Описание синтаксиса:

<i>vlan-id</i>	Идентификатор VLAN в диапазоне от 1 до 4094.
----------------	--

Значение по умолчанию:

При работе интерфейса в режиме “Access” используется VLAN 1.

Указания по применению:

Используйте команду **switchport access vlan** для настройки номера VLAN, который будет использоваться при работе интерфейса в режиме “Access”.

Примеры:

Следующий пример показывает, как настроить номер VLAN равный 10 на интерфейсе gigabitethernet 0/1:

```
admin@Switch# configure terminal
admin@Switch(config)# interface gigabitethernet 0/1
admin@Switch(config-if)# switchport access vlan 10
```

2.4 Режим настройки VLAN

2.4.1 name

Команда настройки VLAN. Используйте команду **name** для настройки имени VLAN. Используйте команду **no name** для удаления имени VLAN.

Синтаксис команды:

```
name string
no name
```

Описание синтаксиса:

<i>string</i>	Имя VLAN длиной до 32 символов.
---------------	---------------------------------

Значение по умолчанию:

Имя VLAN не задано.

Указания по применению:

Используйте команду **name** для настройки имени VLAN. Если при переходе в режим настройки VLAN было указан список VLAN, то имя будет настроено сразу для всех VLAN, входящих в список.

Примеры:

Следующий пример показывает, как настроить имя “Video” на VLAN 10:

```
admin@Switch# configure terminal
admin@Switch(config)# vlan 10
admin@Switch(config-vlan)# name Video
admin@Switch(config-vlan)#
```

2.4.2 vlan

Команда настройки VLAN. Используйте команду **vlan** для создания VLAN. Используйте команду **no vlan** для удаления VLAN.

Синтаксис команды:

```
vlan vlan-list
no vlan vlan-list
```

Описание синтаксиса:

<i>vlan-list</i>	Список VLAN в диапазоне от 1 до 4094.
------------------	---------------------------------------

Значение по умолчанию:

На устройстве создан только VLAN 1.

Указания по применению:

Используйте команду **vlan** для создания VLAN.

Примеры:

Следующий пример показывает, как создать VLAN 10:

```
admin@Switch(config-vlan)# vlan 10
admin@Switch(config-vlan)#
```

2.5 Команды, общие для всех режимов

2.5.1 end

Используйте команду **end** для возврата в фундаментальный режим.

Синтаксис команды:

end

Описание синтаксиса:

Данная команда не содержит аргументов.

Указания по применению:

Используйте команду **end** для возврата в фундаментальный режим.

Примеры:

Следующий пример показывает, как перейти в фундаментальный режим из режима настройки интерфейса:

```
admin@Switch(config-if)# end
admin@Switch#
```

2.5.2 exit

Используйте команду **exit** для возврата в предыдущий по уровню режим.

Синтаксис команды:

exit

Описание синтаксиса:

Данная команда не содержит аргументов.

Указания по применению:

Используйте команду **exit** для возврата в предыдущий по уровню режим.

Примеры:

Следующий пример показывает, как перейти в глобальный режим из режима настройки интерфейса:

```
admin@Switch(config-if)# exit
admin@Switch(config)#
```

2.5.3 show vlan

Используйте команду **show vlan** для вывода информации о VLAN, созданных на устройстве.

Синтаксис команды:

show vlan

Описание синтаксиса:

Данная команда не содержит аргументов.

Указания по применению:

Используйте команду **show vlan** для вывода информации о VLAN, созданных на устройстве.

Примеры:

Следующий пример показывает, как вывести информацию о VLAN:

```
admin@Switch# show vlan
VLAN Name                Type    State  Ports
-----
1    Management            static  active  fa0/1,fa0/2,fa0/3,
                                fa0/4,fa0/5,fa0/6

admin@Switch#
```

3 Реализация

Необходимо предусмотреть возможность настройки списка доступных команд CLI при запуске CLI.