

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ
МАРШРУТИЗАЦИИ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ
МЕДИАПОТОКОВ «VS IGW»**

Руководство оператора

Листов 10

| | | | | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|
| Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

АННОТАЦИЯ

В данном программном документе приведено руководство оператора по применению и эксплуатации программного обеспечения системы маршрутизации и преобразования транспортных медиапотокa «VS IGW», предназначенной маршрутизации и преобразования транспортных медиапотокa, передаваемых по сети интернет.

В данном программном документе, в разделе «Назначение программы» указаны сведения о назначении программы и информация, достаточная для понимания функций программы и ее эксплуатации.

В разделе «Условия выполнения программы» указаны условия, необходимые для выполнения программы (минимальный состав аппаратных и программных средств и т.п.).

В данном программном документе, в разделе «Выполнение программы» указана последовательность действий оператора, обеспечивающих загрузку, запуск, выполнение и завершение программы, приведено описание функций, формата и возможных вариантов команд, с помощью которых оператор осуществляет загрузку и управляет выполнением программы, а также ответы программы на эти команды.

В разделе «Сообщения оператору» приведены тексты сообщений, выдаваемых в ходе выполнения программы, описание их содержания и соответствующие действия оператора (действия оператора в случае сбоя, возможности повторного запуска программы и т.п.).

Оформление программного документа «Руководство оператора» произведено по требованиям ЕСПД (ГОСТ 19.101-77 ¹⁾, ГОСТ 19.103-77 ²⁾, ГОСТ 19.104-78* ³⁾, ГОСТ 19.105-78* ⁴⁾, ГОСТ 19.106-78* ⁵⁾, ГОСТ 19.505-79* ⁶⁾, ГОСТ 19.604-78* ⁷⁾).

¹⁾ ГОСТ 19.101-77 ЕСПД. Виды программ и программных документов

²⁾ ГОСТ 19.103-77 ЕСПД. Обозначение программ и программных документов

³⁾ ГОСТ 19.104-78* ЕСПД. Основные надписи

⁴⁾ ГОСТ 19.105-78* ЕСПД. Общие требования к программным документам

⁵⁾ ГОСТ 19.106-78* ЕСПД. Общие требования к программным документам, выполненным печатным способом

⁶⁾ ГОСТ 19.505-79* ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению

⁷⁾ ГОСТ 19.604-78* ЕСПД. Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| АННОТАЦИЯ | 2 |
| СОДЕРЖАНИЕ | 3 |
| 1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ | 4 |
| 1.1. Общее описание | 4 |
| 1.2. Функциональное назначение программы | 4 |
| 1.3. Состав функций..... | 5 |
| 2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ | 5 |
| 2.1. Минимальный состав аппаратных средств | 5 |
| 2.2. Минимальный состав программных средств | 5 |
| 2.3. Требования к персоналу (пользователю)..... | 5 |
| 3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ | 5 |
| 3.1. Загрузка и запуск программы | 6 |
| 3.2. Интерфейс программы..... | 6 |
| 3.2.1. Меню программы..... | 6 |
| 3.2.2. Основные команды программы | 6 |
| 3.3. Выполнение программы | 6 |
| 3.3.1. Получение подробной статистики о входящих и исходящих потоках..... | 7 |
| 3.3.1.1 Просмотр списка доступных маршрутов и их состояний..... | 9 |
| 3.4. Завершение работы программы..... | 9 |
| 4. СООБЩЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ | 10 |
| 4.1. Сообщение «program terminated while reading config file: failed to open file for reading: bad-name: 2: No such file or directory» | 10 |
| 4.2. Сообщение «program terminated while parsing options: config filename must be specified».... | 10 |
| 4.3. Сообщение «VSIGW: Vidau Systems Internet Gateway, version 0.8 Control Program Copyright (C) 2023 Vidau Systems» | 10 |
| ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ | 11 |

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1.1. Общее описание

«VS IGW» представляет собой программное обеспечение, разработанное для эффективного управления маршрутизацией и трансформацией телевизионных медиапоточков в сети Интернет. Программа осуществляет мониторинг и контроль качества входящих потоков, а также предоставляет подробную информацию о производительности и характеристиках обрабатываемых сигналов.

На основе собранной статистики, «VS IGW» предоставляет возможность эффективного планирования маршрутизации, направленного на оптимизацию прохождения телевизионного трафика через сеть Интернет.

Для удобства управления и мониторинга данных, программа предлагает веб-интерфейс, интегрированный через дополнительное программное обеспечение VS Control. Это обеспечивает возможность пользователям в реальном времени отслеживать и анализировать статистику, а также упрощает процесс установки и настройки программы.

1.2. Функциональное назначение программы

Текущий функционал «VS IGW» включает в себя следующие возможности:

- Прием SRT сигналов без использования шифрования, обеспечивая гибкость в работе с медиапоточками.
- Создание маршрутов для управления передачей данных по сети и настройки до четырех исходящих UDP потоков для каждого входящего потока.
- Прием и обработка шифрованных потоков SRT, что обеспечивает безопасность передачи данных.
- Настройка независимых процессов для каждого маршрута, что способствует более эффективному управлению и изоляции процессов.
- Получение подробной статистики о входящих и исходящих потоках, что позволяет пользователю получать информацию о производительности и качестве передачи данных.
- Настройка буфера для входящих потоков, что обеспечивает оптимальное управление потоками данных и предотвращает потерю информации.
- Возможность восстановления входящих соединений в случае сбоя или потери связи через встроенные инструменты управления, что обеспечивает надежность в передаче данных.
- Динамическое добавление выходных потоков в процессе работы, что обеспечивает гибкость и масштабируемость системы.
- Получение дополнительной статистики для отслеживания производительности и эффективности работы системы.
- Автоматическая ротация логов для более наглядного анализа и отслеживания событий в системе.

1.3. Состав функций

Оператору предоставлена возможность работы со следующими функциями программы:

- Получение подробной статистики о входящих и исходящих потоках, что позволяет пользователю получать информацию о производительности и качестве передачи данных.
- Просмотр списка доступных маршрутов и их состояний.

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1. Минимальный состав аппаратных средств

Таблица 1 Минимальный состав аппаратных средств

| | |
|--------------------------|--|
| Процессор (CPU) | Двухъядерный процессор с тактовой частотой 2 ГГц или выше. |
| Оперативная память (RAM) | 8 ГБ оперативной памяти. Для более интенсивных задач, таких как обработка большого количества потоков, может потребоваться больше. |
| Жесткий диск (HDD) | 10 ГБ свободного места и выше. |
| Сетевой интерфейс | Для работы с сетевыми потоками требуется наличие сетевого интерфейса с поддержкой необходимых протоколов (в частности, SRT). |

2.2. Минимальный состав программных средств

Таблица 2 Минимальный состав программных средств

| | |
|----------------------|--|
| Операционная система | Ubuntu 23.10 / Ubuntu 23.04 / Alt Linux p10 |
| RSyslog | Программа использует RSyslog для записи логов. Установите и настройте RSyslog, если это необходимо |
| VLC (опционально) | VLC может быть использован для просмотра сетевых источников данных |

2.3. Требования к персоналу (пользователю)

Оператор (пользователь), работающий с программой "VS IGW", должен обладать следующими навыками:

- опыт работы с Linux (Ubuntu).
- знать основные концепции, команды Linux и уметь работать с командной строкой Linux.

3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В данном разделе указана последовательность действий оператора, обеспечивающих загрузку, запуск, выполнение и завершение программы, приведено описание функций, формата и возможных вариантов команд, с помощью которых оператор осуществляет загрузку и управляет выполнением программы, а также ответы программы на эти команды.

3.1. Загрузка и запуск программы

В данном разделе приведена последовательность действий оператора по загрузке и запуску программы.

Для запуска программы оператору необходимо выполнить следующие действия:

1. Войти в систему под своей учетной записью, предоставленной системным администратором программы.
2. Войти в Терминал.
3. Запустить программу командой

```
./vsigwctl -c vsigw.conf
```

3.2. Интерфейс программы

В данном разделе приведено описание основных компонентов интерфейса программы.

Состав интерфейса:

1. Терминал Linux.

3.2.1. Меню программы

Меню программы представляет собой набор команд для выполнения задач оператора через Терминал системы Linux.

3.2.2. Основные команды программы

В данном разделе приведена таблица команд, предназначенных для выполнения оператором своих основных задач.

Таблица 3 Перечень основных команд программы

| Команда | Описание |
|---------------------------------------|---|
| В терминале системы | |
| <code>./src/vsigwctl --version</code> | Показать текущую версию программы |
| <code>./src/vsigwctl --help</code> | Показать набор команд |
| Внутри программы vsigwctl# | |
| <code>help</code> | Вывести список доступных команд |
| <code>list</code> | <i>Вывести список доступных маршрутов и их статус</i> |
| <code>quit</code> | <i>Закрыть программу</i> |

3.3. Выполнение программы

В данном разделе указана последовательность действий оператора, необходимых для применения функций программы.

В программе оператор может:

1. Получить подробную статистику о входящих и исходящих потоках, что позволяет пользователю получать информацию о производительности и качестве передачи данных.

2. Просмотреть список доступных маршрутов и их состояний.

3.3.1. Получение подробной статистики о входящих и исходящих потоках

Для просмотра получения подробной статистики о входящих и исходящих потоках необходимо выполнить следующие действия:

1. Перейти в каталог, указанный системным администратором, где хранятся файлы статистики.
2. Открыть файл статистики любым инструментом просмотра текстовых файлов.

Файл статистики содержит следующие данные (см. таблицу ниже):

Таблица 4. Описание значений, используемых в файле статистики для входных потоков

| Для входных потоков SRT | | | |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|---|
| | Метрика | Имя | Комментарий / значения |
| 1 | Статус подключения | <i>State</i> | Значения: Disconnected, Connecting, Connection established, или Connected |
| 2 | Используемый протокол | <i>Protocol</i> | Значение: TS over SRT |
| 3 | Режим используемого протокола | <i>Mode</i> | Значения: Caller, Listener, or Rendezvous |
| 4 | Режим резервирования потока | <i>Path Redundancy</i> | Значения: Any, Active-Active, Active-Backup, None |
| 5 | Аптайм подключения | <i>Uptime</i> | Счетчик времени с момента установившегося соединения (статус Connected) в формате day-hour-min-sec; |
| 6 | Количество разрывов соединения | <i>Reconnections</i> | Количество переподключений потока (шт.); |
| 7 | Битрейт | <i>Bitrate</i> | Битрейт потока в кбит/с; |
| 8 | Кол-во принятых пакетов | <i>Received packets</i> | Количество принятых пакетов (шт.); |
| 9 | Величина приемного буфера | <i>Buffer</i> | Величина буфера в мс; |
| 10 | Задержка | <i>Latency</i> | Максимальное значение задержки в мс. (на этапе установки соединения (процедура handshake) стороны «договариваются» об величине latency по максимальному указанному значению, либо контролируется со стороны энкодера) |
| 11 | Время приёма-передачи | <i>RTT</i> | Round Trip Time в мс |
| 12 | Скорость перезапрашиваемых пакетов | <i>Retransmit Rate</i> | скорость, с которой отправляются потерянные пакеты в кбит/с |
| 13 | Скорость потерянных пакетов | <i>Lost Rate</i> | скорость, с которой источник получает потерянные пакеты в кбит/с; |

| | | | |
|----|--------------------------------|----------------------------|--|
| 14 | Потерянные пакеты | <i>Lost Packets</i> | количество SRT-пакетов, отмеченных как потерянные в UDP (шт.) |
| 15 | Коэффициент потерянных пакетов | <i>Packet Loss Rate</i> | Коэффициент потери пакетов SRT, выраженный в процентах потерянных пакетов по отношению к отправленным пакетам. (%) |
| 16 | Пропущенные пакеты | <i>Skipped Packets</i> | количество SRT-пакетов, поступивших не вовремя (шт.) |
| 17 | Нерасшифрованные пакеты | <i>Undecrypted Packets</i> | общее количество нерасшифрованных пакетов (шт.); |
| 18 | Шифрование | <i>Encryption</i> | Тип шифрования входного SRT-потока (None, AES128, или AES256) |
| 19 | Дешифрование | <i>Decryption</i> | Состояние дешифрования (Active, Initializing, Inactive (no passphrase), Inactive (invalid passphrase)) |
| 20 | Сетевой интерфейс | <i>Network Interface</i> | Используемый сетевой интерфейс (системное имя NIC) для обработки этого потока |

Таблица 5 Описание значений, используемых в файле статистики для входных потоков

| Для выходных потоков SRT | | | |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|--|
| 1 | Статус подключения | <i>State</i> | Значения: Disconnected, Connecting, Connection established, или Connected |
| 2 | Используемый протокол | <i>Protocol</i> | Значение: TS over SRT |
| 2 | Режим используемого протокола | <i>Mode</i> | Значения: Caller, Listener, or Rendezvous |
| 3 | Режим резервирования потока | <i>Path Redundancy</i> | Значения: Any, Active-Active, Active-Backup, None |
| 4 | Аптайм подключения | <i>Uptime</i> | Счетчик времени с момента установившегося соединения (статус Connected) в формате day-hour-min-sec; |
| 5 | Количество разрывов соединения | <i>Reconnections</i> | Количество переподключений потока (шт.); |
| 6 | Ограничение подключений | <i>Connections/Limit</i> | Количество осуществленных подключений клиентов в режиме Caller к потоку, формируемом в режиме Listener / установленное ограничение (шт / шт) |
| 7 | Битрейт | <i>Bitrate</i> | Битрейт потока в кбит/с; |
| 8 | Кол-во отправленных пакетов | <i>Sent Packets</i> | Количество отправленных пакетов (шт) |
| 9 | Величина приемного буфера | <i>Buffer</i> | Величина буфера в мс; |
| 10 | Задержка | <i>Latency</i> | Максимальное значение задержки в мс. (на этапе установки соединения (процедура handshake) стороны «договариваются» об величине latency |

| | | | |
|----|-------------------------------------|--------------------------|---|
| | | | по максимальному указанному значению, либо контролируется со стороны энкодера) |
| 11 | Время приёма-передачи | <i>RTT</i> | Round Trip Time в мс |
| 12 | Скорость потерянных пакетов | <i>Lost Rate</i> | скорость, с которой источник получает потерянные пакеты в кбит/с; |
| 13 | Потерянные пакеты | <i>Lost Packets</i> | количество SRT-пакетов, отмеченных как потерянные в UDP (шт.) |
| 14 | Коэффициент потерянных пакетов | <i>Packet Loss Rate</i> | Коэффициент потери пакетов SRT, выраженный в процентах потерянных пакетов по отношению к отправленным пакетам. (%) |
| 15 | Отброшенные пакеты | <i>Dropped Packets</i> | количество отброшенных пакетов, которые не получилось восстановить с помощью коррекции ошибок (шт.); |
| 16 | Максимальная пропускная способность | <i>Max Bandwidth</i> | максимальная полоса пропускания, используемая Source для доставки этого потока (учитывается полезная нагрузка + служебные данные + bandwidth overhead) кбит/с |
| 17 | | | |
| 18 | Шифрование | <i>Encryption</i> | Тип шифрования входного SRT-потока (None, AES128, или AES256) |
| 19 | Дешифрование | <i>Decryption</i> | Состояние дешифрования (Active, Initializing, Inactive (no passphrase), Inactive (invalid passphrase)) |
| 20 | Сетевой интерфейс | <i>Network Interface</i> | Используемый сетевой интерфейс (системное имя NIC) для обработки этого потока |

3.3.1.1 Просмотр списка доступных маршрутов и их состояний.

Для просмотра списка доступных маршрутов и их состояний необходимо выполнить следующие действия:

1. Выполнить команду `list`.
2. Просмотреть список маршрутов.

3.4. Завершение работы программы

1. Закрывать программу командой `quit`.
2. Выйти из своей учетной записи в системе.

4. СООБЩЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ

4.1. Сообщение «program terminated while reading config file: failed to open file for reading: bad-name: 2: No such file or directory»

Описание ошибки: не найден файл или каталог.

Действие оператора: Проверьте правильность ввода имен файла и директории.

4.2. Сообщение «program terminated while parsing options: config filename must be specified»

Описание ошибки: не указан файл конфигурации.

Действие оператора: Повторите ввод команды, указав корректный файл конфигурации, или обратитесь к системному администратору

4.3. Сообщение «VSIGW: Vidau Systems Internet Gateway, version 0.8 Control Program Copyright (C) 2023 Vidau Systems»

Действие оператора: Ознакомиться с версией программы и продолжать работу.

