Публикация и воспроизведение потока по WebRTC через TCP

- Описание
  - Поддерживаемые платформы и браузеры
  - Схема работы
- Последовательность выполнения операций (Call Flow)
- Настройка
  - Управление размерами буферов на прием и передачу
  - Управление размерами очередей
  - Использование портов
- Управление WebRTC транспортом на стороне клиента
- Краткое руководство по тестированию
- Известные проблемы

Описание

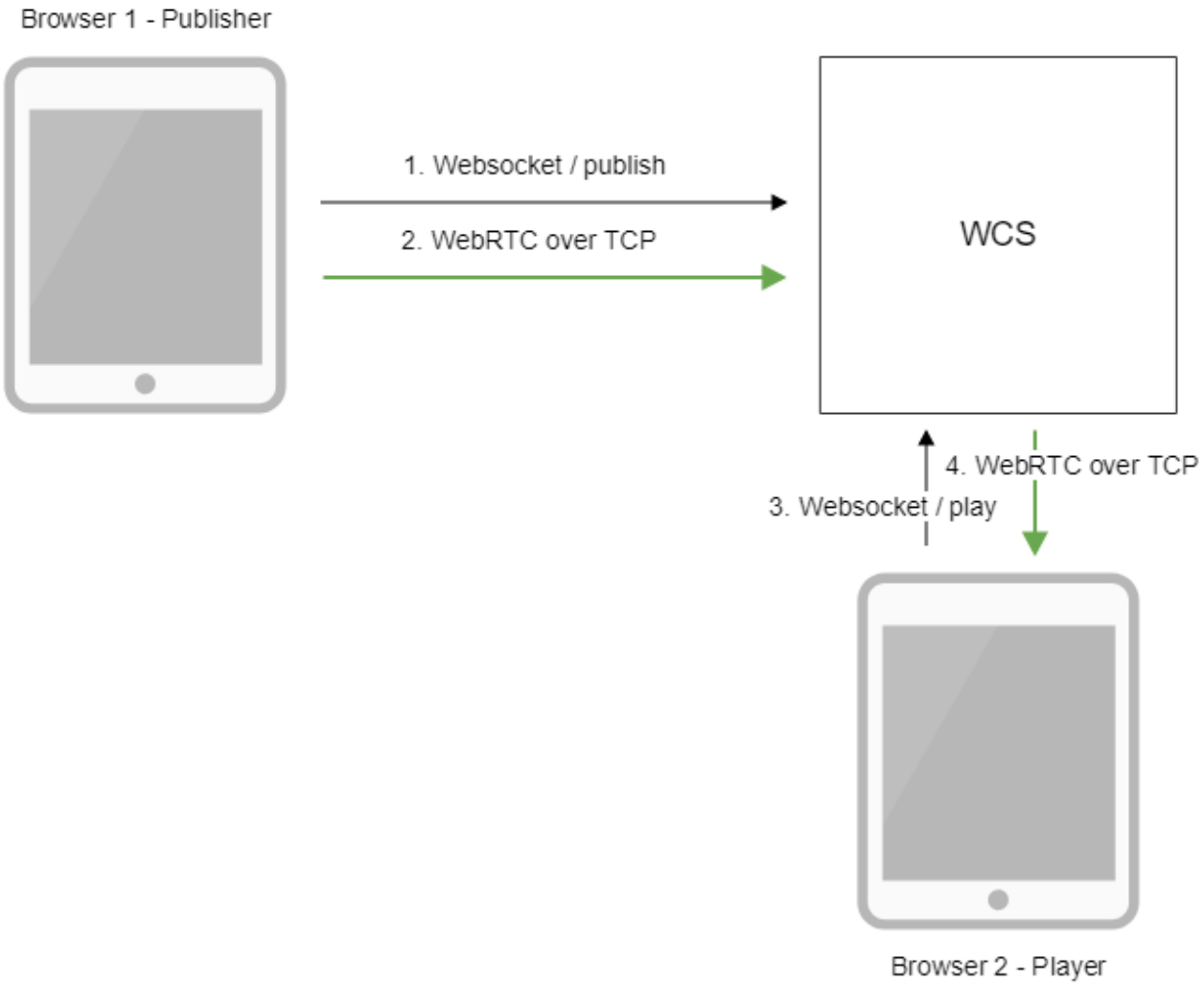
Как правило, для передачи WebRTC медиаданных на транспортном уровне используется UDP. С одной стороны, это позволяет снизить задержки при передаче данных. С другой стороны, в результате потерь пакетов, качество высокобитрейтных FullHD и 4K трансляций снижается даже на относительно хороших каналах.

Если необходимо обеспечить качество WebRTC-трансляций, WCS позволяет использовать TCP на транспортном уровне в соответствии с RFC4571и6544.

Поддерживаемые платформы и браузеры

	Chrome	Firefox	Safari 11	Edge
Windows	+	+		+
Mac OS	+	+	+	
Android	+	+		
iOS	-	-	+	

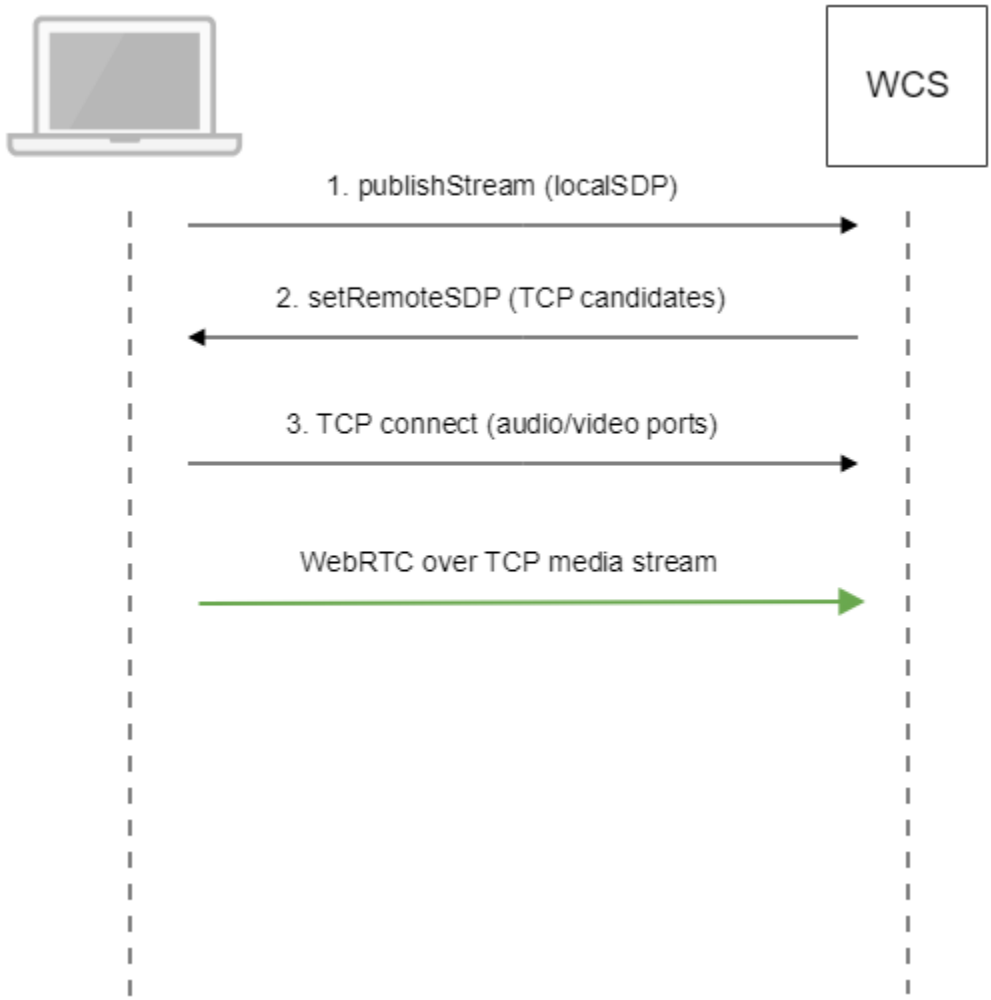
Схема работы



1. Браузер соединяется с сервером по протоколу Websocket и отправляет команду publish.
2. Браузер захватывает микрофон и камеру и отправляет WebRTC поток на сервер через TCP.
3. Второй браузер устанавливает соединение также по Websocket и отправляет команду play.
4. Второй браузер получает WebRTC поток через TCP и воспроизводит этот поток на странице.

Последовательность выполнения операций (Call Flow)

Последовательность выполнения операций отличается отпубликации потока по WebRTCв части установки WebRTC соединения:



1. Клиент отправляет серверу предложение локального SDP по Websocket.

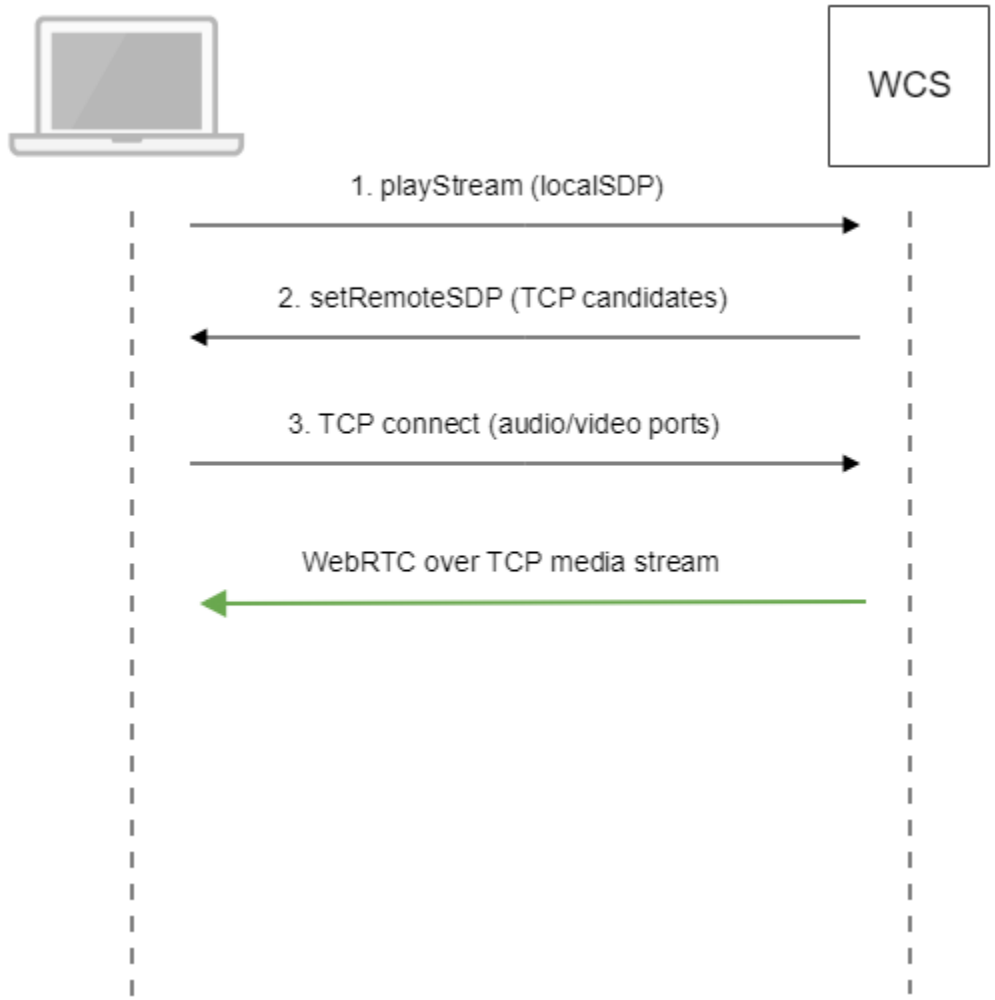
2. Клиент получает SDP от сервера. В SDP указываются TCP ICE-кандидаты:

```
v=0
o=Flashphoner 0 1545364895231 IN IP4 192.168.1.5
s=Flashphoner/1.0
c=IN IP4 192.168.1.5
t=0 0
m=audio 31038 RTP/SAVPF 111 8 9
c=IN IP4 192.168.1.5
...
a=candidate:1 1 tcp 2130706431 192.168.1.5 31038 typ host tcptype passive
a=candidate:1 2 tcp 2130706431 192.168.1.5 31038 typ host tcptype passive
a=end-of-candidates
...
m=video 31040 RTP/SAVPF 100 127 102 125 96
c=IN IP4 192.168.1.5
...
a=candidate:1 1 tcp 2130706431 192.168.1.5 31040 typ host tcptype passive
a=candidate:1 2 tcp 2130706431 192.168.1.5 31040 typ host tcptype passive
a=end-of-candidates
a=rtcp-mux
a=rtcp:31040 IN IP4 192.168.1.5
a=sendonly
a=ssrc:564293803 cname:rtp/video/1b951110-04d5-11e9-a8b5-19c6b1a7cdbb
```

Здесь 192.168.1.5 - IP адрес WCS сервера

3. Клиент устанавливает TCP соединение на порты для аудио и видео данных, указанные в SDP, и начинает передачу медиаданных.

Аналогично, последовательность выполнения операций при воспроизведении потока будет следующей:



1. Клиент отправляет серверу предложение локального SDP по Websocket.

2. Клиент получает SDP от сервера. В SDP указываются TCP ICE-кандидаты.

3. Клиент устанавливает TCP соединение на порты для аудио и видео данных, указанные в SDP, и начинает прием медиаданных.

Настройка

Использование WebRTC через TCPвключается настройкой в файлеflashphoner.properties

```
ice_tcp_transport=true
```

Управление размерами буферов на прием и передачу

Размеры буферов для приема и отправки данных настраиваются при помощи следующих параметров:

```
ice_tcp_send_buffer_size=1048576
ice_tcp_receive_buffer_size=1048576
```

По умолчанию, размеры буферов установлены в 1 Мб.

Управление размерами очередей

Размеры очередей TCP пакетов ограничиваются сверху и снизу настройками

```
ice_tcp_channel_high_water_mark=52428800
ice_tcp_channel_low_water_mark=5242880
```

По умолчанию, допустимый размер очередей находится между5242880 и52428800 байтами

Использование портов

Для WebRTC через TCP используются TCP порты с номерами из диапазона, выделенного для WebRTC медиа портов

```
media_port_from        =31001
media_port_to          =32000
```

Управление WebRTC транспортом на стороне клиента

Настройка на стороне сервера включает использование WebRTC через TCP по умолчанию для всех клиентов. При необходимости, использование TCP или UDP транспорта может быть выбрано на стороне клиента при помощи WebSDK. Для этого необходимо указать используемый транспорт в опциях потока при его создании для публикации (например, по UDP)

```
    session.createStream({
        name: streamName,
        display: localVideo,
        cacheLocalResources: true,
        receiveVideo: false,
        receiveAudio: false,
        transport: "UDP"
    }).on(STREAM_STATUS.PUBLISHING, function (stream) {
    ...
    }).publish();
```

или воспроизведения (например, по TCP)

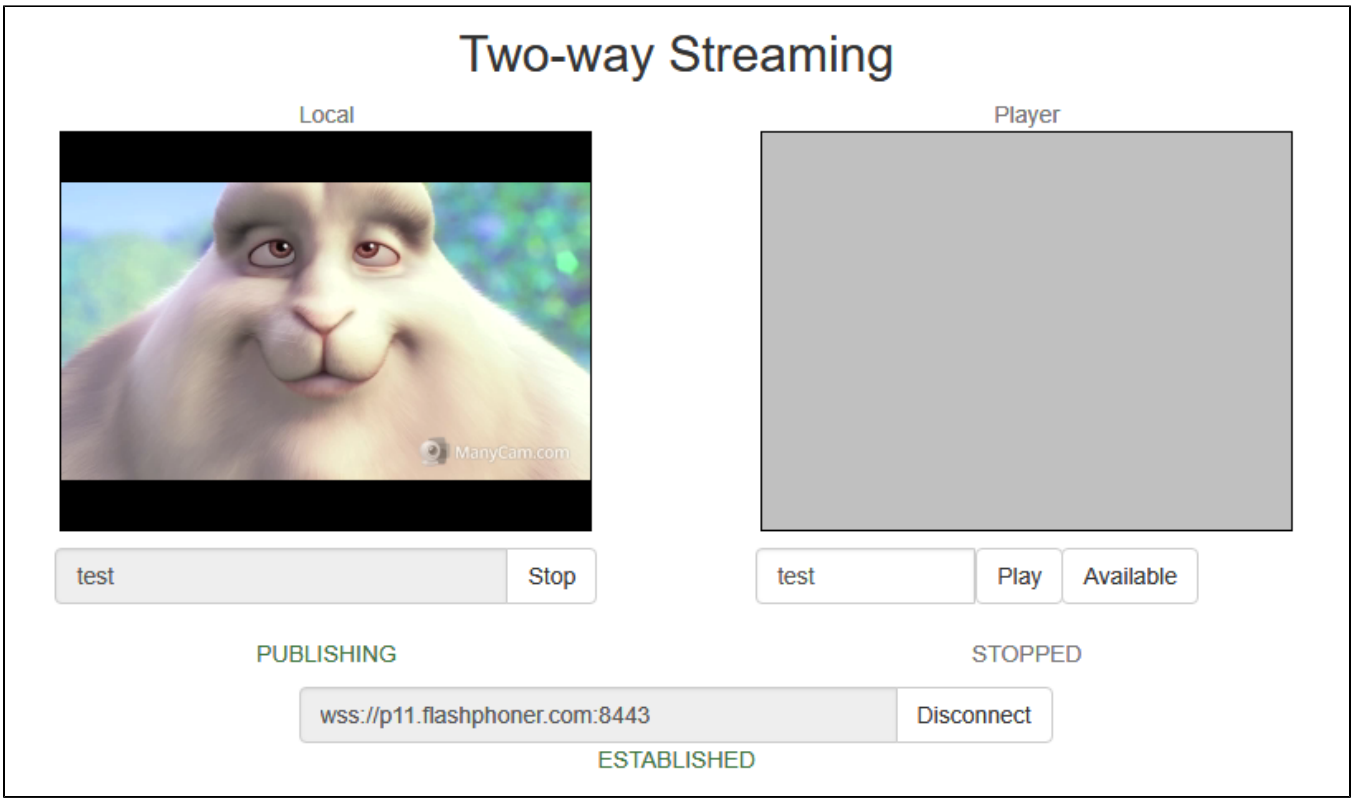
```
    session.createStream({
        name: streamName,
        display: remoteVideo,
        transport: "TCP"
    }).on(STREAM_STATUS.PENDING, function (stream) {
    ...
    }).play();
```

Краткое руководство по тестированию

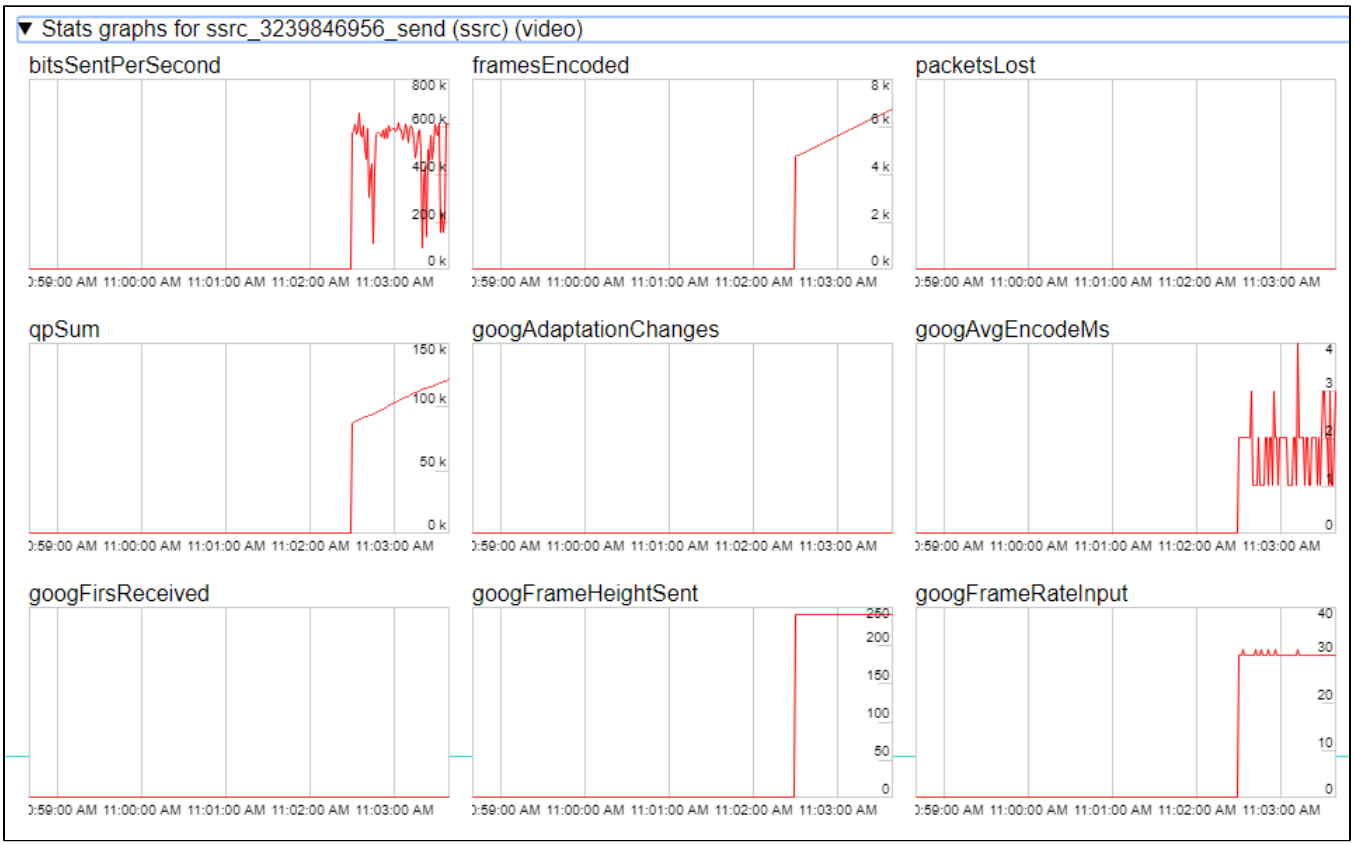
1. Для теста используем:

- WCS сервер
- веб-приложение[Two Way Streaming](#)для публикации и воспроизведения потока в браузере Chrome

2. Откройте веб приложение Two Way Streaming, нажмите`Connect`, введите имя потока test и нажмите`Publish`. начнется публикация потока



3. Чтобы убедиться, что поток отправляется на сервер, откройте chrome://webrtc-internals



4. В окне Player введите имя потока `test` и нажмите `Play`. Начнется воспроизведение публикуемого потока.

5. Графики воспроизведения

6. Чтобы убедиться, что установлено TCP соединение, выполните на сервере команду

```
netstat -np | grep ESTABLISHED
```

Результатом выполнения будут следующие строки

```
# Websocket session
tcp        0      0 192.168.1.5:8443      192.168.1.100:60289       ESTABLISHED 7459/java
# publishing stream
tcp        0      0 192.168.1.5:31030     192.168.1.100:60305       ESTABLISHED 7459/java
tcp        0      0 192.168.1.5:31032     192.168.1.100:60307       ESTABLISHED 7459/java
# playing stream
tcp        0    112 192.168.1.5:31038     192.168.1.100:60515       ESTABLISHED 7459/java
tcp        0    817 192.168.1.5:31040     192.168.1.100:60517       ESTABLISHED 7459/java
```

Здесь

- 192.168.1.5 - IP адрес WCS сервера
- 192.168.1.100 - IP адрес клиента

Известные проблемы

1. WebRTC соединение не устанавливается в некоторых браузерах (MS Edge на Windows, Chrome на Ubuntu), если на ПК используется дополнительный сетевой интерфейс (VPN)

Симптомы: публикация и воспроизведение WebRTC через TCPне работают

Решение: отключить все дополнительные сетевые интерфейсы, кроме имеющего доступ к WCS серверу.

2. WebRTC видео может не воспроизводиться по TCP у всех подписчиков потока,если у одного из подписчиков проблемы на канале

Симптомы: не воспроизводится видео у всех подписчиков потока , если у одного из подписчиков проблемы на канале

Решение: использовать non-blocking IO при помощи настройки

```
ice_tcp_nio=true
```

3. WebRTC по TCP требует больше оперативной памяти по сравнению с UDP при использованиинon-blocking IO

Симптомы: при возрастании трафика на сервере, резко растет потребление оперативной памяти, вплоть до завершения работы сервера

Решение: увеличить количество оперативной памяти на сервере, исходя из расчета

- 64 Gb RAM на 500 Мбит/с трафика
- 128 Gb RAM на 1 Гбит/с трафика