С помощью RTMP кодировщика (Live Encoder)

- Описание
  - Технические характеристики
  - Поддержка кодеков
  - Схема работы
- Краткое руководство по тестированию
- Последовательность выполнения операций (Call Flow)
- Обработка параметров, указанных в URL потока
- Указание серверного приложения при публикации RTMP-потока
- Публикация Sorenson Spark + Speex 16 kHz потока в контейнере FLV
  - Ограничения
- Использование таймаутов для контроля RTMP соединения
  - Таймаут на чтение данных
  - Таймаут на запись данных
  - Таймаут на чтение и запись данных
- Поворот изображения публикуемого RTMP потока
  - Настройка
  - Тестирование
  - Разработчику
  - Поворот изображения потока, опубликованного при помощи ffmpeg
- Известные проблемы

Для проведения онлайн-трансляций могут использоваться специальные аппаратные либо программные устройства видеозахвата (Live Encoder). Подобные устройства или программы захватывают видеопоток и отправляют его на сервер по протоколу RTMP.

Web Call Server 5.1 может принимать RTMP видеопоток с такого устройства или ПО (Wirecast, ffmpeg, OBS Studio, FMLE и т.п.) в кодеках H.264 + AAC или Sorenson Spark + Speex и раздавать этот видеопоток на браузеры и мобильные устройства.

Описание

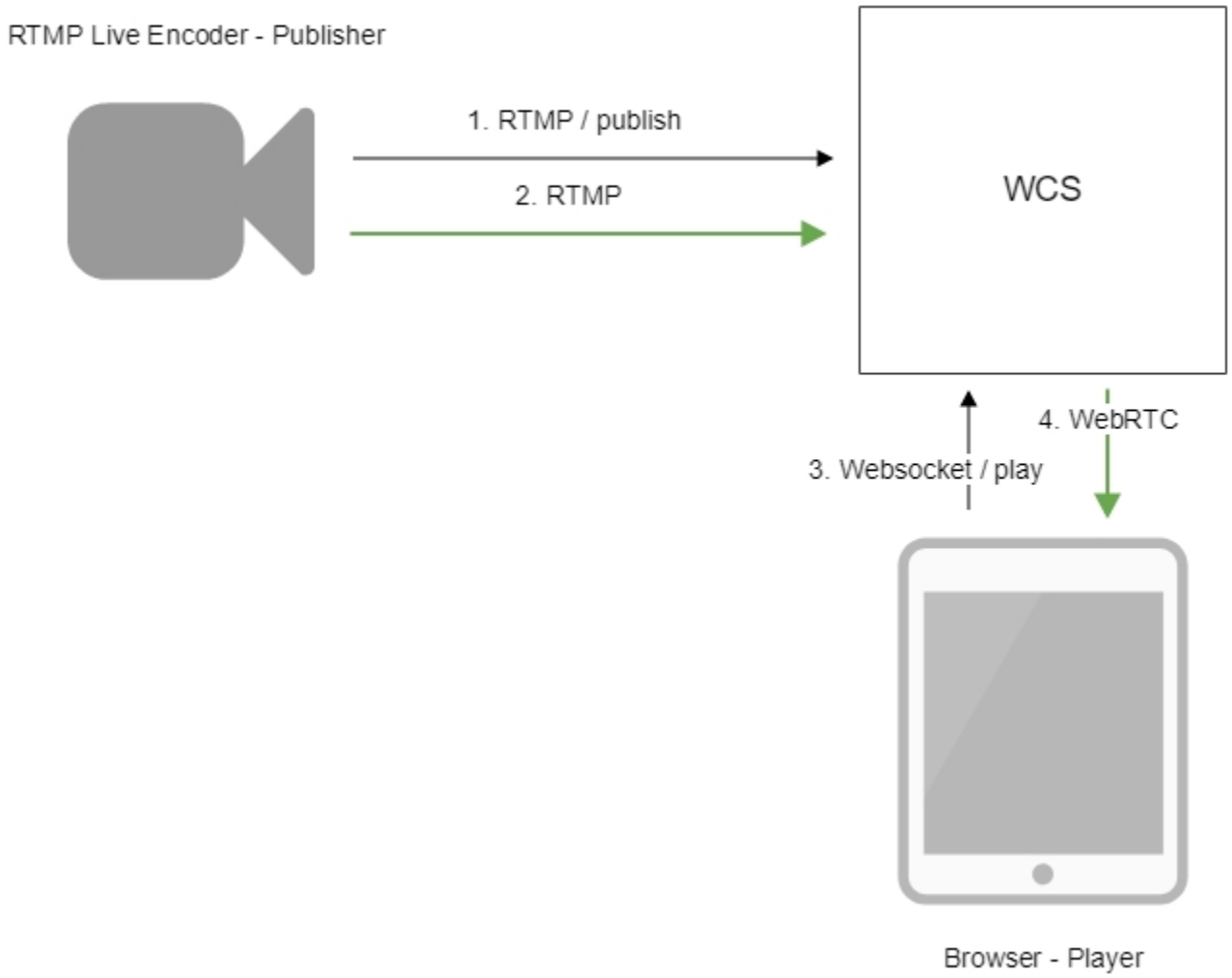
Технические характеристики

- Прием входящих аудио / видеопотоков по протоколу RTMP
- Раздача полученного видеопотока на браузеры и платформы:любая из поддерживаемых WCS
- Использование технологий воспроизведения видеопотока:любая из поддерживаемых WCS

Поддержка кодеков

- Видео H.264 + аудио AAC
- Видео Sorenson Spark + аудио Speex 16 kHz

Схема работы



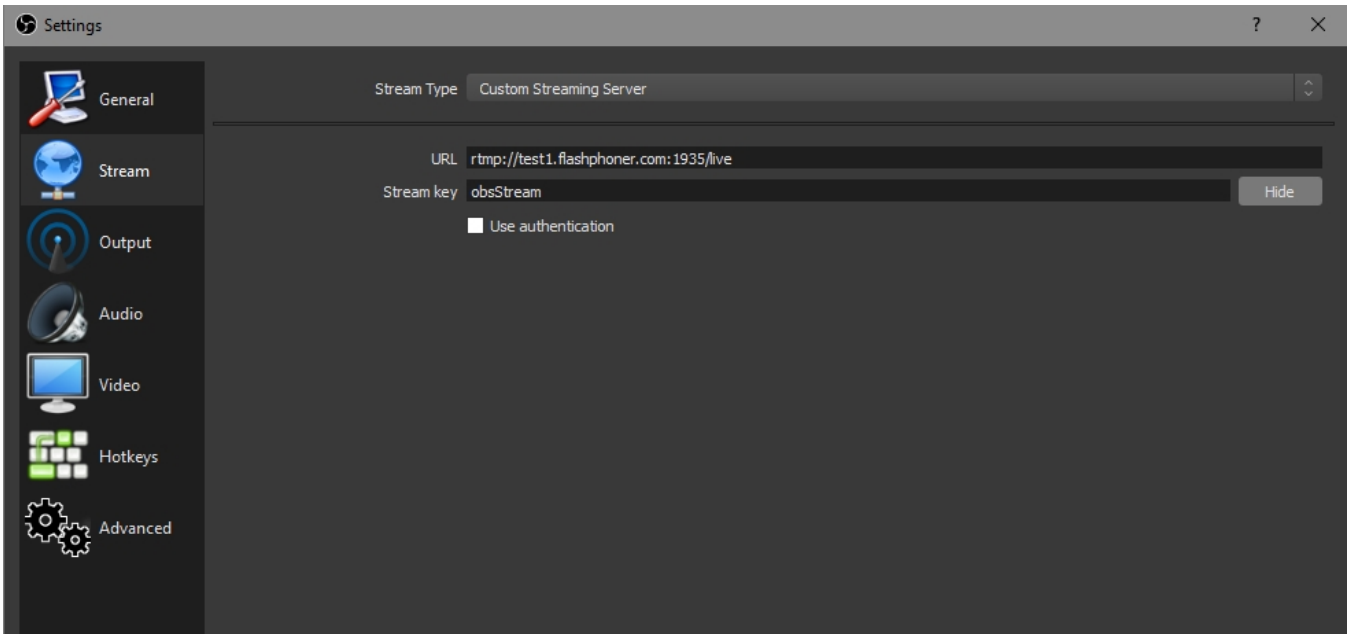
1. Live Encoder соединяется с сервером по протоколу RTMP и отправляет команду publish.
2. Live Encoder отправляет RTMP поток на сервер.
3. Браузер устанавливает соединение по Websocket и отправляет команду play.
4. Браузер получает WebRTC поток и воспроизводит этот поток на странице.

Краткое руководство по тестированию

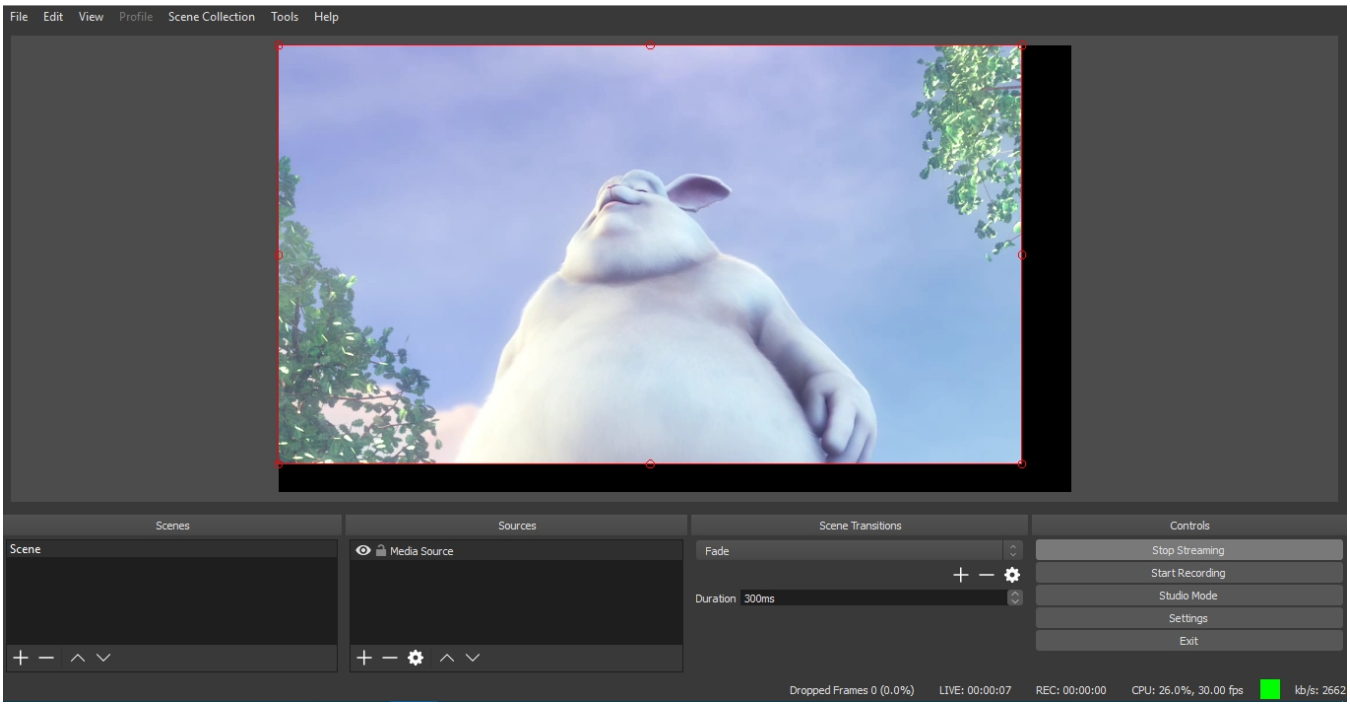
1. Для теста используем:

- WCS сервер
- OBS Studio
- веб-приложениеPlayerв браузере Chromeдля воспроизведения потока

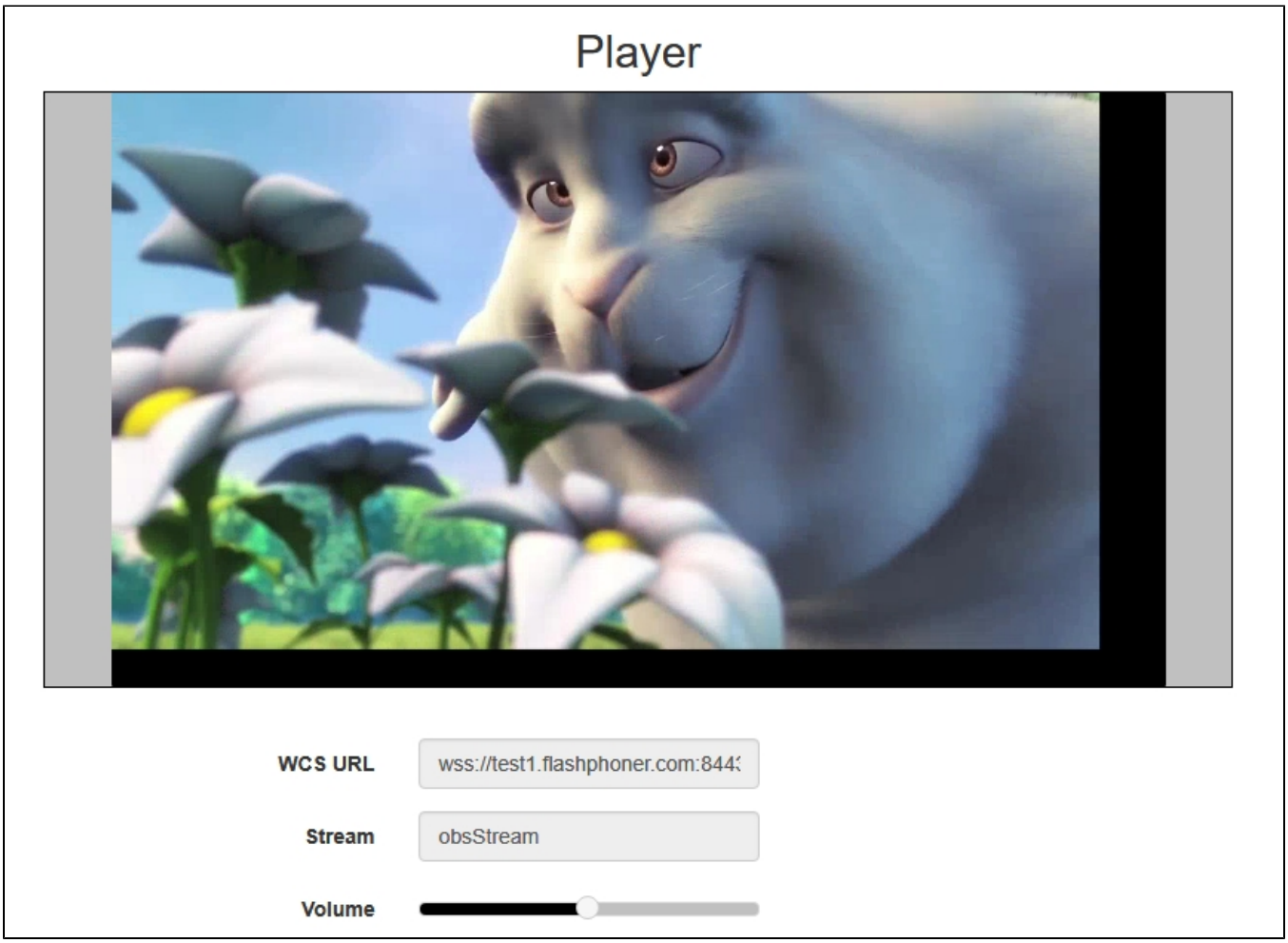
2. Настройте вещание RTMP-потока на адрес сервера, например, rtmp://test1.flashphoner.com:1935/live/, ключ потока obsStream:



3. Запустите вещание в OBS Studio:

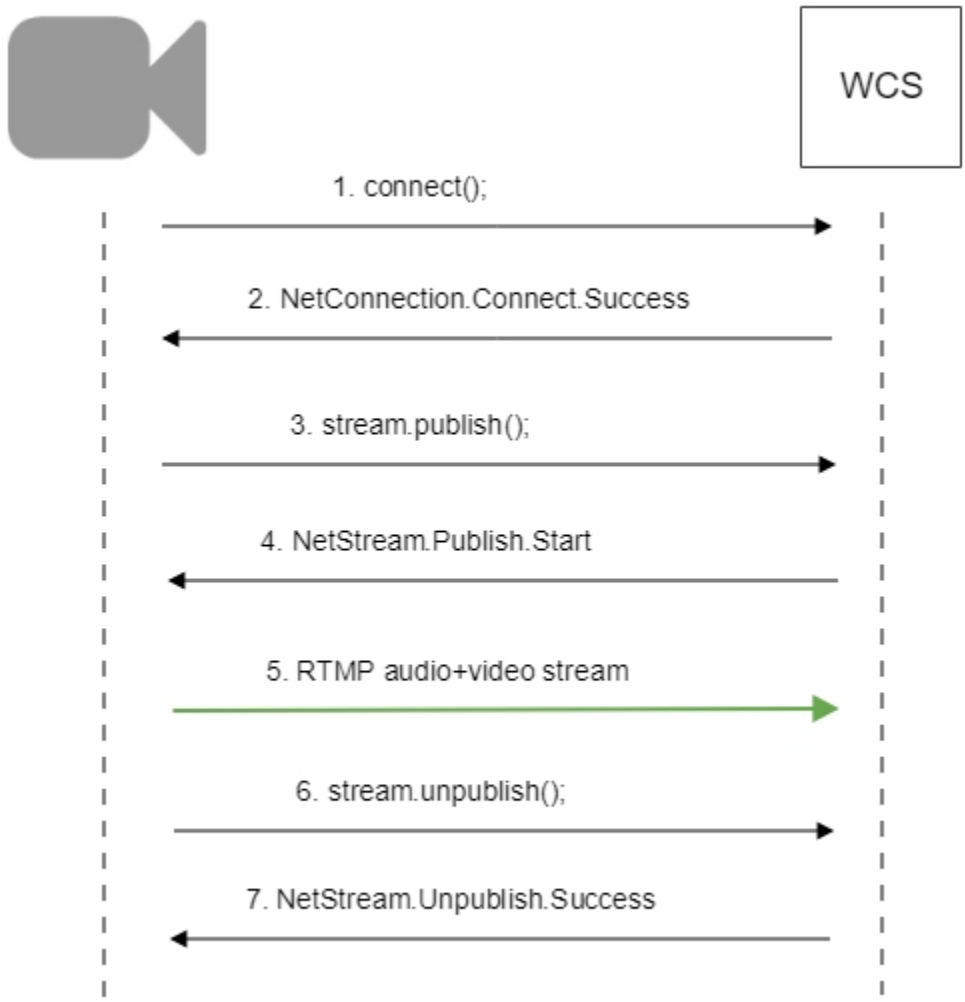


4. Откройте веб-приложение Player.Укажите в поле "Stream" ключ потока и нажмите кнопку "Start". Начнется трансляция захваченного потока.



Последовательность выполнения операций (Call Flow)

Ниже приводится последовательность выполнения операций при трансляции RTMP потока на WCS сервер с внешнего источника вещания (Live Encoder)



Обработка параметров, указанных в URL потока

При публикации или воспроизведении RTMP-потока на WCS, в URL потока могут быть указаны параметры RTMP-соединения и параметры потока:

```
rtmp://host:1935/live?connectParam1=val1&connectParam2=val2/streamName?streamParam1=val1&streamParam2=val2
```

Здесь

- host - WCS-сервер;
- connectParam1, connectParam2 - параметры RTMP-соединения;
- streamName - имя потока на сервере;
- streamParam1, streamParam2 - параметры потока.

WCS-сервер передает указанные параметры бэкенд-серверу в REST hook, в поле `custom`, например:

Параметры соединения

```
URL:http://localhost:8081/apps/EchoApp/connect
OBJECT:
{
"nodeId" : "Qb3rAjf3lzoy6PEl1WZkUhRG1DsTykgj@192.168.1.1",
"appKey" : "flashStreamingApp",
"sessionId" : "/127.0.0.1:5643/192.168.1.1:1935",
"useWsTunnel" : false,
"useWsTunnelPacketization2" : false,
"useBase64BinaryEncoding" : false,
"keepAlive" : false,
"custom" : {
"connectParam1" : "val1",
"connectParam2" : "val2"
},
"login" : "rQq83sodiCPY0pJXCxGO"
}
```

Параметры публикации

```
URL:http://localhost:8081/apps/EchoApp/publishStream
OBJECT:
{
"nodeId" : "Qb3rAjf3lzoy6PEl1WZkUhRG1DsTykgj@192.168.1.1",
"appKey" : "flashStreamingApp",
"sessionId" : "/127.0.0.1:5643/192.168.1.1:1935",
"mediaSessionId" : "627990f9-8fe5-4e92-bb2a-863cc4eb43de",
"name" : "stream1",
"published" : true,
"hasVideo" : false,
"hasAudio" : true,
"status" : "NEW",
"record" : true,
"width" : 0,
"height" : 0,
"bitrate" : 0,
"minBitrate" : 0,
"maxBitrate" : 0,
"quality" : 0,
"mediaProvider" : "Flash",
"custom" : {
"streamParam1" : "val1",
"streamParam2" : "val2"
}
}
```

Параметры воспроизведения

```
URL:http://localhost:8081/apps/EchoApp/playStream
OBJECT:
{
"nodeId" : "Qb3rAjf3lzoy6PEl1WZkUhRG1DsTykgj@192.168.1.1",
"appKey" : "flashStreamingApp",
"sessionId" : "/127.0.0.1:5643/192.168.1.1:1935",
"mediaSessionId" : "stream1/127.0.0.1:5643/192.168.1.1:1935",
"name" : "stream1",
"published" : false,
"hasVideo" : true,
"hasAudio" : true,
"status" : "NEW",
"record" : false,
"width" : 0,
"height" : 0,
"bitrate" : 0,
"minBitrate" : 0,
"maxBitrate" : 0,
"quality" : 0,
"mediaProvider" : "Flash",
"custom" : {
"streamParam1" : "val1",
"streamParam2" : "val2"
}
}
```

Эту возможность можно использовать, например, для авторизации клиента на бэкенд-сервере при публикации или воспроизведения RTMP-потока на WCS.

Указание серверного приложения при публикации RTMP-потока

При публикации RTMP-потока на WCS сервере можно указать приложение, которое будет использовано для взаимодействия с бэкенд-сервером, при помощи параметра в URL потока:

```
rtmp://host:1935/live?appKey=key1/streamName
```

Здесь

- host - WCS-сервер;
- key1 - ключ приложения на WCS-сервере;
- streamName - имя потока на сервере

По умолчанию, если ключ приложения не указан, используется стандартное приложение `flashStreamingApp`.

Кроме того, приложение может быть указано явным образом как часть URL. Для этого необходимо в файлеflashphoner.properties установить настройку

```
rtmp_appkey_source=app
```

Тогда приложение должно быть указано в URL потока как

```
rtmp://host:1935/key1/streamName
```

В этом случае значение `live` также рассматривается, как имя приложения, поэтому при публикации потока

```
rtmp://host:1935/live/streamName
```

на WCS сервере должно быть определено приложение `live`.

Публикация Sorenson Spark + Speex 16 kHz потока в контейнере FLV

WCS сервер принимает RTMP поток, закодированный в Sorenson Spark + Speex 16kHz в контейнере FLV. Такой поток можно опубликовать, например, при помощи ffmpeg следующим образом:

```
ffmpeg -re -i BigBuckBunny.flv -preset ultrafast -ar 16000 -ac 1 -acodec speex -vcodec flv -strict -2 -f flv
rtmp://test1.flashphoner.com:1935/live/test
```

Ограничения

1. Для дальнейшей обработки на сервере, в том числе для записи, такой поток будет транскодирован в H.264 + AAC.

2. При публикации в SDP для видео и для аудио должны быть указаны payload type 127 и 97 соответственно, например

```
v=0
o=- 1988962254 1988962254 IN IP4 0.0.0.0
c=IN IP4 0.0.0.0
t=0 0
a=sdplang:en
m=video 0 RTP/AVP 127
a=rtpmap:127 FLV/90000
a=sendonly
m=audio 0 RTP/AVP 97 8 0
a=rtpmap:97 SPEEX/16000
a=rtpmap:8 PCMA/8000
a=rtpmap:0 PCMU/8000
a=sendonly
```

Использование таймаутов для контроля RTMP соединения

В некоторых случаях, если RTMP-кодировщик не поддерживает отсылку Keep Alive пакетов, либо этот механизм отключен по другим причинам при помощи настройки

```
keep_alive.algorithm=NONE
```

возникает необходимость контролировать RTMP-соединения и закрывать их, если в течение длительного времени не передается никаких данных. Для этого предусмотрены следующие настройки.

Таймаут на чтение данных

Таймаут на чтение управляется при помощи следующих параметров в файле flashphoner.properties:

```
rtmp.server_read_socket_timeout=120
```

В данном случае RTMP-соединение будет закрыто, если в течение 120 секунд из него не было принято никаких данных.

Таймаут на запись данных

Таймаут на запись управляется при помощи следующего параметра

```
rtmp.server_write_socket_timeout=120
```

В данном случае RTMP-соединение будет закрыто, если в течение 120 секунд в него не было отправлено никаких данных.

Таймаут на чтение и запись данных

Таймаут на чтение и запись управляется при помощи следующего параметра

```
rtmp.server_socket_timeout=120
```

В данном случае RTMP-соединение будет закрыто, если в течение 120 секунд из него не было принято и в него не было отправлено никаких данных.

Поворот изображения публикуемого RTMP потока

При публикации RTMP потока на WCS, можно повернуть изображение, отправив необходимые RTMP-метаданные. Это может быть полезным для изменения ориентации картинки на лету при публикации потока с мобильного источника.

Для того, чтобы повернуть изображение на указанный угол, клиент должен прислать серверу RTMP-метаданные с полем 'orientation'. Поле может принимать следующие значения:

Значение поля	Угол поворота в градусах
0	0
1	90
2	180
3	270

Изображение поворачивается по часовой стрелке.

Настройка

Поворот изображения по метаданным включается при помощи следующей настройки в файлеflashphoner.properties:

```
video_filter_enable_rotate=true
```

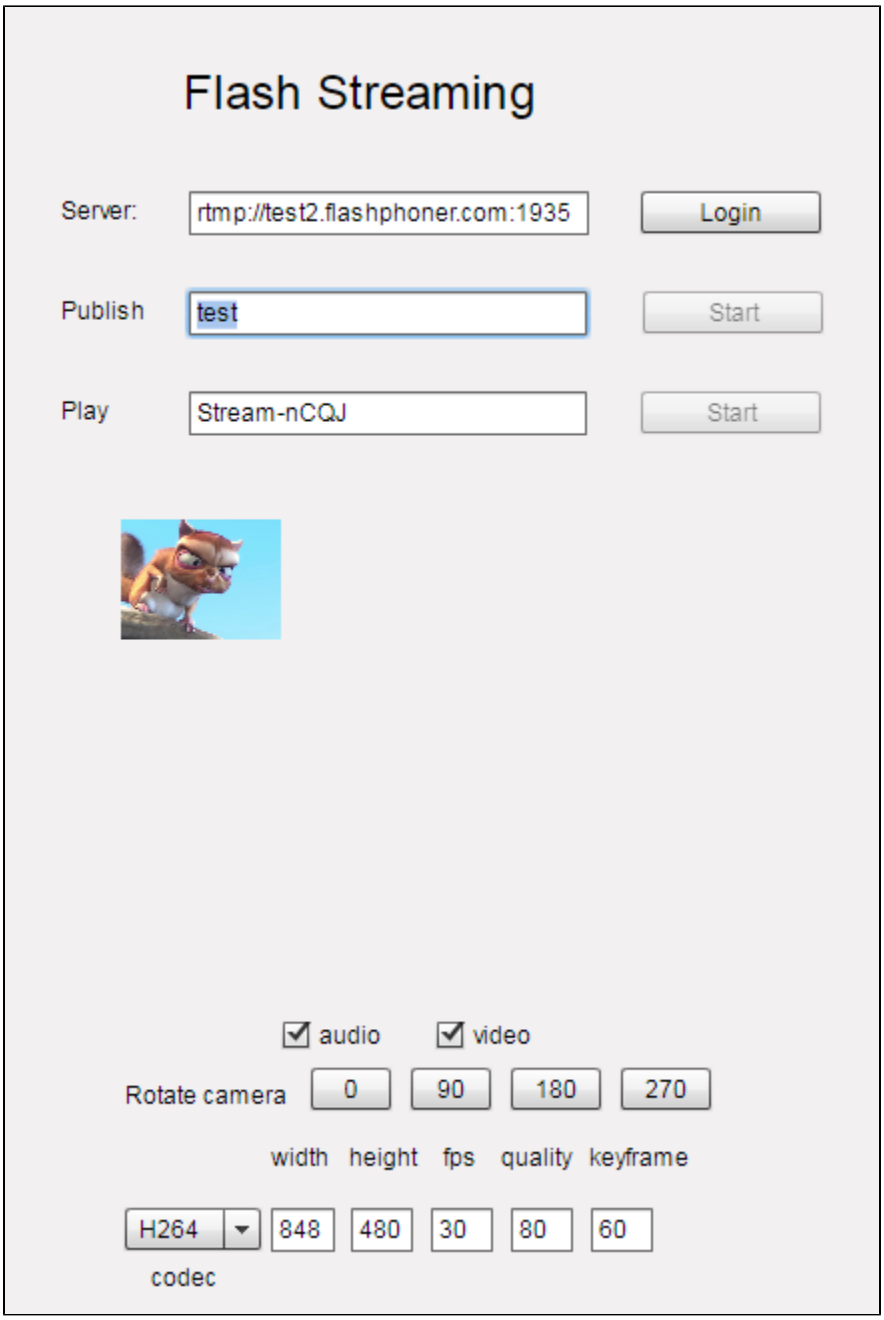
Отметим, что поворот изображения работает только при использовании транскодирования.

Тестирование

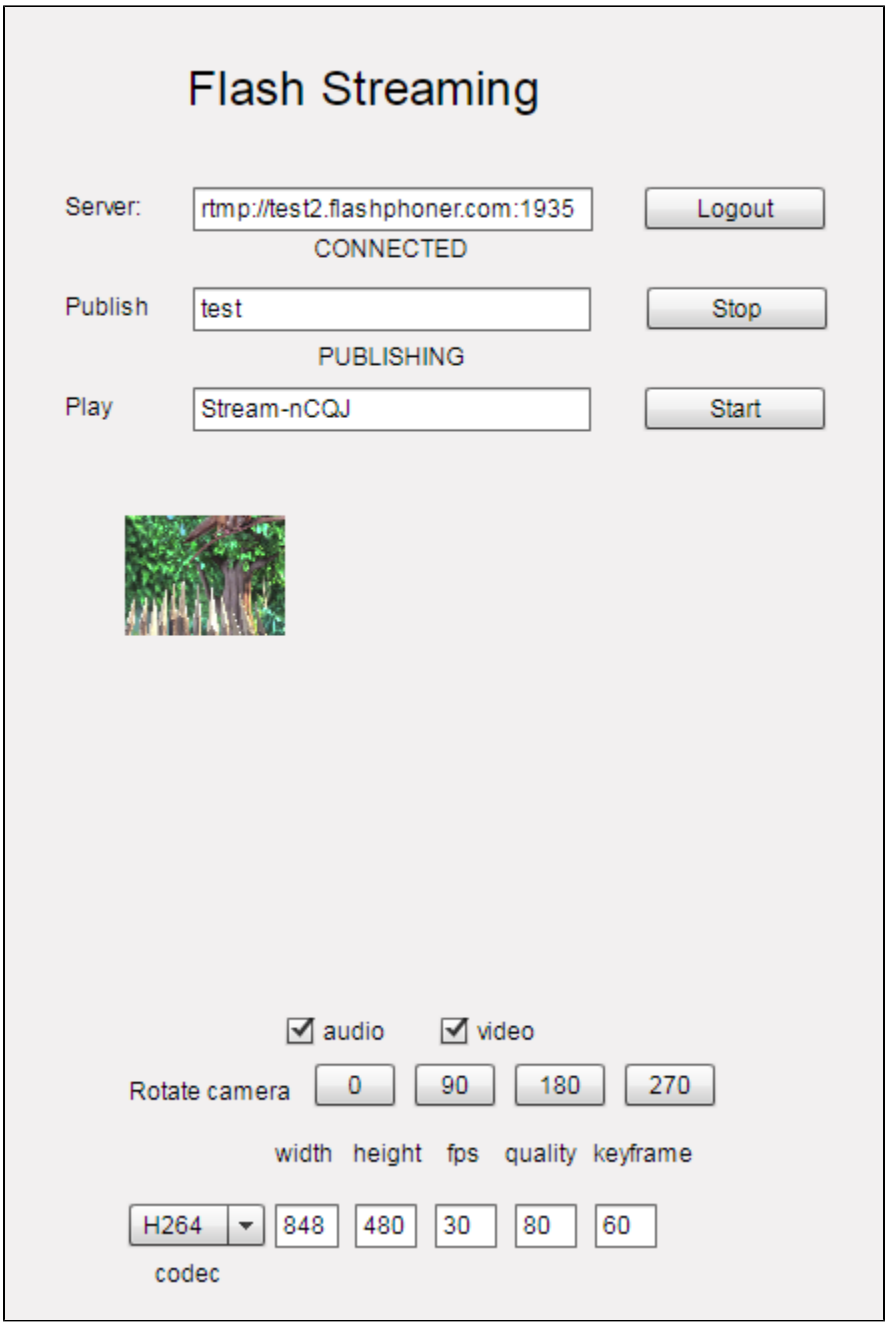
1. Для теста используем:

- WCS сервер с включенной поддержкой поворота изображения по метаданным
- Приложение Flash Streaming для публикации и вращения изображения
- Приложение Player для воспроизведения потока

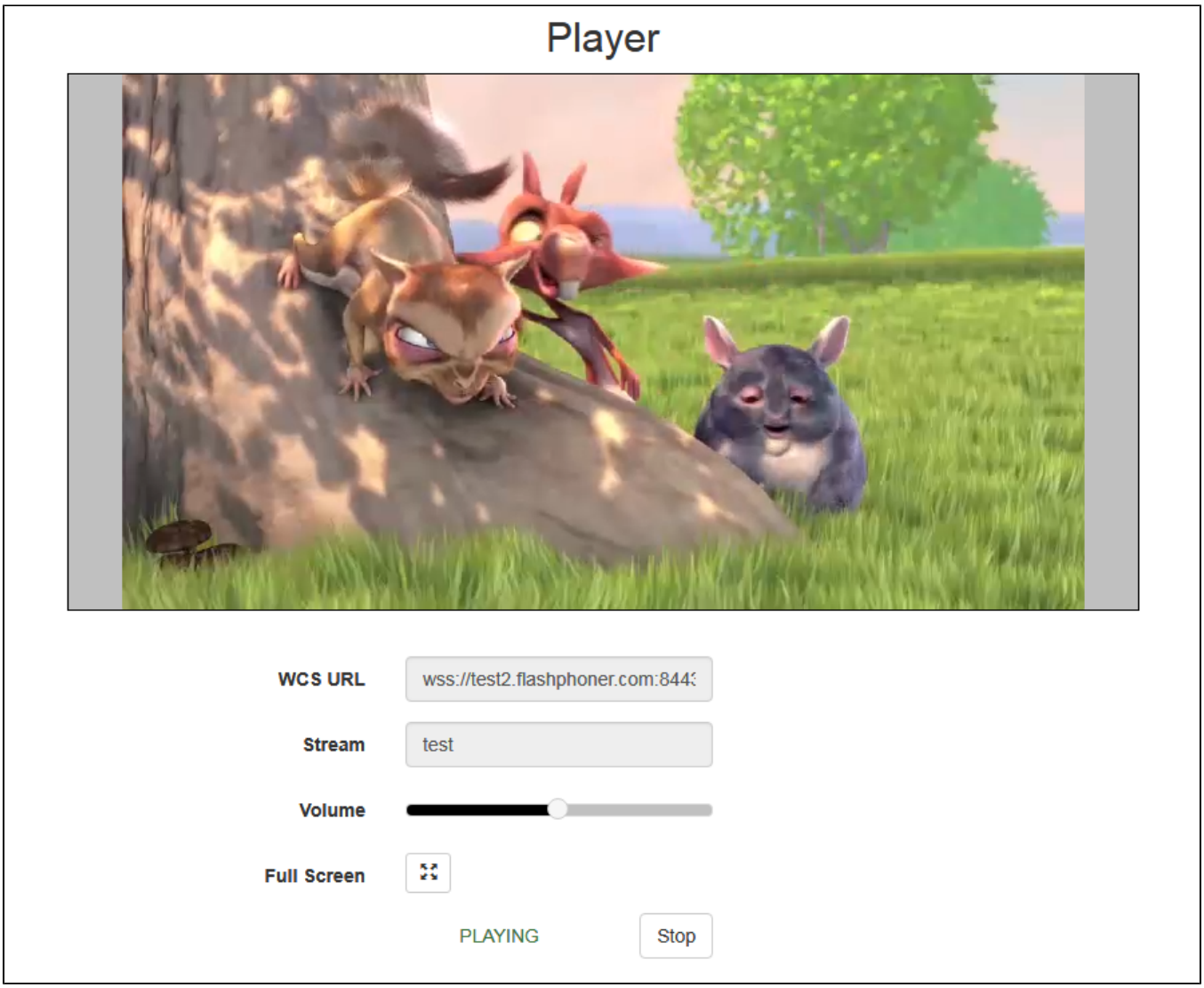
2. Откройте приложение Flash Streaming. Введите имя потока test, укажите желаемые параметры публикации потока



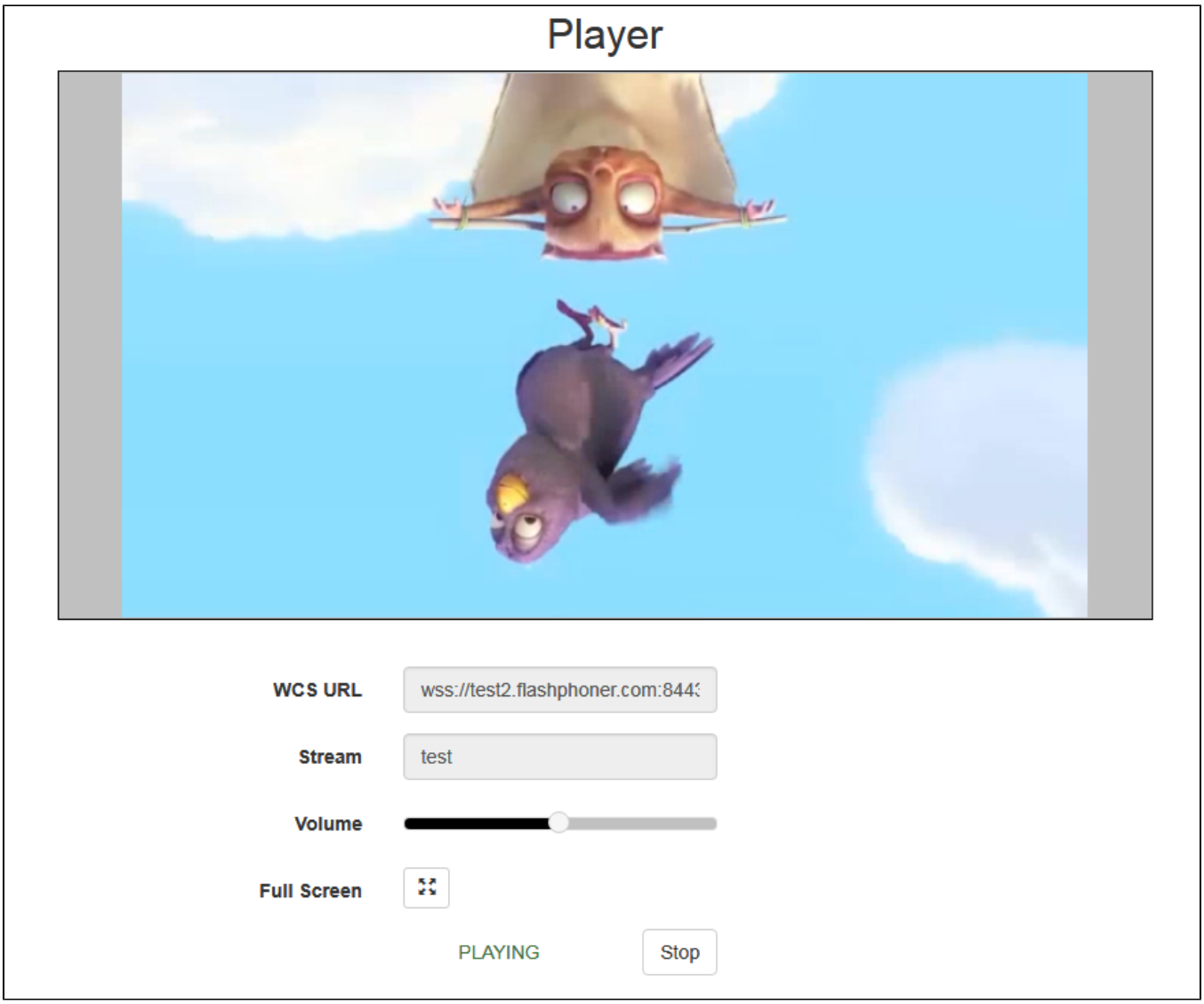
3. Нажмите Login, затем Start. Начнется публикация потока



4. Откройте в другой вкладке или в другом браузере приложение Player, воспроизведите поток test



5. В приложении Flash Player нажмите кнопку 180 в разделе Rotate camera. В приложении Player отобразится изображение, повернутое на 180 градусов по часовой стрелке



Разработчику

Отправка метаданных для поворота изображения реализована в приложении Flash Player следующим образом:

code

```
                    private function rotate(degree:Number):void {
                        var metaDataObj:Object = new Object();
                        switch(degree) {
                case 0:
                    Logger.info("rotate camera to 0");
                    metaDataObj.orientation = 0;
                    break;
                case 90:
                    Logger.info("rotate camera to 90");
                    metaDataObj.orientation = 1;
                    break;
                case 180:
                    Logger.info("rotate camera to 180");
                    metaDataObj.orientation = 2;
                    break;
                case 270:
                    Logger.info("rotate camera to 270");
                    metaDataObj.orientation = 3;
                    break;
                default:
                    metaDataObj.orientation = 0;
                    break;
                        }
                        sendMetaData(metaDataObj);
                    }

                    private function sendMetaData(data:Object):void{
                        if (publishStream != null) {
                            publishStream.send("@setDataFrame", "onMetaData", data);
                        }
                    }
```

Обратите внимание, что отправляется не угол, а соответствующее значение поля orientation.

Поворот изображения потока, опубликованного при помощи ffmpeg

RTMP кодировщик ffmpeg дает возможность отправить метаданные ориентации изображения серверу при помощи ключей командной строки:

```
ffmpeg -i input.mp4 -metadata:s:v rotate=90 -vcodec copy -acodec copy -strict -2 -f flv rtmp://test1.
flashphoner.com:1935/live/stream_ffmpeg
```

Отметим, что настройка поворота для ffmpeg указывается в градусах, при этом на сервер передаетсясоответствующее значение поля orientation.

Известные проблемы

1. Поток, содержащий B-фреймы, не воспроизводится либо воспроизводится с артефактами (задержки, подергивания)

Симптомы:
а) поток не проигрывается, дает задержки видео или подергивания
б) предупреждения вклиентском логе:

```
09:32:31,238 WARN 4BitstreamNormalizer - RTMP-pool-10-thread-5 It is B-frame!
```

Решение: изменить настройки кодировщика таким образом, чтобы исключить использование B-фреймов (понизить профиль кодирования, указать в командной строке и т.п.).

2. AAC фреймы типа 0 не поддерживаются декодером FFmpeg и будут игнорироваться при воспроизведении захваченного потока

При этом вклиентском логебудут выведены предупреждения:

```
10:13:06,815 WARN AAC - AudioProcessor-c6c22de8-a129-43b2-bf67-1f433a814ba9 Dropping AAC frame that starts with
0, 119056e500
```

Решение: использовать кодек Fraunhofer при помощи настройки в файлеflashphoner.properties

```
use_fdk_aac=true
```

3. При публикации и последующем воспроизведении и записи H264 + AAC потока возможна рассинхронизация видео и звука, либо полное отсутствие звука.

Симптомы: при воспроизведении H264 + AACпотока, опубликованного на сервере, а также в записи потока, звук не синхронизирован с видео или отсутствует

Решение:

а) установить настройку в файлеflashphoner.properties

```
disable_drop_aac_frame=true
```

Эта настройка, в том числе, отключает игнорирование AAC фреймов.

б) использовать кодек Fraunhofer при помощи настройки

```
use_fdk_aac=true
```

4. При преобразовании звуковой дорожки AAC к частоте дискретизации 11025 Гц звук искажен или отсутствует

Симптомы: при публикации H264 + AAC потока на WCS сервере и воспроизведении его как H264 + AAC с частотой дискретизации звука 11025 Гц звук искажен или отсутствует

Решение: не использовать частоту дискретизации звука 11025 Гц, либо избегать преобразования звука к данной частоте, например, не указывать данную частоту вфайлахнастроек SDP.

5. Некоторые функции RTMP не поддерживаются и будут игнорированы:

- FCSubscribe
- FCPublish
- FCUnpublish
- onStatus
- onUpstreamBase
- releaseStream

6. Не все RTMP-кодировщики поддерживают KeepAlive.

Симптомы: частые разрывы соединения при публикации потока с RTMP-кодировщика.

Решение: отключить KeepAlive для RTMP на сервере при помощи настройки в файле flashphoner.properties

```
keep_alive.enabled=websocket,rtmfp
```

7. При воспроизведении потока, публикуемого из RTMP-кодировщика, как HLS, могут наблюдаться фризы, если GOP не кратен частоте кадров публикуемого файла

Симптомы: при воспроизведении RTMP-потока как HLS наблюдаются фризы

Решение: установить в параметрах кодировщика GOP равный или кратный частоте кадров публикуемого файла. Например, если публикуется файл с fps 25, необходимо указать GOP 50.