

С элемента HTML5 Canvas (whiteboard) в браузере по WebRTC

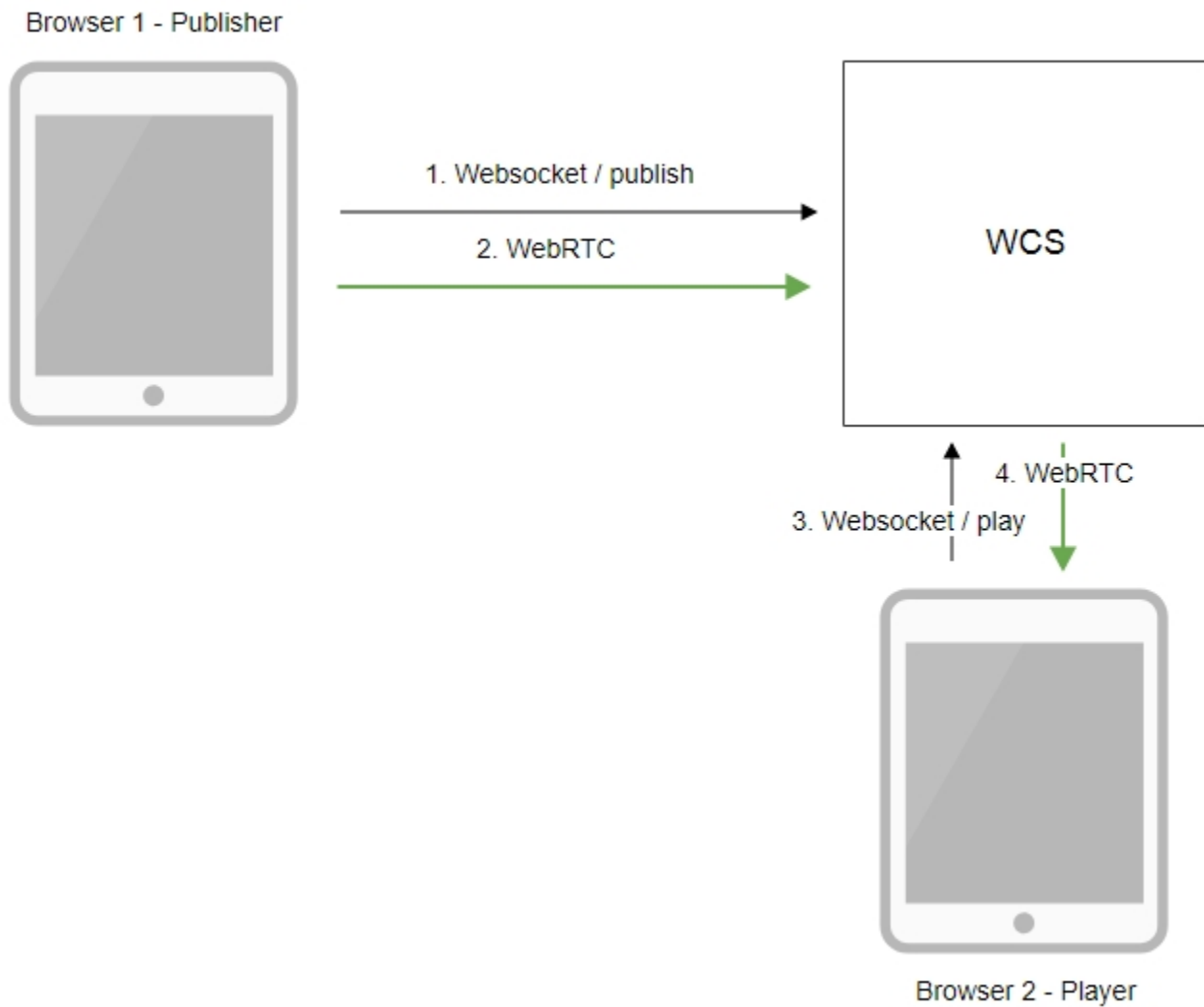
- [Описание](#)
 - [Поддерживаемые платформы и браузеры](#)
 - [Схема работы](#)
- [Краткое руководство по тестированию](#)
 - [Захват видеопотока с HTML5 Canvas и подготовка к его трансляции](#)
- [Последовательность выполнения операций \(Call Flow\)](#)
- [Разработчику](#)
 - [Использование requestAnimationFrame API](#)
- [Известные проблемы](#)

Описание

Поддерживаемые платформы и браузеры

	Chrome 66+	Firefox 59+	Safari 14+	MS Cromium Edge
Windows	+	+		+
Mac OS	+	+	+	
Android	+	-		
iOS	+ (iOS 14.6+)	-	+	

Схема работы



1. Браузер соединяется с сервером по протоколу Websocket и отправляет команду publish.
2. Браузер захватывает изображение с элемента HTML5 Canvas и отправляет WebRTC поток на сервер.
3. Второй браузер устанавливает соединение также по Websocket и отправляет команду play.
4. Второй браузер получает WebRTC поток и воспроизводит этот поток на странице.

Краткое руководство по тестированию

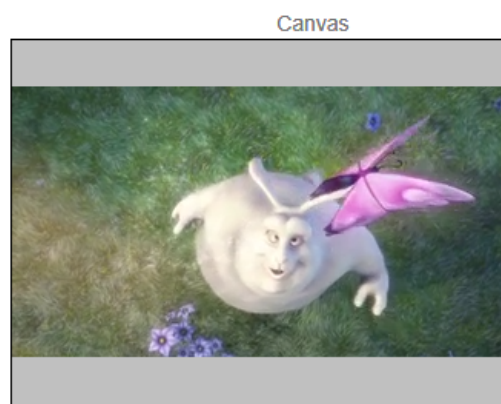
Захват видеопотока с HTML5 Canvas и подготовка к его трансляции

1. Для теста используем:

- демо-сервер demo.flashphoner.com
- веб-приложение [Canvas Streaming](#) в браузере Chrome

2. Нажмите кнопку "Start". Начнется трансляция изображения с HTML5 Canvas, на котором проигрывается тестовый ролик:

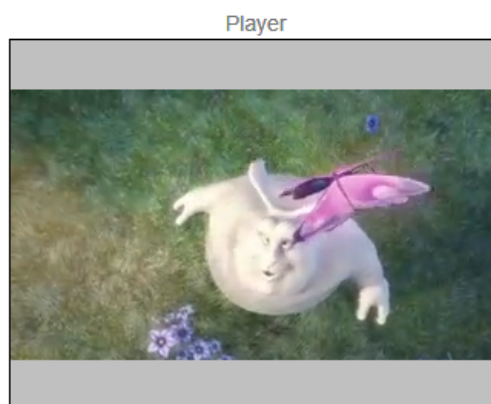
Canvas Streaming



☒ Use requestAnimationFrame API

☒ Send Video

☒ Send Audio



PLAYING

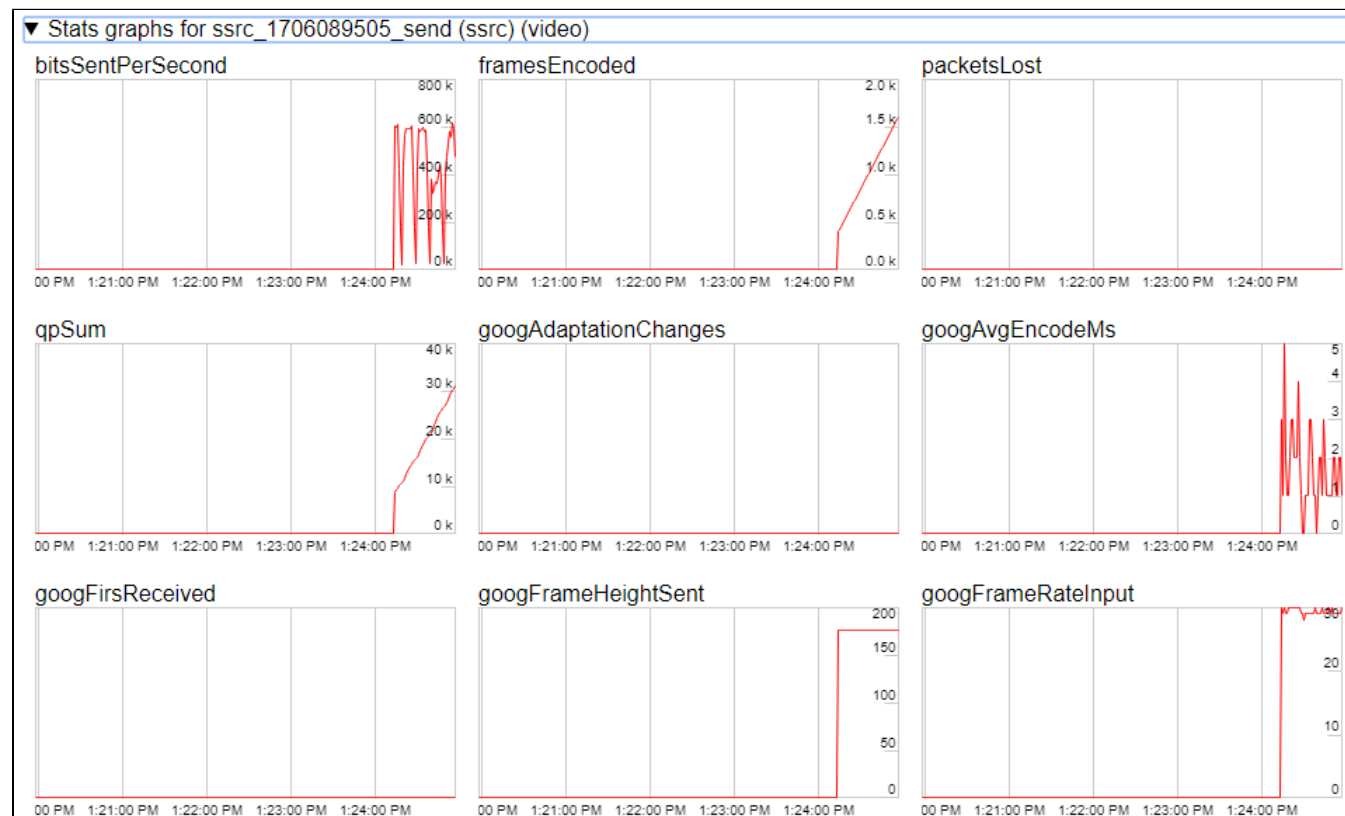
PUBLISHING

wss://demo.flashphoner.com:8443/4c0c

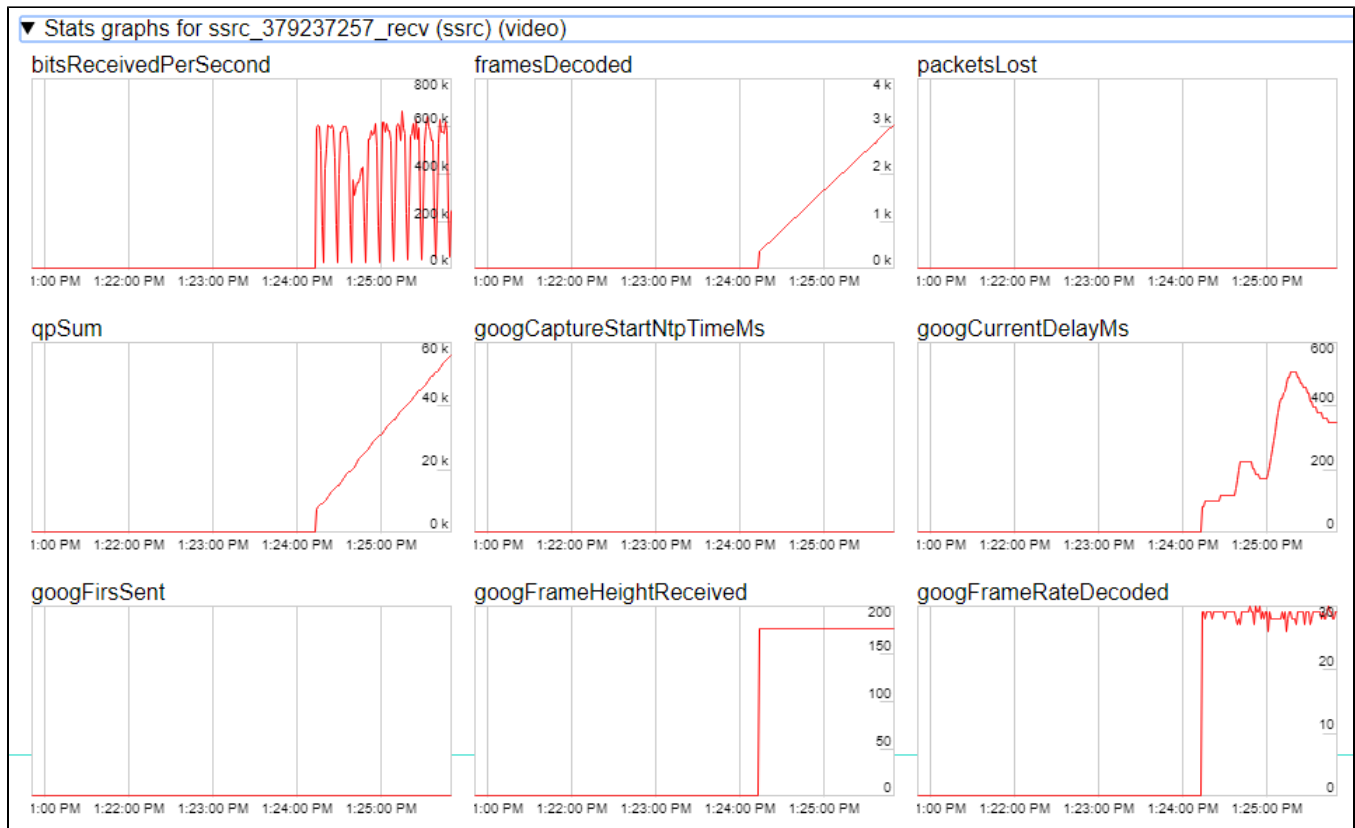
Stop

ESTABLISHED

3. Убедитесь, что поток отправляется на сервер, откройте <chrome://webrtc-internals>



4. Графики воспроизведения <chrome://webrtc-internals>

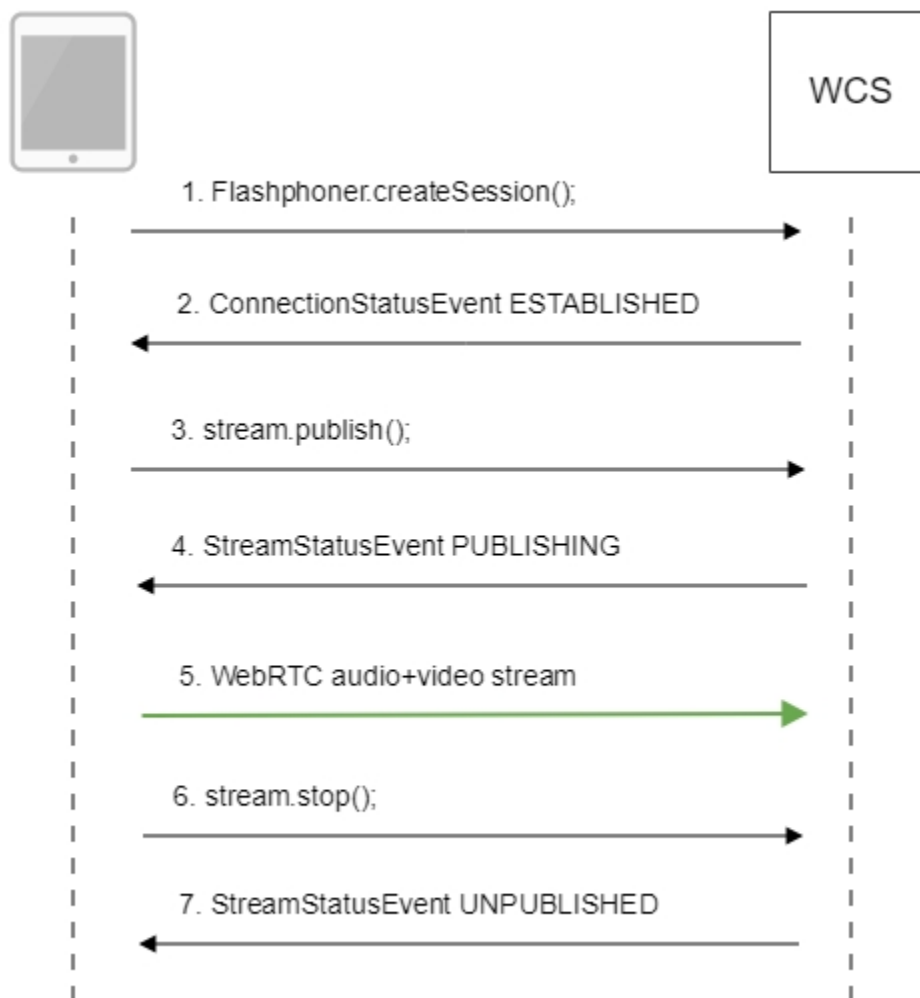


Последовательность выполнения операций (Call Flow)

Ниже описана последовательность вызовов при использовании примера Canvas Streaming

[canvas_streaming.html](#)

[canvas_streaming.js](#)



1. Установка соединения с сервером.

Flashphoner.createSession();[code](#)

```

Flashphoner.createSession({urlServer: url}).on(SESSION_STATUS.ESTABLISHED, function(session){
    //session connected, start streaming
    startStreaming(session);
}).on(SESSION_STATUS.DISCONNECTED, function(){
    setStatus(SESSION_STATUS.DISCONNECTED);
    onStoped();
}).on(SESSION_STATUS.FAILED, function(){
    setStatus(SESSION_STATUS.FAILED);
    onStoped();
});
  
```

2. Получение от сервера события, подтверждающего успешное соединение.

ConnectionStatusEvent ESTABLISHED[code](#)

```

Flashphoner.createSession({urlServer: url}).on(SESSION_STATUS.ESTABLISHED, function(session){
    //session connected, start streaming
    startStreaming(session);
    ...
});
  
```

2.1. Настройка захвата с элемента HTML5 Canvas

`getConstraints()`:[code](#)

```
function getConstraints() {
    var constraints;
    var stream = createCanvasStream();
    constraints = {
        audio: false,
        video: false,
        customStream: stream
    };
    return constraints;
}
```

`createCanvasStream()`:

настройка захвата видео с элемента Canvas[code](#)

```
function createCanvasStream() {
    var canvasContext = canvas.getContext("2d");
    var canvasStream = canvas.captureStream(30);
    mockVideoElement = document.createElement("video");
    mockVideoElement.setAttribute("playsinline", "");
    mockVideoElement.setAttribute("webkit-playsinline", "");
    mockVideoElement.src = '../dependencies/media/test_movie.mp4';
    mockVideoElement.loop = true;
    mockVideoElement.muted = true;
    ...
    return canvasStream;
}
```

отрисовка видео на элементе Canvas с использованием `requestAnimationFrame()` или `setTimeout()` [code](#)

```
function createCanvasStream() {
    ...
    var useRequestAnimationFrame = $("#usedAnimFrame").is(':checked');
    mockVideoElement.addEventListener("play", function () {
        var $this = this;
        (function loop() {
            if (!$this.paused && !$this.ended) {
                canvasContext.drawImage($this, 0, 0);
                if (useRequestAnimationFrame) {
                    requestAnimationFrame(loop);
                } else {
                    setTimeout(loop, 1000 / 30); // drawing at 30fps
                }
            }
        })();
    }, 0);
    ...
    return canvasStream;
}
```

воспроизведение тестового ролика на Canvas[code](#)

```
function createCanvasStream() {
    ...
    mockVideoElement.play();
    ...
    return canvasStream;
}
```

настройка публикации аудио с Canvas[code](#)

```
function createCanvasStream() {
    ...
    if ($("#sendAudio").is(':checked')) {
        mockVideoElement.muted = false;
        try {
            var audioContext = new (window.AudioContext || window.webkitAudioContext)();
        } catch (e) {
            console.warn("Failed to create audio context");
        }
        var source = audioContext.createMediaElementSource(mockVideoElement);
        var destination = audioContext.createMediaStreamDestination();
        source.connect(destination);
        canvasStream.addTrack(destination.stream.getAudioTracks()[0]);
    }
    return canvasStream;
}
```

3. Публикация потока.

stream.publish();[code](#)

```
session.createStream({
    name: streamName,
    display: localVideo,
    cacheLocalResources: true,
    constraints: constraints
}).on(STREAM_STATUS.PUBLISHING, function (stream) {
    ...
}).on(STREAM_STATUS.UNPUBLISHED, function () {
    ...
}).on(STREAM_STATUS.FAILED, function () {
    ...
}).publish();
```

4. Получение от сервера события, подтверждающего успешную публикацию потока.

StreamStatusEvent, статус PUBLISHING[code](#)

```
session.createStream({
    ...
}).on(STREAM_STATUS.PUBLISHING, function (stream) {
    setStatus("#publishStatus", STREAM_STATUS.PUBLISHING);
    playStream();
    onPublishing(stream);
}).on(STREAM_STATUS.UNPUBLISHED, function () {
    ...
}).on(STREAM_STATUS.FAILED, function () {
    ...
}).publish();
```

5. Отправка аудио-видео потока по WebRTC

6. Остановка публикации потока.

stream.stop();[code](#)

```
function stopStreaming() {
    ...
    if (publishStream != null && publishStream.published()) {
        publishStream.stop();
    }
    stopCanvasStream();
}
```

stopCanvasStream()[code](#)

```
function stopCanvasStream() {
  if(mockVideoElement) {
    mockVideoElement.pause();
    mockVideoElement.removeEventListener('play', null);
    mockVideoElement = null;
  }
}
```

7. Получение от сервера события, подтверждающего остановку публикации потока.

StreamStatusEvent, статус UNPUBLISHED [code](#)

```
session.createStream({
  ...
}).on(STREAM_STATUS.PUBLISHING, function (stream) {
  ...
}).on(STREAM_STATUS.UNPUBLISHED, function () {
  setStatus("#publishStatus", STREAM_STATUS.UNPUBLISHED);
  disconnect();
}).on(STREAM_STATUS.FAILED, function () {
  ...
}).publish();
```

Разработчику

Возможность захвата видеопотока с элемента HTML5 Canvas доступна в [WebSDK WCS](#), начиная с [данной версии JavaScript API](#). Исходный код примера располагается в каталоге `examples/demo/streaming/canvas_streaming/`.

Данную возможность можно использовать для захвата собственного видеопотока, отрисовываемого в браузере, например:

```
var audioStream = new window.MediaStream();
var videoStream = videoElement.captureStream(30);
var audioTrack = videoStream.getAudioTracks()[0];
audioStream.addTrack(audioTrack);
publishStream = session.createStream({
  name: streamName,
  display: localVideo,
  constraints: {
    customStream: audioStream
  },
});
publishStream.publish();
```

Захват с video-элемента работает в Chrome:

```
constraints.customStream = videoElement.captureStream(30);
```

Захват с canvas-элемента работает в Chrome 66, Firefox 59 и Mac OS Safari 11.1:

```
constraints.customStream = canvas.captureStream(30);
```

Отметим, что при использовании `customStream`, параметр `cacheLocalResources` игнорируется, кэширование локальных ресурсов не производится.

Использование requestAnimationFrame API

В сборке WebSDK [2.0.200](#) добавлен пример использования `requestAnimationFrame` API для отрисовки изображения на канвасе:


```
function createCanvasStream() {
    ...
    var useRequestAnimationFrame = $("#usedAnimFrame").is(':checked');
    mockVideoElement.addEventListener("play", function () {
        var $this = this;
        (function loop() {
            if (!$this.paused && !$this.ended) {
                canvasContext.drawImage($this, 0, 0);
                if (useRequestAnimationFrame) {
                    requestAnimationFrame(loop);
                } else {
                    setTimeout(loop, 1000 / 30); // drawing at 30fps
                }
            }
        })();
    }, 0);
    ...
    return canvasStream;
}
```

Данный способ является более современным по отношению к отрисовке по таймеру, однако требует, чтобы вкладка браузера, в которой происходит захват видео потока с канваса, всегда была активной. Если переключиться на другую вкладку или свернуть окно браузера в фон, браузер останавливает работу requestAnimationFrame API. Отрисовка по таймеру в таких случаях не останавливается, за исключением мобильных браузеров.

Известные проблемы

1. Захват с элемента HTML5 Video не работает в Firefox на определенных платформах и в старых версиях Safari.

Решение: использовать данную возможность только в тех версиях/платформах, где она поддерживается.

2. В примере Media Devices при захвате с HTML5 Canvas:

- в Firefox локальное видео не отображает то, что отрисовывается;
- в Chrome локальное видео не отображает черный фон.

Решение: учитывать особенности поведения браузеров при разработке.

3. Если веб-приложение расположено внутри iframe элемента, публикация видеопотока может не пройти.

Симптомы: ошибки IceServer error в консоли браузера.

Решение: вынести приложение из iframe на отдельную страницу.

4. Если публикация потока идет с Windows 10 или Windows 8 и в браузере Google Chrome включено аппаратное ускорение, могут быть проблемы с битрейтом.

Симптомы: качество видео плохое, мутное, битрейт в <chrome://webrtc-internals> показывает меньше 100 kbps.

Решение: отключить аппаратное ускорение в браузере, установив флаг <chrome://flags/#disable-accelerated-video-encode> в Disable, переключить браузер или сервер на использование кодека VP8 для публикации.

5. В браузерах на базе Chromium (Chrome, MS Edge) видео не публикуется с канваса при включенном аппаратном ускорении кодирования видео

Симптомы: в опубликованном с канваса потоке нет видео, но есть аудио, публикация завершается с сообщением Failed by Video RTP activity

Решение: отключить аппаратное ускорение кодирования видео в браузере, установив флаг <chrome://flags/#disable-accelerated-video-encode> в Disable, переключить браузер или сервер на использование кодека VP8 для публикации, или использовать другой браузер

6. При переключении на другую вкладку или сворачивании браузера в фон трансляция с канваса может останавливаться

Симптомы: фриз при проигрывании потока, транслируемого с канваса, играющий клиент перестает получать видео и аудио пакеты

Решение: удерживать вкладку, с которой транслируется канвас, на переднем плане.

7. Разрешение публикуемого потока не превышает размеры канваса

Симптомы: размер картинки потока при публикации равен или меньше размера (ширина x высота) HTML5 Canvas элемента на странице

Решение:

а) для публикации картинки в нужном размере использовать HTML5 Canvas соответствующего размера на странице

b) [транскодировать](#) картинку к нужному разрешению на сервере