Звонки в браузере с поддержкой WebRTC

Описание

Web Call Server поддерживает аудио и видеозвонки из браузера на SIP устройства, PBX серверы, SIP-GSM-шлюзы, VoIP конференции и другие устройства с поддержкой протокола SIP. Таким образом, веб-приложение в браузере может работать, как программный телефон с поддержкой протокола SIP, принимать и инициировать голосовые и видеозвонки.

	Chrome	Firefox	Safari	Edge
Windows			×	
Mac OS				
Android			×	
iOS				

Поддерживаемые платформы и браузеры

Поддерживаемые протоколы

- WebRTC
- RTP
- SIP

Поддерживаемые кодеки

- H.264
- VP8
- G.711
- Speex
- G.729
- Opus

Поддерживаемые SIP функции

- DTMF
- Удержание звонка
- Перевод звонка

SIP функции управляются при помощи WebSDK.

Схема работы

1. SIP-сервер как прокси-сервер для передачи вызовов и RTP медиа



- 1. Браузер начинает звонок с помощью WebSDK
- 2. WCS соединяется с SIP-сервером
- 3. SIP-сервер соединяется с SIP-устройством, принимающим звонок
- 4. Браузер и SIP-устройство обмениваются аудио- и видеопотоками
- 2. SIP-сервер только как сервер для передачи вызовов



- 1. Браузер начинает звонок с помощью WebSDK
- 2. WCS соединяется с SIP-сервером
- 3. SIP-сервер соединяется с SIP-устройством, принимающим звонок
- 4. Браузер и SIP-устройство обмениваются аудио- и видеопотоками

Последовательность выполнения операций

Ниже описана последовательность вызовов при использовании примера Phone для создания звонка

phone.html

phone.js



1. Создание звонка при помощи WebSDK: Session.createCall(), Call.call() code



- 2. Отправка SIP INVITE на SIP сервер
- 3. Отправка SIP INVITE на SIP устройство
- 4. Получение подтверждения от SIP устройства
- 5. Получение подтверждения от SIP сервера
- 6. Получение от сервера события, подтверждающего успешное соединение CALL_STATUS.ESTABLISHED code



- 7. Стороны звонка обмениваются аудио- и видеопотоками
- 8. Завершение звонка

Call.hangup() code



- 9. Отправка SIP BYE на SIP-сервер
- 10. Отправка SIP BYE на SIP-устройство
- 11. Получение подтверждения от SIP-устройства
- 12. Получение подтверждения от SIP-сервера

Тестирование

Исходящий звонок из браузера на SIP-устройство

- 1. Для тестирования используем:
 - два SIP-аккаунта;
 - веб-приложение Phone Video для совершения звонка;

- программный телефон для ответа на звонок.
- 2. Откройте веб-приложение Phone Video. Введите данные SIP-аккаунта, звонящего из браузера:

WCS URL	wss://p11.flashphoner.com:8	443
SIP Login	10006	
SIP Auth Name	10006	
SIP Password		
SIP Domain	yoursip.domain	
SIP Outbound Proxy	yoursip.domain	
SIP Port	5060	
Register required		
		Connect

3. Запустите программный телефон, введите данные SIP-аккаунта, принимающего звонок:

Учетная запись Голосовая по	очта Топология	Присутствие	Транспорт	Дополнительно
Имя учетной записи: Account 2				
Протокол: SIP				
Разрешить использование этой Вызов И Чат / присутствие	учетной записи дл	IЯ ————		
Сведения о пользователе				
* Идентификатор пользователя:	10005			
* Домен:	yoursip.domain			
Пароль:	•••••			
Отображаемое имя:	10005			
Имя авторизации:	10005			
Прокси-сервер домена Зарегистрироваться в домене Отправлять исходящие через: Фомен	е и принимать выз	ювы		
Прокси-сервер Адрес:				

4. Нажмите в браузере кнопку **Connect**, будет установлено соединение с сервером. Затем введите идентификатор SIP-аккаунта, принимающего звонок, и нажмите кнопку **Call**:

Register	-		
required	1		
		REGISTERED	Disconnect

5. Примите звонок в программном телефоне, нажав кнопку ответа на звонок с использованием видео:

Программный Контакты Сп	телефон равка	Просмот	p	
Состояние прис Доступен	утствия			\bigcirc
Ce Yчетная запись Account 2	для исходящи:	х вызовое 🔻		مە
<u></u> – 📣 –	-			•
Введите имя и	ли номер	-	S.	
Account 2: Вход	ящий вызо	ЭВ		
	10006			
🖬 📞 🗝	•			~
1	2 ABC		3 DEF	
<mark>4</mark> _{GHI}	5 JKL		6 MNO	
7 PQRS	8 TUV		9 wxyz	2
*	0		#	
.	☆	U		

Программный	телефон Про	осмотр	
Контакты Спр	равка		
Состояние прис На телефон	утствия е 🔻		\bigcirc
Ce Учетная запись Account 2	для исходящих вызо	808 V	مە
🕠 🔻 📣 🗕			- -
Введите имя ил	и номер	- 5	•
Account 2: Вызо	в установлен	00:00:2	21 🕸
+	10006 (Видео)		
ب ال	i •	•••	^
1	2 ABC	3 DEF	
4 GHI	5 JKL	6 MNO	
7 PQRS	8 TUV	9 wxyz	
*	0	#	
III Å	$\overrightarrow{\mathbf{x}}$	()	38

В отдельном окне отобразится видео, транслируемое из браузера:



6. В браузере также отобразится видео:

		The second s
Mute Audio	Off	
Mute Video	off	

7. Для завершения звонка нажмите кнопку Hangup в браузере, либо кнопку завершения звонка в программном телефоне.

Прием входящего звонка с SIP-устройства в браузере

- 1. Для тестирования используем:
 - два SIP-аккаунта;
 - программный телефон для совершения звонка;
 - веб-приложение Phone Video для ответа на звонок.
- 2. Откройте веб-приложение Phone Video. Введите данные SIP-аккаунта, принимающего звонок в браузере:

WCS URL	wss://p11.flashphoner.com:8	3443
SIP Login	10006	
SIP Auth Name	10006	
SIP Password	•••••	
SIP Domain	yoursip.domain	
SIP Outbound Proxy	yoursip.domain	
SIP Port	5060	
Register required		
		Connect

Нажмите в браузере кнопку Connect, будет установлено соединение с WCS сервером.

3. Запустите программный телефон, введите данные звонящего SIP-аккаунта:

Учетная запись Голосовая по	очта Топология Присутствие Транспорт Дополнительно
Имя учетной записи: Account 2	
Протокол: SIP	
Разрешить использование этой Вызов И Чат / присутствие	учетной записи для
Сведения о пользователе	
* Идентификатор пользователя:	10005
* Домен:	yoursip.domain
Пароль:	•••••
Отображаемое имя:	10005
Имя авторизации:	10005
Прокси-сервер домена Зарегистрироваться в домене Отправлять исходящие через: Одомен	е и принимать вызовы
Прокси-сервер Адрес:	

4. В программном телефоне введите идентификатор SIP-аккаунта, принимающего звонок, и нажмите кнопку вызова:

Программный	і телефон	Просмот	Р
Контакты Сі	правка		
Cостояние пр На телефо	исутствия не 🔻		Q
Account 2	ъ для исходящи	х вызовов	° OT
○ → ●			
Введите имя і	или номер	•	5
Account 2: Выз	ОВ		
	10006		
			^
1	2 ABC		3 DEF
4 GHI	5 JKL		6 MNO
7 PQRS	8 TUV		9 wxyz
*	0		#
8	<u>,</u> ☆	()	

You have a new call from 10005
Answer Hangup RING
REGISTERED Disconnect
Hold Hangup ESTABLISHED

5. Примите звонок в браузере, нажав кнопку Answer :

6. В браузере отобразится видео:

	1 1 A 20	ManyCam.com
Aute Audio	off	ManyCam.com

7. В отдельном окне программного телефона также отобразится видео, транслируемое из браузера:



8. Для завершения звонка нажмите кнопку Hangup в браузере, либо кнопку завершения звонка в программном телефоне

Управление камерой, микрофоном и устройствами вывода звука

Выбор и переключение устройств ввода и вывода

Как и при захвате видеопотока, при совершении звонка из браузера можно выбрать камеру, микрофон и (только в браузере Chrome) устройство вывода звука. Кроме того, устройства можно переключать во время звонка.

	Callee SIP username Call	
Camera	ManyCam Virtual Webcam	 Next
Mic	Microphone (ManyCam Virtual Microphone)	• Next
Speaker	Speakers (Realtek High Definition Audio)	٣

1. Выбор камеры, микрофона, устройства вывода звука code



2. Переключение устройства вывода звука во время звонка code



3. Переключение микрофона во время звонка code



4. Переключение камеры во время звонка code



Установка размера видео

При создании звонка, может быть указан размер исходящего видео



code:

```
function getConstraints() {
  var constraints = {
    ...
    video: {
        deviceId: {exact: $('#cameraList').find(":selected").val()},
        width: parseInt($('#sendWidth').val()),
        height: parseInt($('#sendHeight').val())
    }
```



Совершение звонка без микрофона и камеры

В некоторых случаях, когда звонок не предполагает двухсторонней коммуникации, например, при звонке на голосовое меню, можно позвонить, не используя микрофон и камеру.

Для этого необходимо отключить таймер активности RTP настройкой в файле flashphoner.properties

```
rtp_activity_detecting=false
```

и отключить аудио и видео в настройке граничных параметров исходящего звонка в браузерах Chrome, Safari, MS Edge:

```
var constraints = {
    audio: false,
    video: false
};
var outCall = session.createCall({
    callee: $("#callee").val(),
    visibleName: $("#sipLogin").val(),
    constraints: constraints,
    ...
})
```

В браузере Firefox необходимо создать пустой аудиопоток:

```
var constraints = {
    audio: false,
    video: false
};
if(Browser.isFirefox()) {
    var audioContext = new AudioContext();
    var emptyAudioStream =
    audioContext.createMediaStreamDestination().stream;
    constraints.customStream = emptyAudioStream;
}
var outCall = session.createCall({
    callee: $("#callee").val(),
}
```

```
visibleName: $("#sipLogin").val(),
constraints: constraints,
...
})
```

Отображение WebRTC-статистики

Во время SIP-звонка клиентское приложение получает WebRTC-статистику в соответствии со стандартом. Эта статистика может быть отображена в браузере, например:

		— Statistics Video —	
		Bytes sent	41485
1 de la	5- N 16-3	Packets sent	535
\sim		Frames encoded	517
and the second second		— Statistics Audio —	
Video size	320 240	Bytes sent	154972
Mute Audio	off	Packets sent	901
Mute Video	off		

Отметим, что в браузере Safari отображается только статистика аудио.

Call.getStats() code





Настройка используемых кодеков

WCS указывает поддерживаемые кодеки в INVITE SDP согласно следующим параметрам в файле flashphoner.properties.

1. В INVITE SDP включаются кодеки, указанные параметром codecs, по умолчанию

codecs=opus,alaw,ulaw,g729,speex16,g722,mpeg4-generic,telephoneevent,h264,vp8,flv,mpv

2. Из INVITE SDP исключаются кодеки, указанные параметром codecs_exclude_sip, по умолчанию

codecs_exclude_sip=mpeg4-generic,flv,mpv

3. Из INVITE SDP исключаются кодеки, указанные браузером, если установлен параметр

allow_outside_codecs=false

4. Из INVITE SDP исключаются кодеки, указанные параметром stripCodecs в клиентском приложении, например:



Передача дополнительных параметров в SDP в запросе SIP INVITE и ответе 200 ОК

При создании звонка при помощи JavaScript API могут быть определены дополнительные параметры для управления пропускной способностью канала через SDP для исходящих (в запросе SIP INVITE)

```
var sdpAttributes = ["b=AS:3000","b=TIAS:2500000","b=RS:1000","b=RR:3000"];
var outCall = session.createCall({
    sipSDP: sdpAttributes,
    ...
});
```

и входящих звонков (в ответе 200 ОК)



Эти параметры проставляются в SDP после connection information (c=IN IP4) и до time description (t=0 0):



Звонки с использованием SIP TLS сигналинга

Использование SIP TLS сигналинга включается при помощи настройки

sip_use_tls=true

При этом сертификат SIP сервера проверяется с использованием системного хранилища сертификатов. Поэтому для использования SIP TLS на SIP сервере должен быть установлен действительный SSL сертификат, выданный известным удостоверяющим центром.

Звонки через сервер с самоподписанным сертификатом

Для того, чтобы совершать звонки через SIP сервер с самоподписанным SSL сертификатом, необходимо этот сертификат добавить в локальное хранилище сертификатов сервера, на который установлен WCS:

1. Получите самоподписанный сертификат с SIP сервера

```
openssl s_client -showcerts -connect 192.168.0.153:5061
```

Здесь

- 2. 192.168.0.153 IP адрес SIP сервера
- 3. 5061 порт SIP сигналинга
- 4. Скопируйте сертификаты из ответа сервера



и добавьте их в файл pbx.crt. Содержимое файла должно быть таким:

```
-----BEGIN CERTIFICATE-----

... SIP server certificate goes here

-----END CERTIFICATE-----

-----BEGIN CERTIFICATE-----

... SIP server CA certificate goes here

-----END CERTIFICATE-----
```

5. Определите каталог установки Java

readlink -f \$(which java)

Например, если ответ был таким: /usr/java/jdk1.8.0_181/bin/java, то Java установлена в каталоге /usr/java/jdk1.8.0_181/

6. Найдите файл хранилища сертификатов Java, например

find /usr/java/jdk1.8.0_181/jre/lib/security/cacerts

7. Импортируйте сертификаты, полученные на шаге 2, в хранилище сертификатов Java

```
keytool -importcert -keystore
/usr/java/jdk1.8.0_181/jre/lib/security/cacerts -storepass changeit -file
pbx.crt -alias "pbx"
```

8. Перезапустите WCS.

Подключение к существующей сессии

В некоторых случаях необходимо подключиться в браузере к уже существующей сессии и принять входящий звонок. Как правило, это актуально на мобильных устройствах, т.к. при уходе браузера в фон websocket сессия автоматически закрывается через некоторое время, и приложению остаются доступными только push уведомления. Чтобы сохранить сессию активной при отключении, необходимо при создании сессии указать опцию keepAlive



В этом случае сессия останется активной до истечения интервала в миллисекундах (по умолчанию 3600 секунд, или 1 час)

client_timeout=3600000

Периодичность проверки этого интервала задается настройкой в миллисекундах (по умолчанию 300 секунд, или 5 минут)

client_timeout_check_interval=300000

Чтобы подключиться к этой сессии заново, необходимо запомнить токен сессии



Затем к этой сессии можно подключиться с помощью этого токена (например, при получении push уведомления о входящем звонке):





Известные проблемы

1. Невозможно совершить SIP-звонок, если поля SIP

Login, SIP Authentification name содержат

недопустимые символы

🤨 Симптомы	
Звонок не совершается, зависает в статусе PENDING	
✓ Решение	
Согласно RFC3261, SIP Login и SIP Authentification name не должны содержать неэкранированных пробелов, спецсимволов и не должны заключаться в угловые скобки <>.	
Например, такое заполнение полей не соответствует стандарту	
sipLogin='Ralf C12441@host.com' sipAuthenticationName='Ralf C' sipPassword='demo' sipVisibleName='null'	
а такое соответствует	
sipLogin='Ralf_C12441' sipAuthenticationName='Ralf_C' sipPassword='demo' sipVisibleName='Ralf C'	

2. Возможны проблемы со звуком при звонках из браузера Edge

🚺 Симптомы

а) исходящий звук периодически то резко приглушается, то идет нормально.

b) входящий звук слышен, только если говорить в микрофон.



3. Не работает переключение микрофона в браузере Safari

🟮 Симптомы
Не переключается микрофон при помощи метода WebSDK switchMic().
✓ Решение
Использовать другой браузер, поскольку Safari всегда использует микрофон Sound input, выбранный в настройках звука системы Sound menu (для входа необходимо зажать клавишу Option (Alt) и щелкнуть по иконке звука в меню). После выбора другого микрофона в sound menu требуется перезагрузка Mac.
Если не работает микрофон Logitech USB camera (когда выбран в Sound input), может помочь изменение format / sample rate в Audio MIDI Setup и перезагрузка.

4. Не устанавливается исходящий видеозвонок из браузера, если размер INVITE SDP превышает размер MTU

🝯 Симптомы

При попытке установить исходящий видеозвонок SIP-сторона возвращает 408 Request timeout, аудиозвонки при этом устанавливаются успешно

И Решение

Уменьшить количество кодеков в INVITE SDP таким образом, чтобы SDP укладывалось в размер пакета, определенный MTU (как правило, 1500 байт), при помощи настроек

codecs_exclude_sip=mpeg4-generic,flv,mpv,opus,ulaw,h264,g722,g729
allow_outside_codecs=false

Следует оставить только те кодеки, которые поддерживаются обеими сторонами звонка, в данном случае это VP8 и PCMA (alaw).

5. При аудио+видео звонке, если вызываемый абонент отвечает только с аудио, нет звука в браузере

👏 Симптомы

При исходящем аудио+видео звонке (допустим, из примера Phone Video), если вызываемый абонент принимает звонок только с аудио (например, звонок на IVR), в браузере на вызывающей стороне нет звука

И Решение

Обновить WCS до сборки 5.2.1672 и включить генератор видео кадров

generate_av_for_ua=all

6. При аудио+видео звонке на IVR сообщение слышно не с самого начала

🝯 Симптомы

При исходящем аудио+видео звонке (допустим, из примера Phone Video), звук сообщения IVR появляется не сразу



7. При звонках между браузерами включается излишний транскодинг в VP8

😝 Симптомы

Со стороны SIP сервера приходит видео в кодеке H264, но в браузере играет VP8

🗸 Решение

а) Добавить на стороне WCS настройку

profiles=42e01f,640028

b) если не помогает, добавить настройку

proxy_use_h264_packetization_mode_1_only=false