

«Сейфуллин окулары – 16: Жаңа формациядағы жастар ғылыми – Қазақстанның болашағы» атты халықаралық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Международной научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 16: Молодежная наука новой формации – будущее Казахстана». - 2020. - Т.1, Ч.3 - С.182- 186

## ПРИМЕНЕНИЕ ПРОТОКОЛА WEBRTC НА ПРАКТИКЕ

*Капышев С.*

На данный момент коммуникационные технологии не стоят на месте, постоянно выпускаются новые стандарты связи, каждый из которых превосходит другой по качеству и доступности. Например, протокол 4G уже ориентирован не столько на предоставление аудио связи, сколько на предоставление доступа в сеть интернет, из которого уже можно выполнять звонки.

Параллельно с этим развиваются и веб технологии, данные технологии развиваются большими рывками, увеличивая качество содержимого и скорость работы, а также упрощая разработку. Одним из главных принципов, текущих веб-технологий является использование общего стандарта, регламентированного некоммерческим независимым консорциумом интернета.

На месте пересечения этих двух ветвей образовалась технология – WebRTC. Данная технология позволяет устанавливать связь между пользователями в прямом эфире в реальном времени, соблюдая стандарт открытости в вебе, делая возможной реализацию этой технологии разработчиками браузеров, благодаря чему эта технология бесплатна и кроссплатформенна, что упрощает использование WEBRTC разработчиками [1].

Технология WebRTC является одной из технологий, которые относят к категории – VoIP, что значит “Voice Over IP” (Звонок через интернет). WebRTC в отличие от готовых программных продуктов не является законченной программой, а лишь технологией, которая используется при разработке программ.

Приведем небольшую таблицу сравнения WebRTC и аналогов:

Название	Платформы	Открытость	Бесплатность	Шифрование	Кодеки
Skype	PC, Mobile	Проприетарное	Бесплатно	Имеется	SILK
TeamSpeak	PC, Mobile	Проприетарное	Бесплатное	Имеется	Opus
Viber	PC, Mobile	Проприетарное	Бесплатное	Имеется	Неизвестно
Whatsapp	PC, Mobile	Проприетарное	Бесплатное	Имеется	Неизвестно

WebRTC	Рс, Mobile	Открытое	Бесплатное	Имеется	Opus, H264 и др.
--------	------------	----------	------------	---------	------------------

Таблица 1. Сравнение популярных VoIP решений

Как видно, из данной таблицы, основные VoIP решения являются закрытыми, что затрудняет их использование разработчиками, но не видно для конечного пользователя. С точки зрения пользователя все технологии выше одинаковы в использовании. Сейчас все основные VoIP решения имеют защиту в плане шифрования, причем Skype, известно, использует TLS, WebRTC использует DTLS, а вот другие используют собственные неназванные технологии.

Но у WebRTC есть явное преимущество, в сравнении с конкурентами – возможность работать без загрузки дополнительного софта, по сути, у всех есть клиент WebRTC, если у них есть браузер.

На данный момент протокол WebRTC поддерживается всеми основными браузерами.

Данная технология построена на принципе р2р [2], что делает ее использование максимально безболезненным в плане нагрузки на сервер. Хотя это и снижает нагрузку на сервер, это представляет возможным открытия только двунаправленных соединений, не поддерживая соединения в режиме конференции нескольких пользователей (однако решение данной проблемы будет рассмотрено далее).

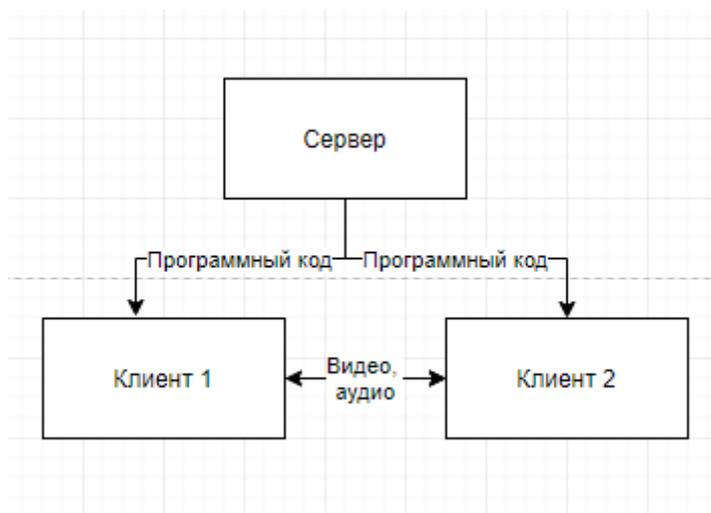


Рисунок 1. Принцип работы WebRTC.

Как это работает? Пользователь изначально заходит на веб-сайт. Нажимает на кнопку «Начать звонок». Запускается JavaScript код, браузер выполняет запрос использования камеры и микрофона. После чего, код в JavaScript получает ссылку на поток для видео и аудио пользователя [2].

Принимающий пользователь принимает данные ссылки и пытается соединиться с какой-либо из них. Далее, происходит обмен ссылками уже от пользователя два к пользователю 1.

### Установка P2P соединения



1

Рисунок 2. Установка P2P соединения.

Пользователь, желающий отправить соединение к другому пользователю, отправляет answer SDP датаграмму, которую переносит веб-сайт.

```
v=0
o=- 1815849 0 IN IP4 192.168.0.15
s=Cisco SDP 0
c=IN IP4 194.67.15.181
t=0 0
m=audio 20062 RTP/AVP 99 18 101 100
a=rtpmap:99 G.729b/8000
a=rtpmap:101 telephone-event/8000
a=fmtp:101 0-15
a=rtpmap:100 X-NSE/8000
a=fmtp:100 200-202
```

Рисунок 3. Датаграмма SDP.

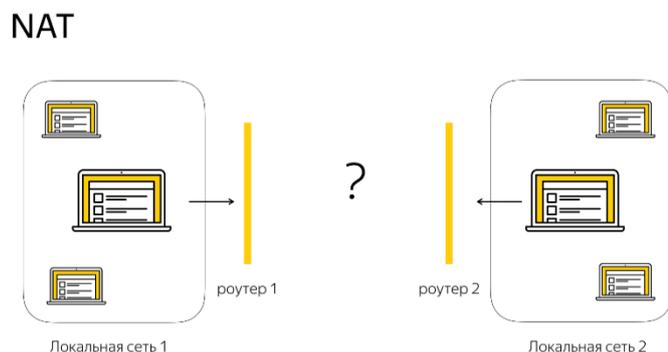
Данная датаграмма содержит IP адрес, ссылки и тип соединения, которое предлагается установить. Так же происходит обмен данными о кодировании изображения и картинок.

Кодирование изображения в данном случае выполняется с помощью кодировки VP 8 или H264. Обе технологии отлично справляются с своей задачей по кодированию и сжатию видеопотока.

Все данные передаваемые в WebRTC по умолчанию защищены NLS и dTLS [4] шифрованием, которые позволяют делать соединение устойчивым к прослушиванию внешней стороной.

Однако, все не так просто как кажется. Многие компьютеры сейчас скрыты за роутерами. То есть, например пользователь находится дома, у него дома размещен роутер. При попытке соединения с другим пользователем за

роутером – соединение установить будет невозможно. Потому что, за роутером (режим NAT) у пользователя не имеется уникального адреса. Роутер не знает, как классифицировать и кому в локальной сети отправлять входящее соединение.



3

Рисунок 4. Проблема прохождения данных.

Решением данной проблемы является использование TUNN и STUNN туннелей. Они разработаны в рамках стандарта WebRTC. Основная задача – решить проблему маршрутизации за пределами NAT. Соединение происходит в режиме не КЛИЕНТ – КЛИЕНТ, а КЛИЕНТ – СЕРВЕР – КЛИЕНТ. То есть, если оба клиента не имеют внешнего IP адреса, то они обращаются к внешнему серверу. Это решает проблему обхода NAT маршрутизации.

Так же открытой становится проблема групповых звонков. Групповые звонки – связь множества с множеством невероятно важна сейчас, например при проведении вебинаров или при коллективном звонке. К сожалению, в виду того, что технология WebRTC является р2р технологией [5], прямыми средствами это сделать невозможно.

В данном случае в дело вступает медиасервер. Данная программа была создана для управления видеопотоками, совместимая с WebRTC. Данная программа устанавливается на сервер и позволяет совмещать видеопоток нескольких пользователей и отправлять его определенному клиенту.

Существует несколько популярных программ медиасерверов, которые позволяют выполнять совмещение потоков. Они будут рассмотрены в таблице ниже.

Критерий	Wowza Media Sever	Jitsi Videobridge	Kurento-Media-Server
Бесплатность	Платная	Бесплатная	Бесплатная
Запись видеопотока	Да	Нет	Да
Поддержка дополнительных	Flash	SIP	RTP

протоколов			
Возможность программирования	Ограничена	Ограничена	Полная

Таблица 4. Сравнение медиа-серверов.

Самым популярным решением является Kurento-Media-Server, он сочетает нужную гибкость и возможность программирования и кастомизации, которая отвечает на требования разработчиков. Протокол WebRTC сейчас очень распространен, его знание открывает возможность создавать более интерактивные приложения, которые будут работать в реальном времени. Данный протокол уже принят как стандарт W3C, из-за чего его поддерживают все браузеры.

#### Список литературы

1. WebRTC 1.0: Real-time communication between browsers, W3C Candidate Recommendation, 2018 year. W3C. <https://www.w3.org/TR/webrtc/>
2. Компания Яндекс, опыт использования WebRTC, лекция Яндекса, 2018 г. <https://habr.com/ru/company/yandex/blog/419951/>
3. WebRTC API – FireFox Media Developer network html5 web docs - [https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/API/WebRTC\\_API](https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/API/WebRTC_API)
4. Wikipedia History of HTML5, <https://en.wikipedia.org/wiki/HTML5#History>
5. Robert R. A comparison of QoS parameters of WebRTC videoconference with conference bridge placed in private and public cloud / Robert R., Grzegorz R. - IEEE 26th international conference on enabling technologies, Web of Science, 2017. – 91 стр.