



Эволюция стандартов и технологий видеосвязи

Сергей Юцайтис
Консультант по технологиям для
совместной работы Cisco в России и СНГ

18 октября 2016 года

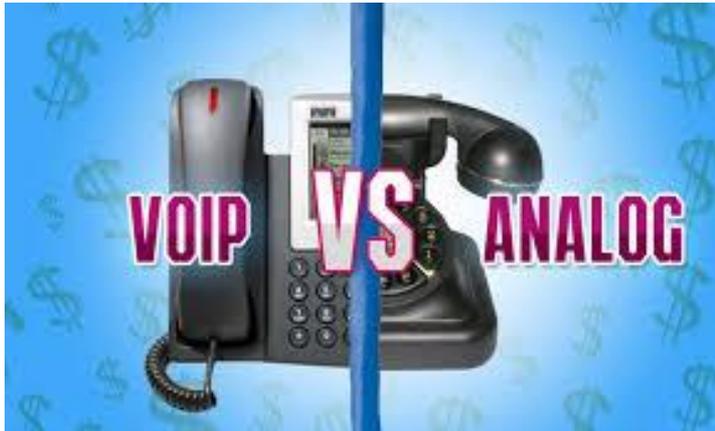
Исторический экскурс - этапы становления IP телефонии



Исторический экскурс - этапы становления IP телефонии



Исторический экскурс - этапы становления IP телефонии



Исторический экскурс - этапы становления IP телефонии



Исторический экскурс - этапы становления IP телефонии



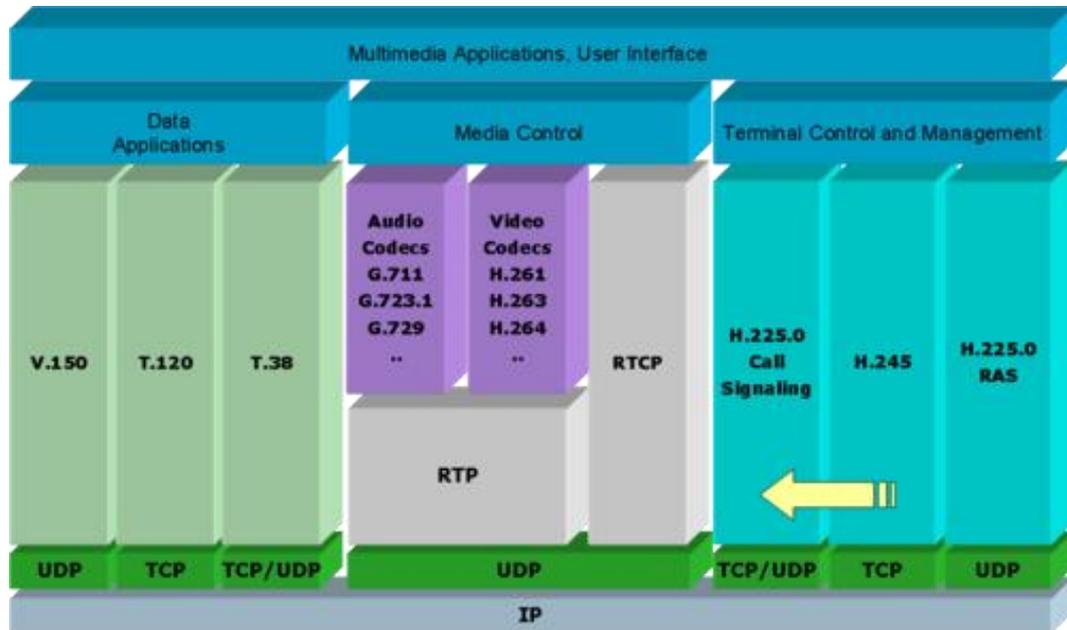
Исторический экскурс - этапы становления IP телефонии



Исторический экскурс - этапы становления IP телефонии



h323 – первый протокол управления мультимедийной сессией



H.323 терминал должен поддерживать следующие протоколы:

H.225 (h.225.0, RAS) -

Q.931 — для установления и контроля соединения;

RAS — для взаимодействия с привратником (gatekeeper);

H.245 — для согласования параметров соединения;

RTP/RTCP — для доставки потокового аудио, видео, презентации;

Дополнительными компонентами могут быть другие протоколы, такие как h235, семейство протоколов H.450 — для поддержки обязательных в H.323 дополнительных видов обслуживания (ДВО), h460, аудио- и видеокодеки (H.261, H.263, H.264, MPEG). Поддержка рекомендаций T.120 или h239 совместной работы над документами необязательна.



SIP

(англ. **Session Initiation Protocol** — протокол установления сеанса) — стандарт на способ установления и завершения пользовательского интернет-сеанса, включающего обмен мультимедийным содержимым (видео- и аудиоконференция, мгновенные сообщения, онлайн-игры).

В модели взаимодействия открытых систем SIP является сетевым протоколом прикладного уровня.

Протокол описывает, каким образом клиентское приложение (например, софтверный телефон) может запросить начало соединения у другого, возможно, физически удалённого клиента, находящегося в той же сети, используя его уникальное имя. Протокол определяет способ согласования между клиентами об открытии каналов обмена на основе других протоколов, которые могут использоваться для непосредственной передачи информации (например, RTP). Допускается добавление или удаление таких каналов в течение установленного сеанса, а также подключение и отключение дополнительных клиентов (то есть допускается участие в обмене более двух сторон — конференц-связь). Протокол также определяет порядок завершения сеанса.



SIP позволяет производителям реализовать собственные расширения протокола, например для поддержки SVC кодеков



Lync/Skype 2013: Simulcast SVC w/temporal scaling [7.5/15/30 fps]

Не эквивалентно H.264 baseline профилю, кодирование от MSFT объявляется как X-H264UC и должно пониматься другим оборудованием для установления вызова.



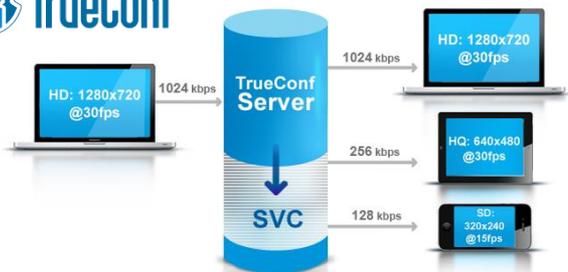
Polycom SVC:

“SVC кодирование позволяет сделать доступным SVC потоки одновременно для разных клиентов, которые, в свою очередь, могут выбрать из них подходящие по разрешению, частоте кадров, битрейту

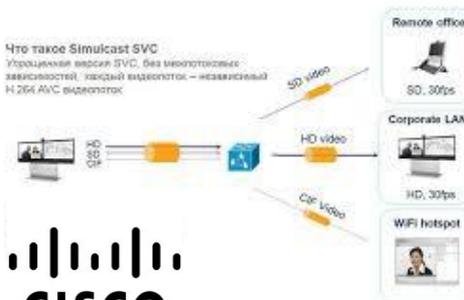


Google Simulcast SVC:

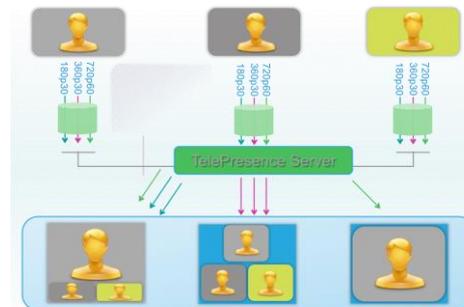
“использование SVC с VP8 в WebRTC приложениях имеет ограничение в части поддержки spatial (разрешение фрейма), поэтому используется более простая версия SVC (VP8 поддерживает только temporal scalability)
Возможно с VP9 это изменится”



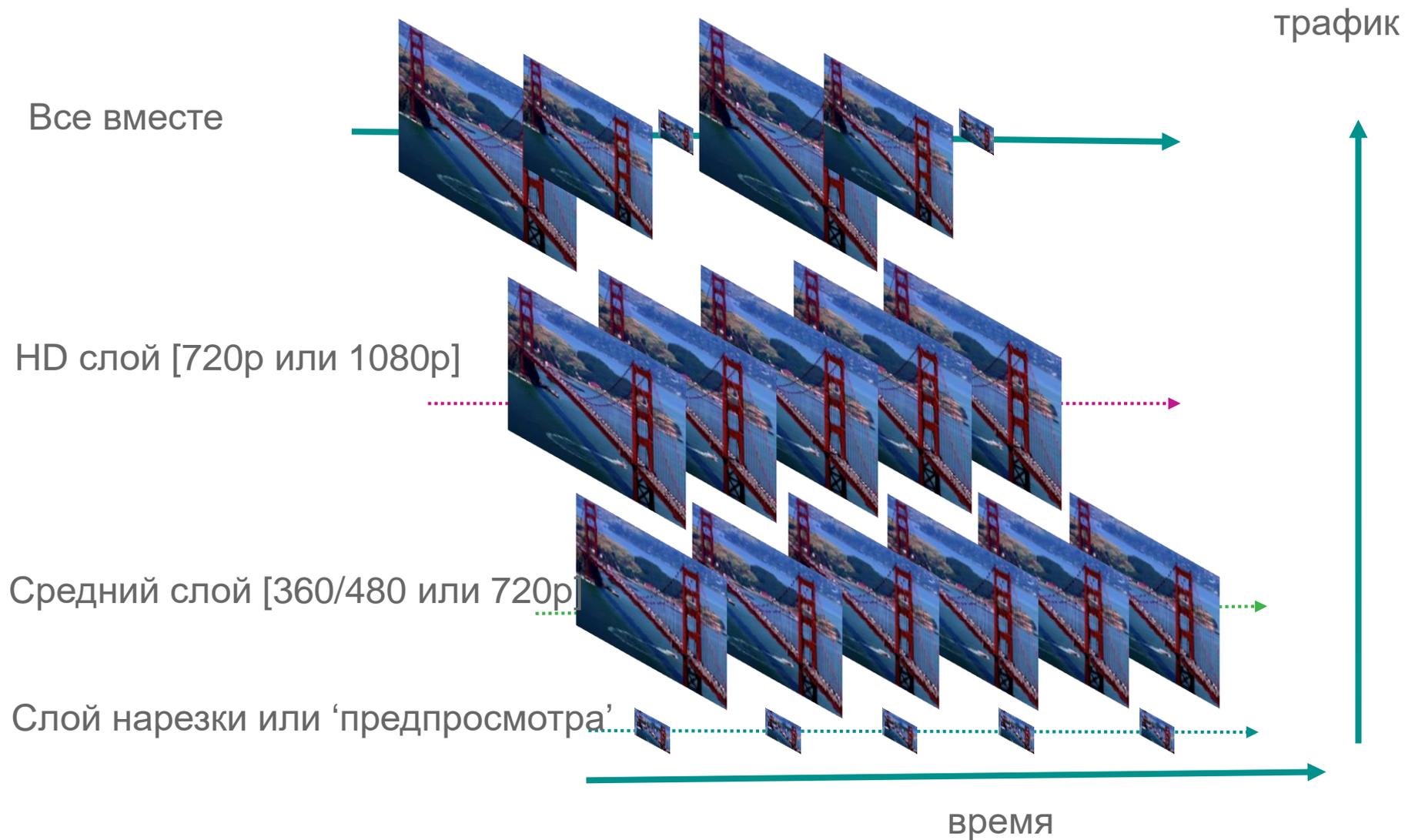
Что такое Simulcast SVC
Упрощенная версия SVC, без нежелательных зависимостей, каждый видеопоток – независимый H.264 AVC видеопоток



Источник: Cisco

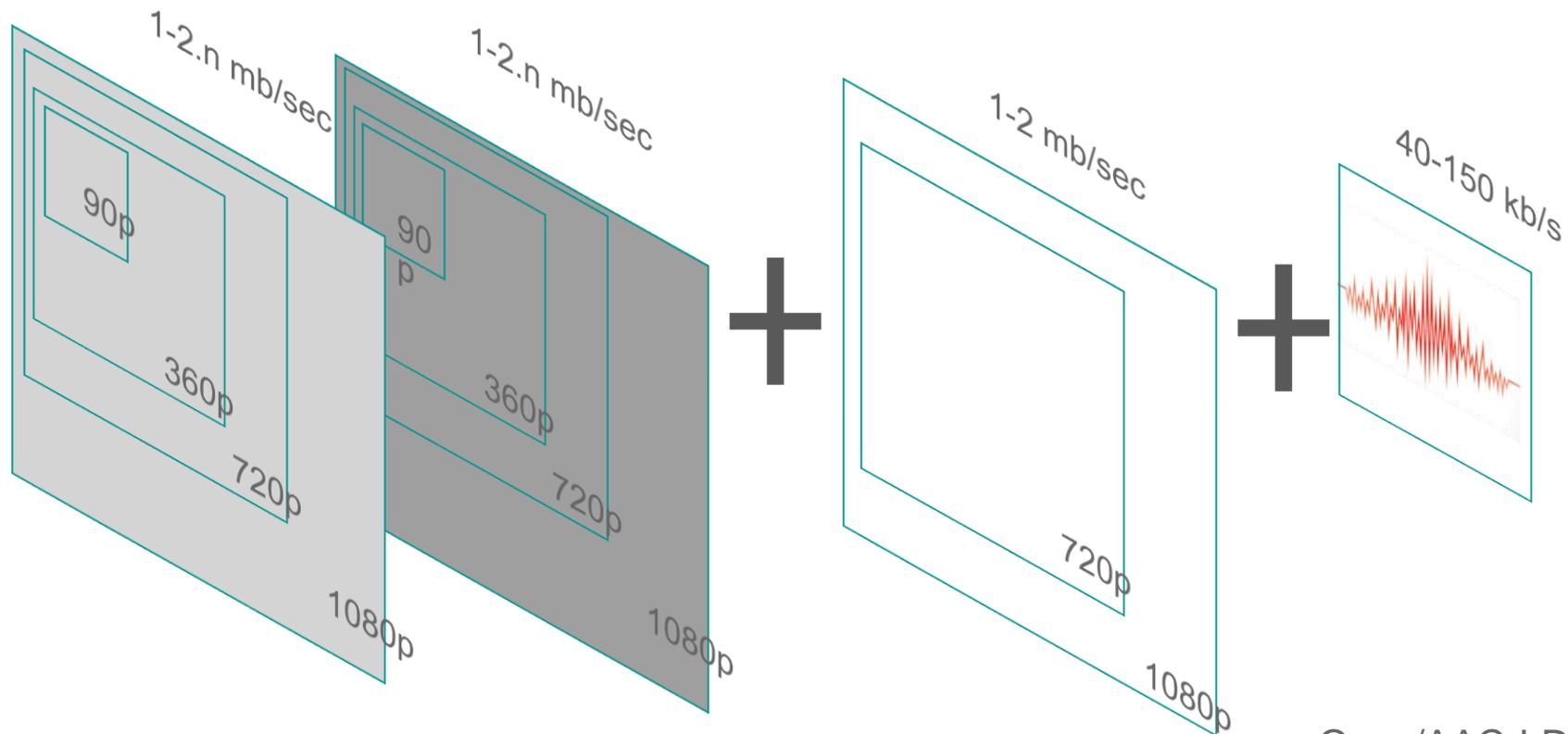


H.264 Simulcast SVC - визуализация



Дополнительные возможности согласования сессии в рамках протокола SIP

В SIP SDP может согласоваться выделенный транспортный канал для управляющих сообщений, использующий в свою очередь в качестве транспорта UDP(UDT) протокол



Multistream основной видео канал

Много экранные видеосистемы могут запрашивать дополнительные потоки в зависимости от конфигурации экранов

H.264 AVC каналы
контента

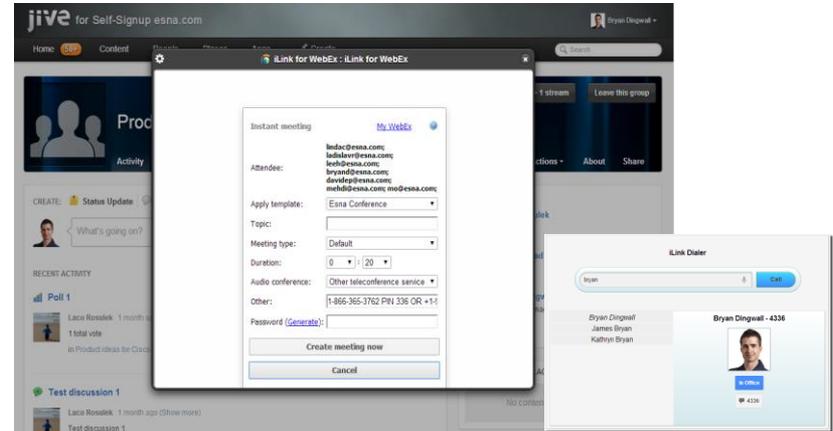
Opus/AAC-LD/G.722
аудио каналы

Коммуникации основанные на браузере

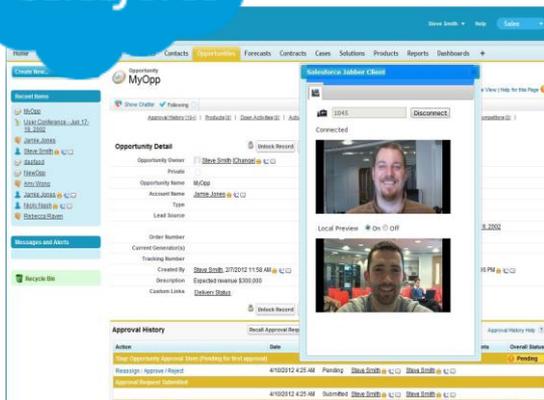


UC/Видео раньше не часто использовались из браузера..

Плагины или внешние приложения могут быть запущены, если требуются



Браузерные приложения для голосового и видео



Но...

У каждого производителя своя реализация – нет совместимости

Требуется установка плагинов

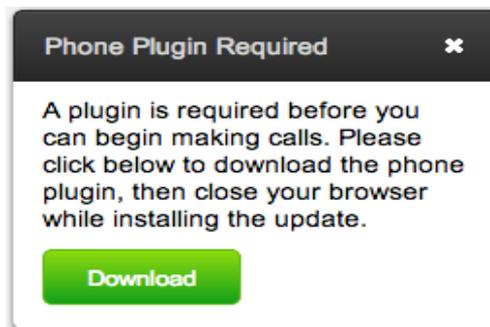
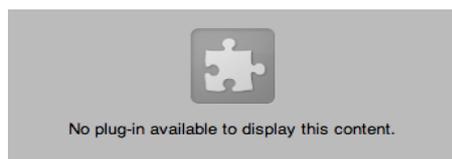
Сложности с установкой (разрешения и т.д...)

Не на всех платформах доступны, мобильные – iOS и Android, Linux

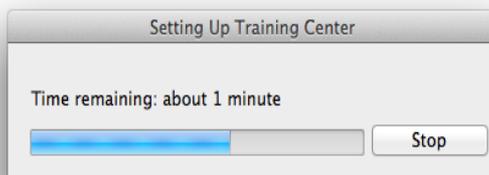
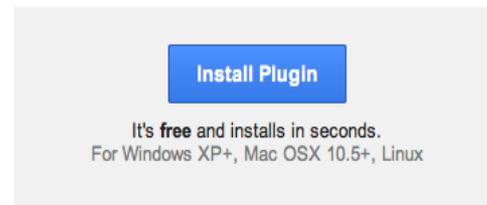
Их необходимо обновлять

Сам по себе браузер не может открыть медиа сессию

(для обмена голосом и видео)



Install the Hangouts Plugin to get started



Браузеры запрещают загрузку и запуск плагинов

Chrome и Firefox первые ввели политику запрета

Производители браузеров (Google Chrome и Mozilla Firefox) планируют полностью прекратить поддержку плагинов в ближайшем будущем



“To give people more control over their browser, Firefox will no longer activate most plugins by default”

- Для того чтобы дать пользователю больше возможностей по управлению браузером Firefox больше не будет разрешать загрузку и запуск большинства плагинов «по умолчанию».

<https://blog.mozilla.org/futurereleases/2013/09/24/plugin-activation-in-firefox/>



Google looks to drop Netscape Plugin API support in Chrome, starting with blocking most plugins in January 2014

“Today’s browsers are speedier, safer, and more capable than their ancestors. Meanwhile, NPAPI’s 90s-era architecture has become a leading cause of hangs, crashes, security incidents, and code complexity. Because of this, Chrome will be phasing out NPAPI support over the coming year.”

- Сегодня браузеры быстрее, безопаснее и функциональнее чем были раньше. Архитектура веб. приложений 90-х, основанная на плагинах, становится слишком громоздкой, уязвимой, содержит многочисленные ошибки. Поэтому Chrome планирует прекратить поддержку загружаемых модулей (плагинов) в ближайшие годы

<http://blog.chromium.org/2013/09/saying-goodbye-to-our-old-friend-npapi.html>

- Для предотвращения недовольства пользователей, Google Chrome будет поддерживать список разрешенных популярных плагинов.

Загрузка и запуск плагинов сегодня

Chrome и Firefox поддерживают список разрешенных плагинов



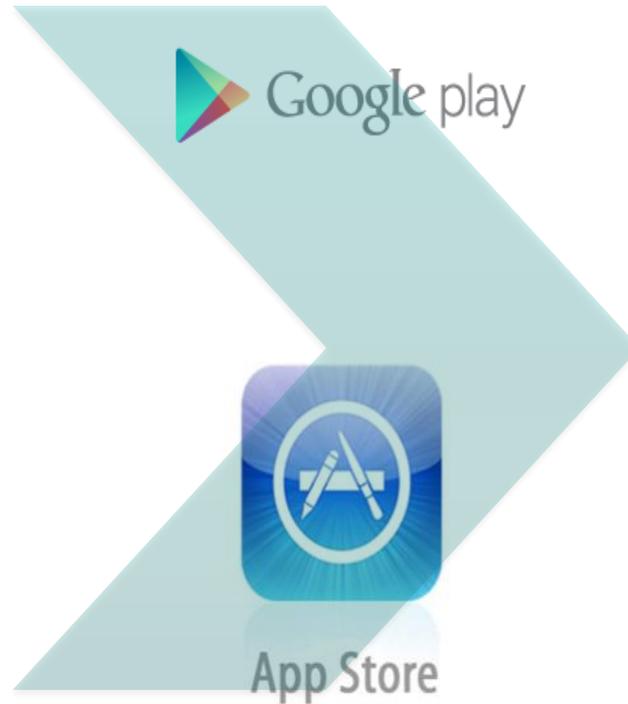
Just a moment, we are setting
up your meeting.



Have you enabled the WebEx plug-in?
If not, select **Always run on this site**.

Те же ограничения встречаются пользователи мобильных платформ

Требуются внешние приложения



Браузеры старых версий плохо подходят для реализации телекоммуникационных приложений

Плагины и внешние приложения требуются для поддержки функционала

Программного телефона

Кодирования звука в реальном времени

Кодирования видео в реальном времени

Обмена контентом в реальном времени

Сигнализации

Шифрования медиа трафика

Возможность отправки медиа на удаленную сторону

Согласование протоколов

Оповещения пользователя

Преодоление NAT и firewall

Управление периферийными устройствами

Детектирование активности системы

Разработка браузерных технологий, направленных на отказ от плагинов, последнее время резко ускорилась. WebRTC сегодня становится основной альтернативой загружаемым модулям.

Что такое WebRTC

Что такое WebRTC:

- WebRTC это **API, определенный, продвигаемый и разработанный Консорциумом Всемирной паутины (World Wide Web Consortium -W3C)**
- Это открытый, не коммерческий стандарт, который позволяет веб браузерам обмениваться информацией в режиме реального времени (**Real-Time Communications -RTC**) через простой JavaScript API

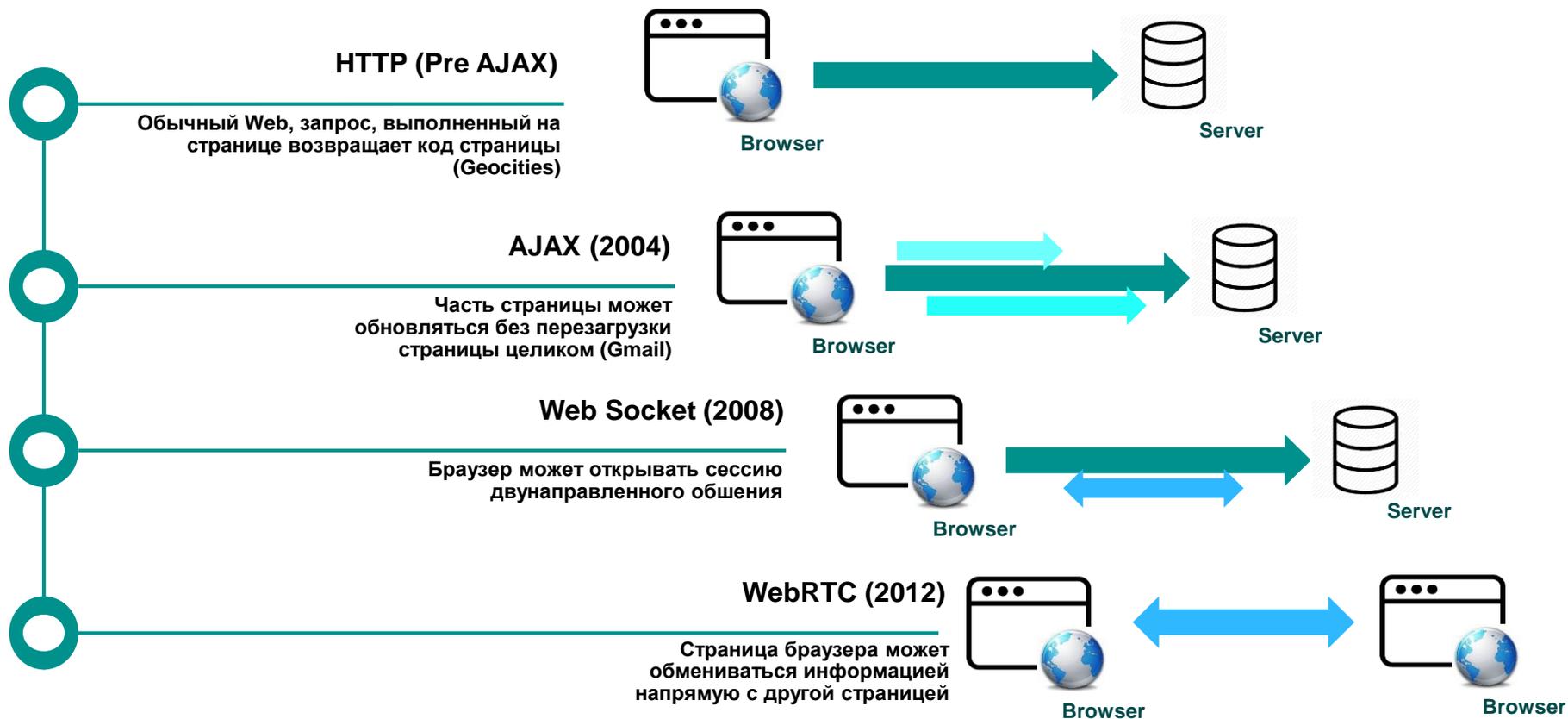
В чем ценность WebRTC:

- WebRTC позволяет приложениям реализовывать возможности **телефонии, видеосвязи и P2P обмена файлами внутри браузера** без загрузки плагина или (внешнего программного клиента)



Audio and Video Communication in the browser

Эволюция браузерных технологий

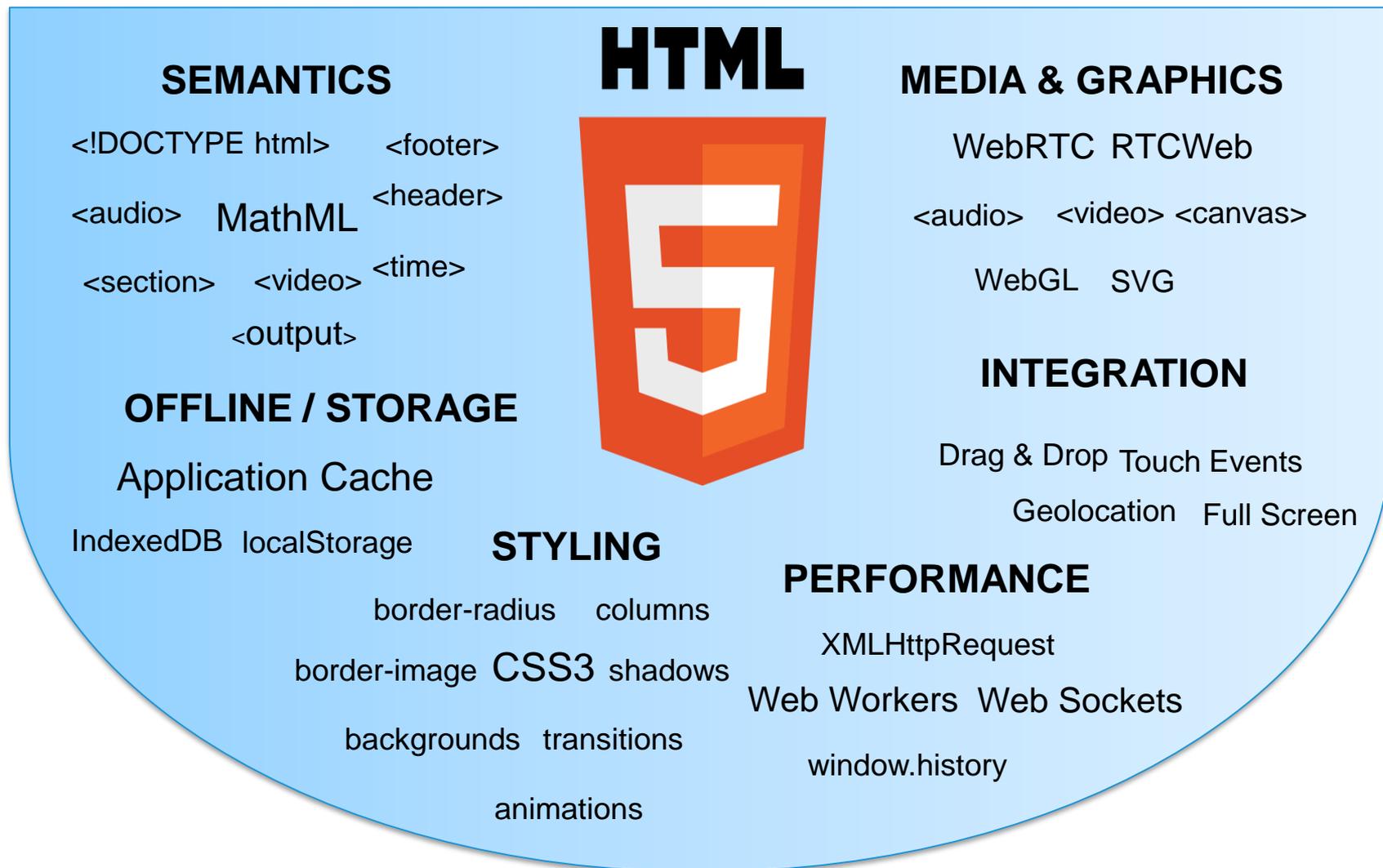


<http://venturebeat.com/2012/08/13/webrtc-is-almost-here-and-it-will-change-the-web/>

<http://www.evolutionoftheweb.com/>

Обзор HTML5

Стандарт начал поддерживаться браузерами еще до окончательного утверждения



Ключевые возможности

Медиа потоки

Get User Media: для захвата аудио или видео с веб-камеры или микрофона

WebRTC обеспечивает работу с устройствами захвата передающими один или несколько синхронизированных потоков медиа

Адрес медиа необходимо представить в виде URL для возможности проиграть его средствами HTML5

Поддержка соединений точка - точка

Соединения с поддержкой видео и звука высокого качества

Управление методами и протоколами кодирования

Шифрование

Управление полосой пропускания

Канал передачи данных

Передача данных приложения точка – точка (поддерживается не всеми браузерами)



Что это означает?

Это означает что привычные нам приложения для телефонной и видеосвязи (такие как, например, Jabber и Skype) легко могут быть заменены встроенными в веб. страницы клиентами (а точнее – компактным кодом, исполняемым браузером).

- Нет необходимости в установке дополнительных приложений. Браузер сам проделает всю необходимую работу.

Как только **передача данных (Data Channel)** будет полностью поддержана браузерами -**управление удаленным рабочим столом, передача файлов, онлайн игры и текстовый чат в режиме реального времени**, а также любой другой функционал, требующий обмена данными, можно будет реализовать только на базе браузера.

Что еще станет возможным?

Совмещение с **другими веб технологиями** откроет путь к совершенно новым возможностям!

Например WebGL и HTML5 применяемые вместе с WebRTC позволят сделать функционал не существовавший в индустрии ранее

- Пример: Применение видеоэффектов в приложениях веб трансляции в режиме реального времени или видеосвязи

Этот функционал можно реализовать с минимальными усилиями (очень низкой стоимостью)

Пример html webrtc кода

```
<html>
<body>
  <h1>getUserMedia API Example</h1>
  <div id='video-space'>
    <video autoplay></video>
  </div>
  <script>
    navigator.getUserMedia = navigator.getUserMedia || navigator.webkitGetUserMedia || navigator.mozGetUserMedia;
    var constraints = {audio: false, video: true};
    var video = document.querySelector("video");
    function successCallback(stream) {
      // Выведем видео в окно, что бы убедиться что все работает
      window.stream = stream;
      if (window.URL) {
        video.src = window.URL.createObjectURL(stream);
      } else {
        video.src = stream;
      }
      video.play();
    }
    function errorCallback(error) {
      console.log("navigator.getUserMedia error: ", error);
    }
    navigator.getUserMedia(constraints, successCallback, errorCallback);
  </script>
</body>
</html>
```

Выбор источника видео

Вывод видео в окно

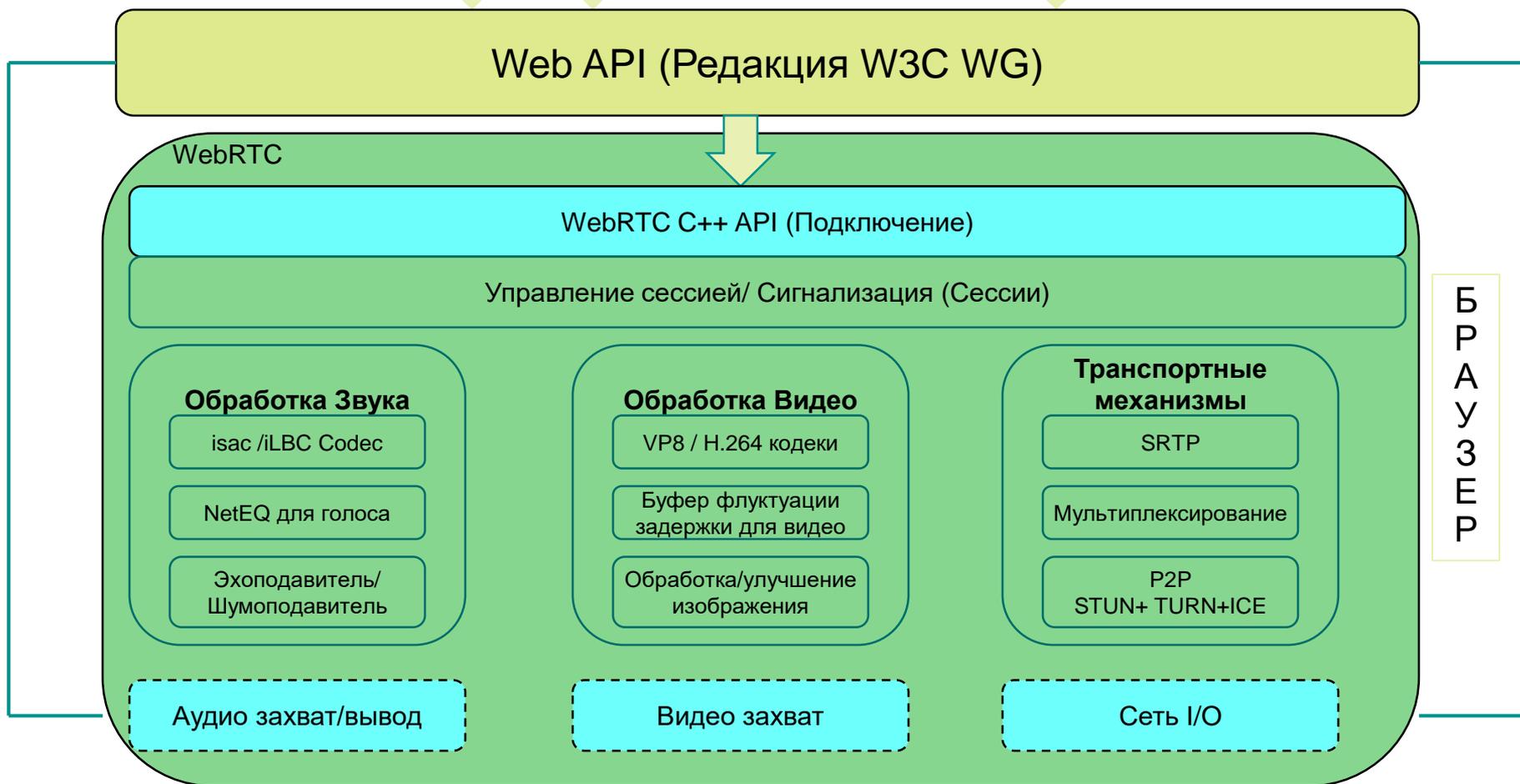
Архитектура WebRTC

Ключевые компоненты

Ваше Веб.
приложение

.....

Веб. сервер



Почему это интересно?



- Не нужны глубокие знания в области VoIP
- Дает доступ к VoIP технологиям существующим Web программистам
- Новые приложения
- Совместимые компоненты приложений связи
- Не зависимо от платформы

- Распространение = URL
- Хранение в датацентр, а не на индивидуальных устройствах
- Низкая стоимость обслуживания
- Мгновенное обновление

- Доступ в один клик
- Любое устройство
- Нет необходимости в плагинах/приложениях
- Расширяет систему коммуникаций предприятия

Возможные проблемы



Передача медиа
Через брандмауэр,
NAT



Обеспечение
безопасности
в браузере,
защита медиа
потоков

Идентификация
звонящего



Оптимизация
производительности
при обработке/
передачи трафика
реального времени



Что пока не возможно реализовать с WebRTC

Ограничения WebRTC

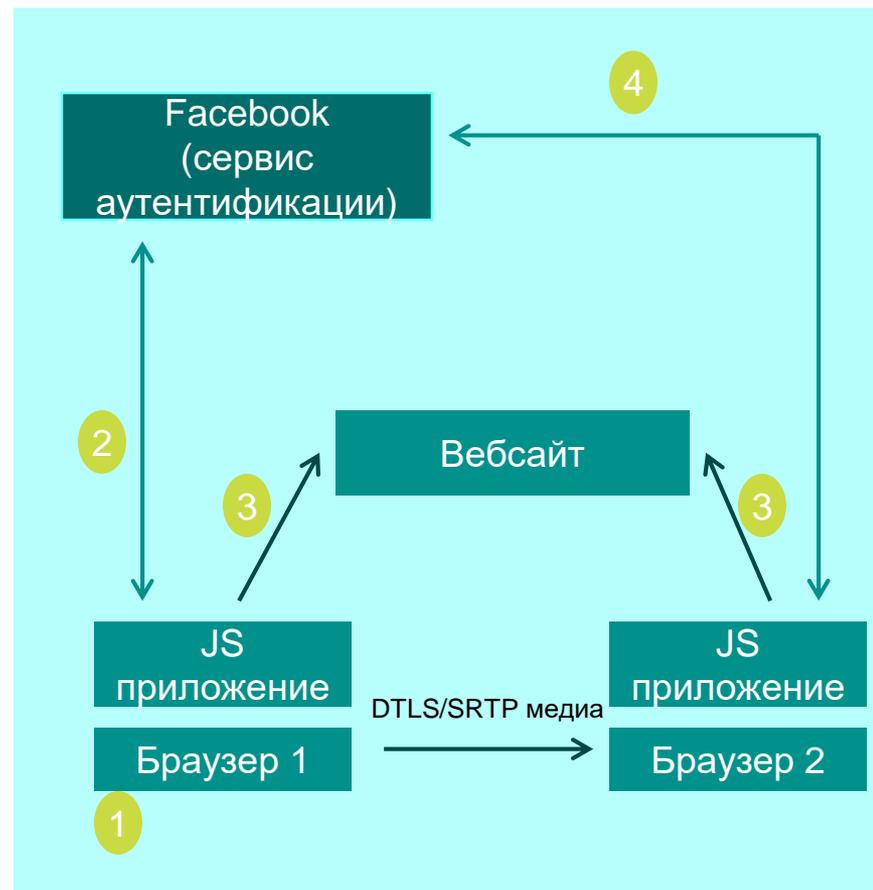
- **Установка сессии** пока не реализована в рамках WebRTC.
- **Проверки доступности (presence)** нет в WebRTC
 - Установка сессии и сервисы присутствия должны быть реализованы собственным кодом приложения, включающего вызовы WebRTC
- WebRTC поддерживает только общение по схеме точка-точка; нет поддержки схем один-многие и многие-многие (multicast, broadcast)
- Внешние (в том числе и с открытым исходным кодом) библиотеки могут быть использованы для работы с сигнализацией

Идентификация в WebRTC

Браузер настраивается для запроса сервисов идентификации (identity provider) пользователя

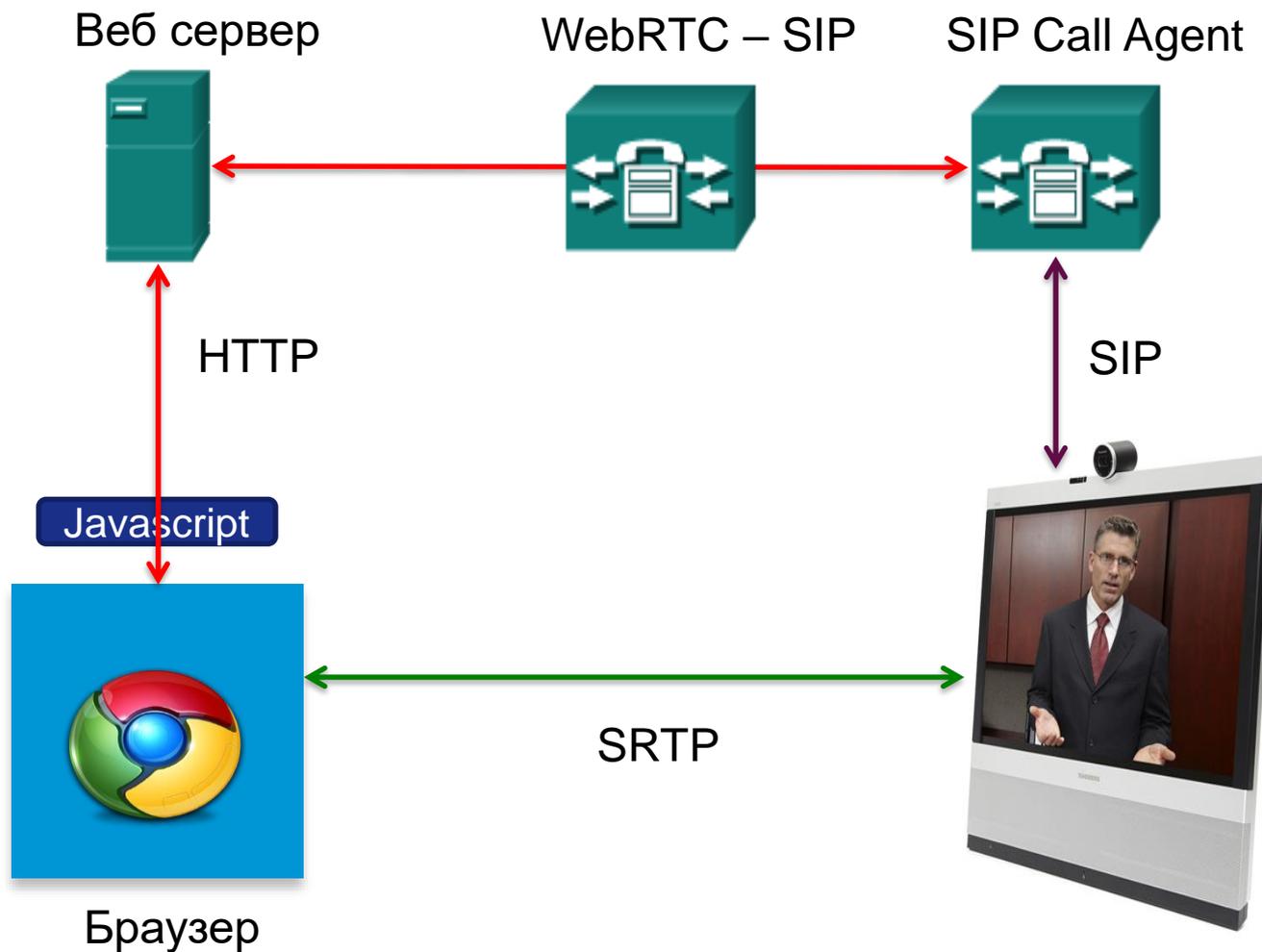
- Пользователь логинится на сервис идентификации
- Браузер получает подтверждение от сервиса аутентификации который создает персональную DTLS подпись
- JavaScript звонящего передает подтверждение идентификации удаленной стороне
- Браузер удаленного абонента запрашивает сервис аутентификации и проверяет совпадение DTLS подписи

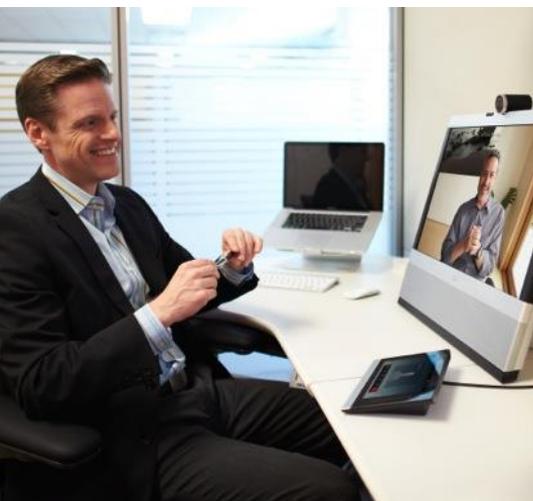
<http://www.w3.org/TR/webrtc/#identity-provider-interaction>



WebRTC – классические ВКС системы. Как это работает ?

Браузер – обычный терминал





Стандарты в WebRTC

Стандарты WebRTC

Серьезный прогресс достигнут в этом году по согласованию стандартов

Принято

- Аудио кодеки: G.711, Opus
- Сигнализация: SDP-подобные согласование средствами JavaScript (**ROAP / JSEP**)
- Преодоление Firewall/NAT ... ICE, STUN, TURN
- Шифрование медиа: SRTP с ключами DTLS
- Согласование портов/адресов для медиа: ICE/STUN/TURN
- Идентификация: Модель провайдера идентификации
- Поддержка маркирования QoS ... DiffServ для приоритета на WiFiшлюзах, LTE соединениях
- Для видео поддержка VP8 и H.264, утверждена IETF!
 - <http://www.ietf.org/mail-archive/web/rtcweb/current/msg13432.html>

Обсуждается

- Cisco анонсировало FreeOpenH264 проект
 - Mozilla подтвердили поддержку в Firefox OpenH264
- Коррекция ошибок/ потерь / переполнение...
 - Цель = минимизировать задержку, обеспечить быструю реакцию и постоянный, непрерывный поток данных
- Передача данных / экрана
- И т.д....



Поддержка браузерами HTML5 и WebRTC

Поддержка браузерами WebRTC

Различные браузеры объявили о поддержке стандарта



Google Chrome

- Первая версия с поддержкой WebRTC - Chrome 23 Stable (более поздние автоматически поддерживают)
- Первая мобильная версия - Chrome 26 для Android Beta
- *Поддержка H.264 с ChromeOS 39/40 для Chrome Book*
- Активно работают над поддержкой открытого кода и стандартов проекта (WebRTC.org)



Microsoft Internet Explorer

- *MS анонсировало поддержку WebRTC через ORTC API*
- Дополняют и дорабатывают ORTC API для поддержки WebRTC стандартов



Mozilla Firefox

- *OpenH.264 поддержан с Firefox 33*
- Активно работают над поддержкой открытого кода и стандартов

Apple Safari

- Пока деталей не известно

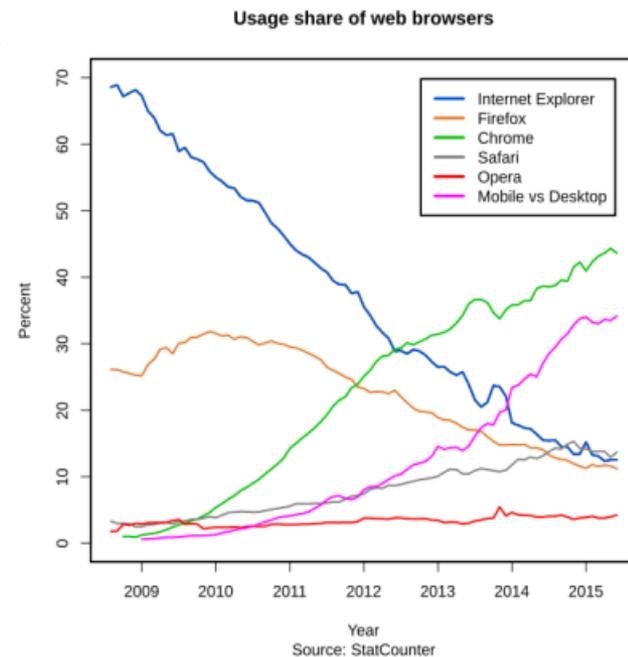


Доля на рынке браузеров различных производителей

http://en.wikipedia.org/wiki/Usage_share_of_web_browsers



Использование различных браузеров на февраль 2015 года



Источник	<u>Chrome</u>	<u>Internet Explorer</u>	<u>Firefox</u>	<u>Safari</u>	<u>Opera</u>	<u>Others</u>
<u>Wikimedia</u>	47.07%	11.06%	15.43%	20.47%	2.17%	3.8%
<u>StatCounter</u>	50.15%	13.75%	13.8%	4.7%	3.79%	6.95%



Решения ВКС с использованием WebRTC

преимущества WebRTC

Подводя итоги ..

- Доступ через JavaScript API
- Не требует плагинов, скачивания и установки приложений
- Поддержан основными браузерами
- Планируется поддержка на всех аппаратных платформах
- Упрощает работу с видео
- Позволяет упростить разработку приложений связи
- Позволяет связываться из любой сети из которой возможен Интернет серфинг.
- Позволяет просто реализовать функционал ранее технически не возможный или сложный в реализации.

Таким образом, сегодня мы наблюдаем зарождение нового типа или стандарта коммуникаций, имеющего все предпосылки, чтобы стать доминирующим на рынке.

Уже сегодня используется более **МИЛЛИАРДА** копий браузеров поддерживающих технологию **WebRTC**.

В этих условиях конкурентное преимущество получают продукты производителей нативно поддерживающих связь «из браузера» и их пользователи.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!