

Контроль качества канала при публикации и воспроизведении

При публикации WebRTC видеопотоков качество получаемой картинки зависит от канала передачи медиаданных между клиентом и сервером, особенно это касается потоков высокого разрешения (HD, FullHD, 4K). Для того, чтобы контролировать канал и вовремя оповещать публикующего клиента о снижении пропускной способности, в сборке [5.2.398](#) добавлена возможность контроля качества канала публикации при помощи WebSDK. Возможность оповещения подписчика об изменении качества канала добавлена в сборке [5.2.409](#).

На стороне клиента периодически сравнивается битрейт публикации или воспроизведения с битрейтом на стороне сервера. При устойчивом их расхождении диагностируется снижение пропускной способности канала. Пики и резкие изменения сглаживаются [фильтром Калмана](#).

Настройка сервера

Передача текущего битрейта публикации, получаемого сервером, на клиента для последующего сравнения включается настройкой в файле [flashphoner.properties](#)

```
inbound_video_rate_stat_send_interval=1
```

Передача на клиента текущего битрейта воспроизведения потока на сервере включается настройкой

```
outbound_video_rate_stat_send_interval=1
```

Эти параметры задают интервал отправки значений битрейта в секундах. Рекомендуется отправлять битрейт один раз в секунду.

Отображение качества канала на клиенте

Рассмотрим отображение качества канала и графиков изменения клиентского и серверного битрейтов на клиенте на примере [Media Devices](#)

1. Подготовка к отображению графика битрейта [code](#)

```
function createOrClearChart(chartId, bitrateComparisonChart) {
  if (!bitrateComparisonChart) {
    var canvas = document.getElementById(chartId);
    var ctx = canvas.getContext('2d');
    bitrateComparisonChart = new ComparisonChart(ctx);
  } else {
    bitrateComparisonChart.clearBitrateChart();
  }
  return bitrateComparisonChart;
}
```

при публикации [code](#)

```
function publish() {
  ...
  publishConnectionQualityStat.chart =
  createOrClearChart('publishBitrateChart',
  publishConnectionQualityStat.chart);

  publishStream = session.createStream({
    ...
  });
  publishStream.publish();
}
```

при воспроизведении [code](#)

```
function play() {
  ...
  playConnectionQualityStat.chart =
  createOrClearChart('playBitrateChart', playConnectionQualityStat.chart);

  previewStream = session.createStream({
    ...
  });
  previewStream.play();
}
```

2. Получение оценки качества канала и значений битрейта, отображение графиков
обработка события `CONNECTION_QUALITY.UPDATE` при публикации [code](#)

```
publishStream = session.createStream({
  ...
}).on(CONNECTION_QUALITY.UPDATE, function (quality, clientFiltered,
serverFiltered) {
  updateChart(quality, clientFiltered, serverFiltered,
  publishConnectionQualityStat);
});
publishStream.publish();
```

при воспроизведении [code](#)

```

previewStream = session.createStream({
  ...
}).on(CONNECTION_QUALITY.UPDATE, function (quality, clientFiltered,
serverFiltered) {
  updateChart(quality, clientFiltered, serverFiltered,
playConnectionQualityStat);
});
previewStream.play();

```

функция обновления графиков [code](#)

```

function updateChart(calculatedQuality, clientFiltered, serverFiltered,
connectionQualityStat) {
  var timestamp = new Date().valueOf();
  connectionQualityStat.connectionQualityUpdateTimestamp = timestamp;
  connectionQualityStat.chart.updateChart(clientFiltered,
serverFiltered);
  connectionQualityStat.quality = calculatedQuality;
}

```

3. Установка качества канала в `UNKNOWN`, если событие `CONNECTION_QUALITY.UPDATE` не приходит при публикации [code](#)

```

function loadStats() {
  if (publishStream) {
    ...
    if(new Date().valueOf() - CONNECTION_QUALITY_UPDATE_TIMEOUT_MS >
publishConnectionQualityStat.connectionQualityUpdateTimestamp) {
      publishConnectionQualityStat.quality =
CONNECTION_QUALITY.UNKNOWN;
    }
    ...
  }
  ...
}

```

при воспроизведении [code](#)

```

function loadStats() {
  ...
  if (previewStream) {
    ...
    if(new Date().valueOf() - CONNECTION_QUALITY_UPDATE_TIMEOUT_MS >
playConnectionQualityStat.connectionQualityUpdateTimestamp) {
      publishConnectionQualityStat.quality =
CONNECTION_QUALITY.UNKNOWN;
    }
    ...
  }
  ...
}

```

4. Отображение качества канала при публикации `code`

```
function loadStats() {
  if (publishStream) {
    ...
    if (publishConnectionQualityStat.quality !== undefined) {
      showStat({"quality": publishConnectionQualityStat.quality},
"outConnectionStat");
    }
    ...
  }
  ...
}
```

при воспроизведении `code`

```
function loadStats() {
  ...
  if (previewStream) {
    ...
    if (playConnectionQualityStat.quality !== undefined) {
      showStat({"quality": playConnectionQualityStat.quality},
"inConnectionStat");
    }
    ...
  }
  ...
}
```

функция отображения качества `code`

```
function showStat(stat, type) {
  Object.keys(stat).forEach(function(key) {
    if (typeof stat[key] !== 'object') {
      let k = key.split(/(?=[A-Z])/);
      let metric = "";
      for (let i = 0; i < k.length; i++) {
        metric += k[i][0].toUpperCase() + k[i].substring(1) + "
";
      }
      if ($("#" + key + "-" + type).length == 0) {
        let html = "<div style='font-weight: bold'>" +
metric.trim() + ": <span id='" + key + "-" + type + "' style='font-
weight: normal'></span>" + "</div>";
        // $(html).insertAfter("#" + type);
        $("#" + type).append(html);
      } else {
        $("#" + key + "-" + type).text(stat[key]);
      }
    }
  });
}
```

Тестирование

1. Для теста используем:
2. WCS 5.2.409 или новее
3. пример Media Devices в браузере Chrome
4. канал пропускной способностью 100 Мбит/с на загрузку и выгрузку
5. инструмент ограничения пропускной способности канала, например, [winShaper](#) на Windows или [Network Link Conditioner](#) на MacOS
6. Публикуем и играем поток 720p в примере Media Devices

The screenshot shows the 'Media Devices' interface with two video preview windows: 'Local' and 'Player'. Both windows display a 3D scene of a landscape with a tree and a building. The 'Local' window is labeled 'PUBLISHING' and the 'Player' window is labeled 'PLAYING'. Below the windows are 'test' buttons and 'Stop' buttons. At the bottom, there is a connection URL 'wss://centos1.flashphoner.com:8443', a 'Disconnect' button, a 'Timeout' field set to '1000 msec', and the status 'ESTABLISHED'.

Local Video stats:
Codec: H264
Codec Rate: 90000
Fir Count: 0
Pli Count: 2
Nack Count: 0
Packets Sent: 22877
Bytes Sent: 22689293
Height: 720
Width: 1280
Bitrate: 5407720

Local Audio stats:
Codec: opus
Codec Rate: 48000
Packets Sent: 2111
Bytes Sent: 196162
Bitrate: 37808

Connection:
Quality: PERFECT

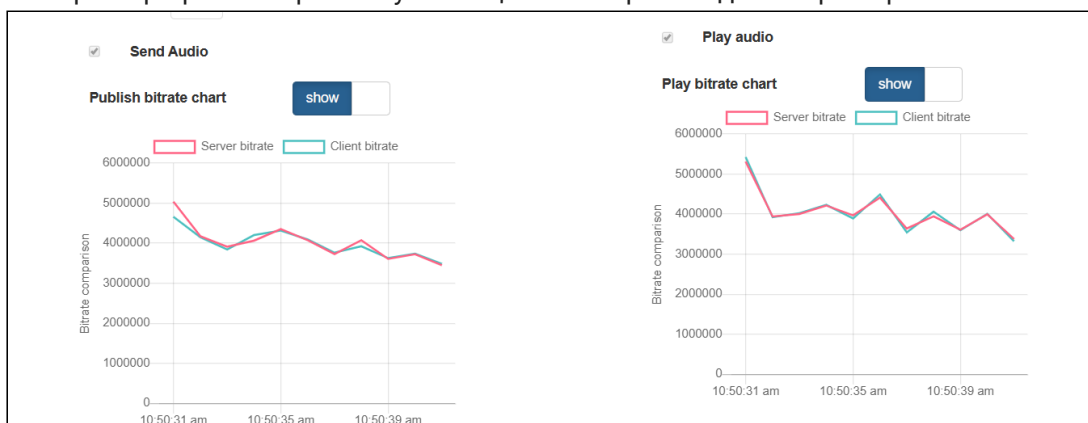
Player Video stats:
Codec: H264
Codec Rate: 90000
Fir Count: 0
Pli Count: 2
Nack Count: 0
Packets Received: 11748
Bytes Received: 12118656
Packets Lost: 0
Height: 720
Width: 1280
Bitrate: 5521368

Player Audio stats:
Codec: opus
Codec Rate: 48000
Packets Received: 1110
Bytes Received: 102910
Packets Lost: 0
Bitrate: 37712

Connection:
Quality: PERFECT

Отображается качество канала **PERFECT** для воспроизведения и публикации

7. Смотрим графики битрейта публикации и воспроизведения при хорошем канале



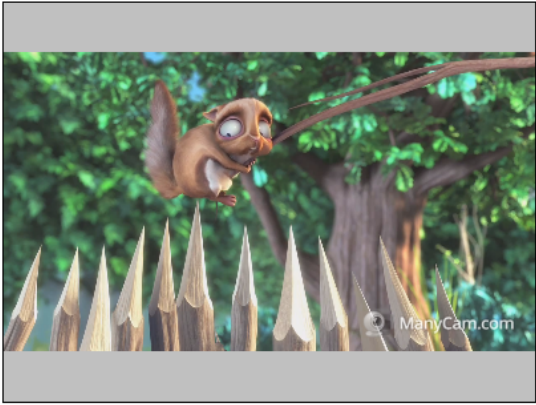
8. Ограничиваем исходящий трафик до 768 кбит/с, имитируя типичное подключение по 3G

Video stats
Codec: H264
Codec Rate: 90000
Fir Count: 0
Pli Count: 8315
Nack Count: 1562
Packets Sent: 410527
Bytes Sent: 408125317
Height: 720
Width: 1280
Bitrate: 4171488

Audio stats
Codec: opus
Codec Rate: 48000
Packets Sent: 40545
Bytes Sent: 3618193
Bitrate: 37200

Connection
Quality: BAD

Local



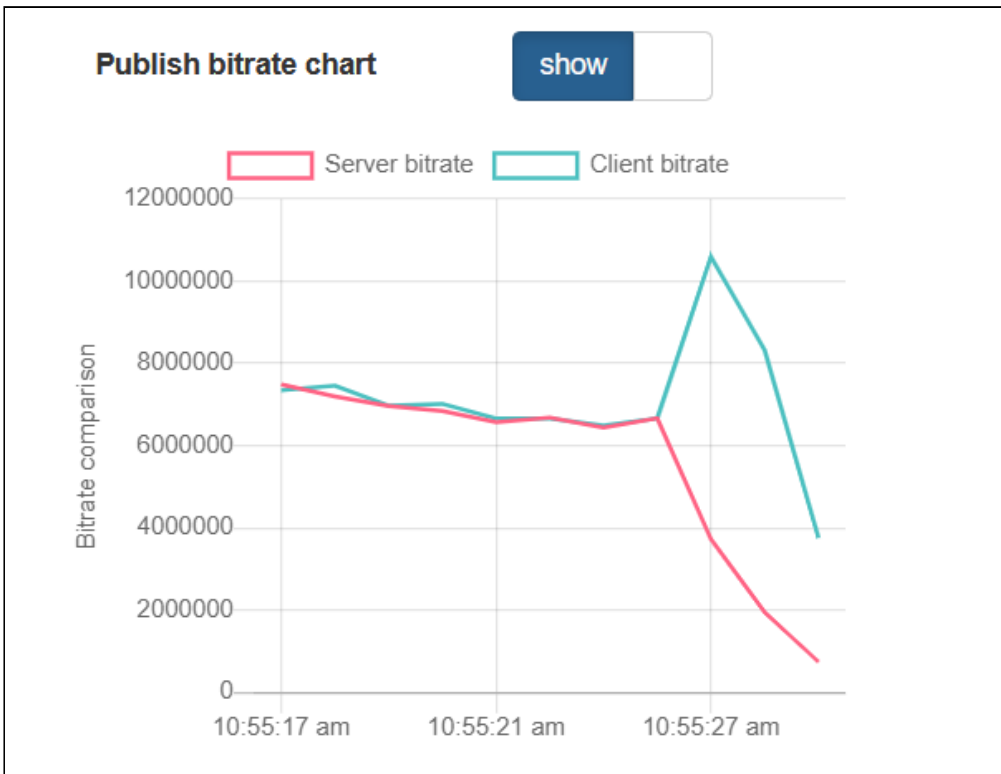
1280x720

test
Stop

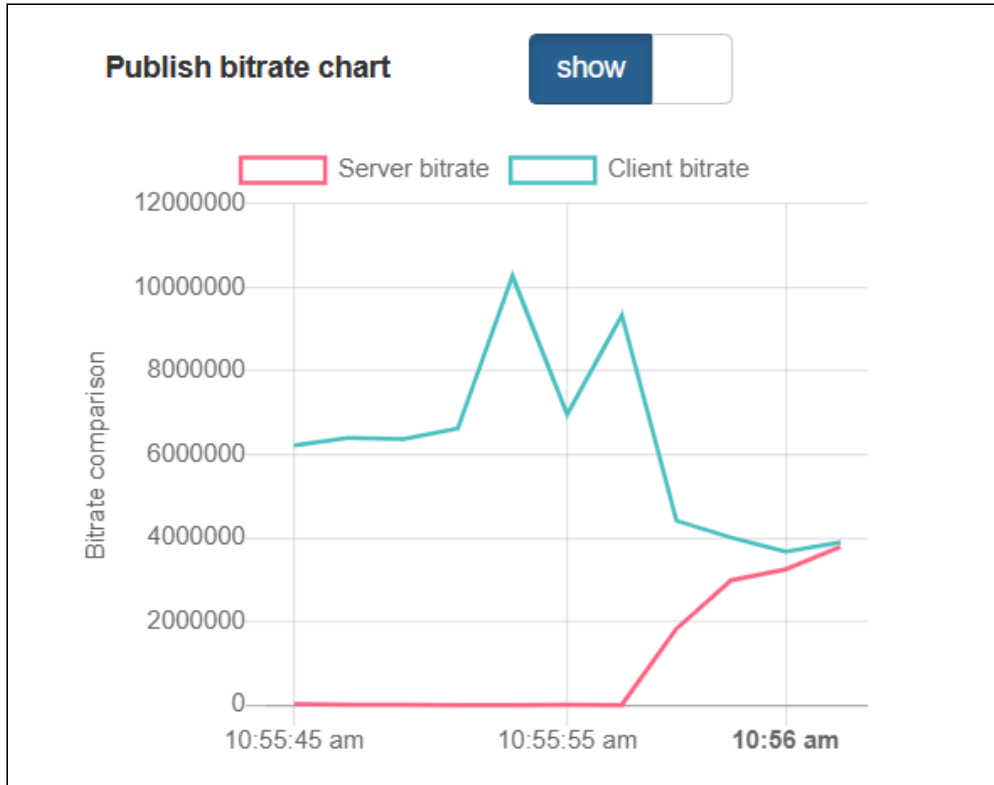
PUBLISHING

Качество канала публикации с **PERFECT** меняется на **BAD**

График битрейта публикации выглядит следующим образом



9. Снимаем ограничение канала, смотрим графики битрейта публикации



После того, как графики вновь сходятся, отображается качество канала публикации **PERFECT**

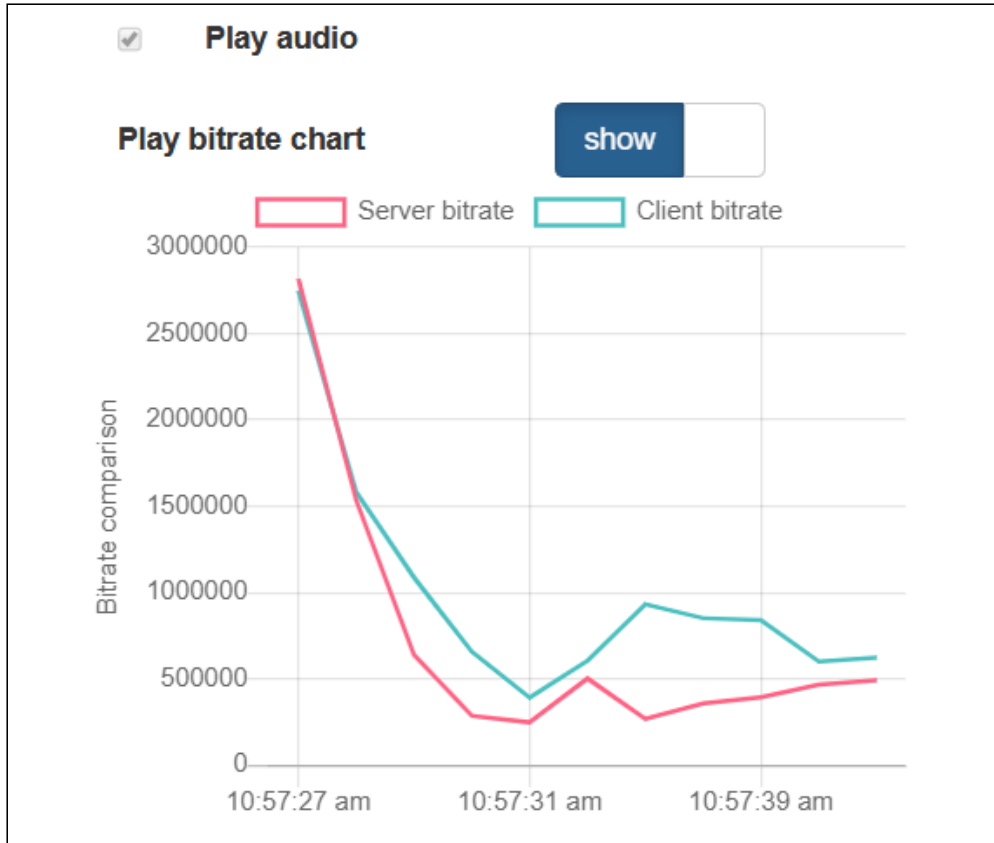
10. Ограничиваем входящий трафик до 768 кбит/с

The screenshot shows a video player window titled 'Player' with a video of a character. Below the video is a 'test' button and a 'Stop' button. The video resolution is 1280x720. The status 'PLAYING' is shown at the bottom. To the right, there are statistics for Video and Audio, and Connection Quality.

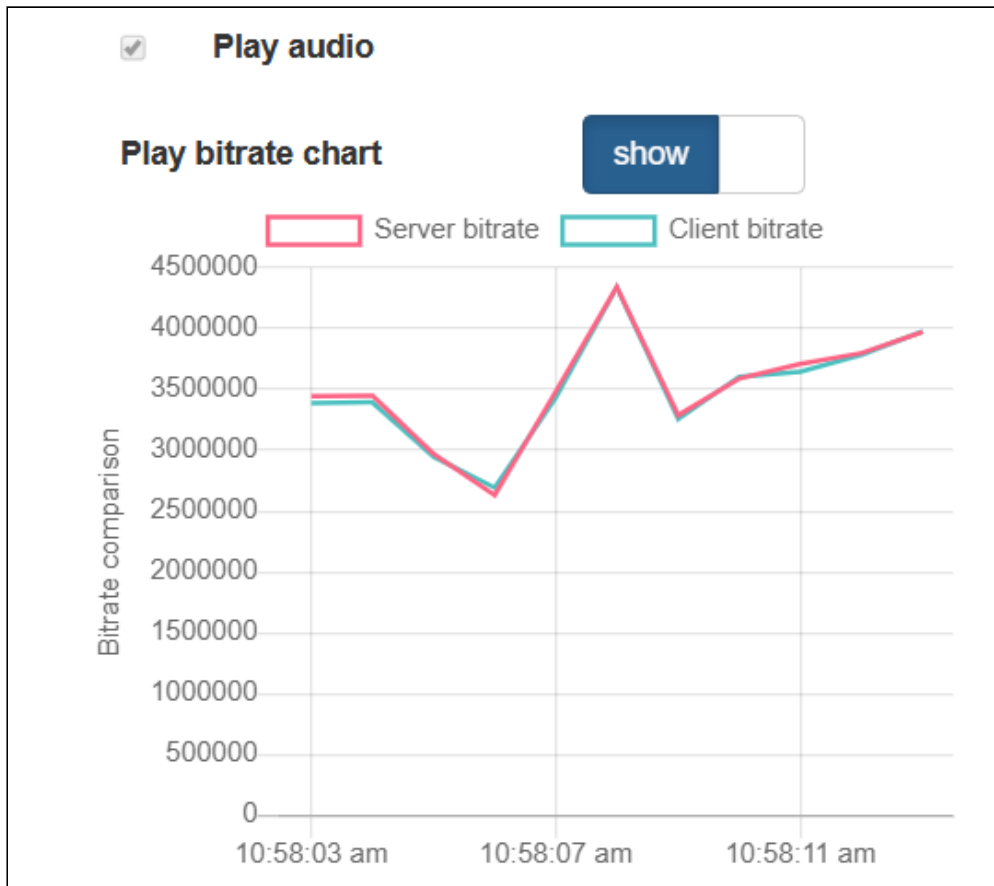
Category	Property	Value
Video stats	Codec	H264
	Codec Rate	90000
	Fir Count	0
	Pli Count	81
	Nack Count	0
	Packets Received	266189
	Bytes Received	271314911
Audio stats	Codec	opus
	Codec Rate	48000
	Packets Received	33312
	Bytes Received	2967388
Connection	Quality	BAD

Качество канала воспроизведения с **PERFECT** меняется на **BAD**, видны фриззы и артефакты изображения

График битрейта воспроизведения выглядит следующим образом



11. Снимаем ограничение канала, смотрим графики битрейта воспроизведения



После того, как графики вновь сходятся, отображается качество канала воспроизведения **PERFECT**

Рекомендации публикующим клиентам

Если качество канала диагностируется как **PERFECT** или **GOOD**, это означает, что пропускной способности канала достаточно для публикации потока с текущими разрешением и битрейтом.

Если качество канала устойчиво изменилось на **BAD**, пропускной способности недостаточно, подписчики наблюдают проблемы. Рекомендуется снижать битрейт и/или разрешение публикации, если это возможно.

Если качество канала устойчиво изменилось на **UNKNOWN**, видео пакеты не доходят до сервера. Рекомендуется опубликовать поток заново.

Рекомендации подписчикам

Если качество канала диагностируется как **PERFECT** или **GOOD**, это означает, что пропускной способности канала достаточно для просмотра потока с текущими разрешением и битрейтом. Если при воспроизведении потока в этом случае наблюдаются проблемы, вероятный их источник находится на стороне публикации.

Если качество канала устойчиво изменилось на **BAD**, пропускной способности недостаточно, наблюдаются фризы и артефакты изображения. Рекомендуется запросить поток с более низким битрейтом и/или разрешением, если это возможно.

Если качество канала устойчиво изменилось на **UNKNOWN**, видео пакеты не доходят от сервера. Рекомендуется переподключиться и перезапустить воспроизведение потока.