

# 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


### Media Devices

**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

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

**Connection**  
Quality: PERFECT

Local




1280x720

test Stop

PUBLISHING

Player



1280x720

test Stop

PLAYING

**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

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

**Connection**  
Quality: PERFECT

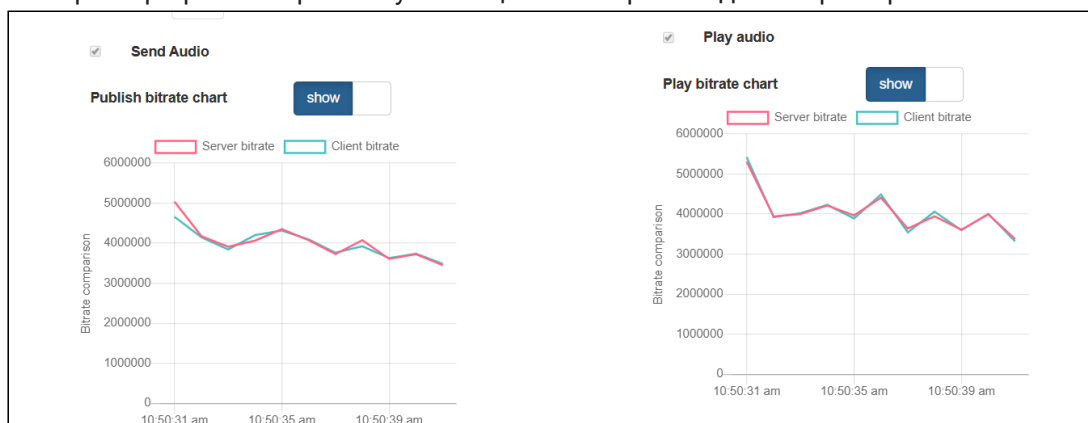
wss://centos1.flashphoner.com:8443 Disconnect

Timeout 1000 msec

ESTABLISHED

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

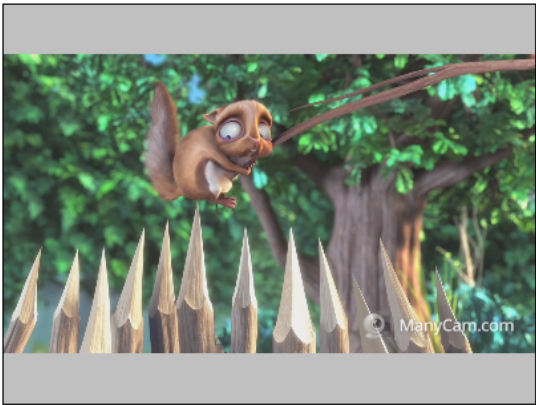
**Bytes Sent:** 3618193

**Bitrate:** 37200

**Connection**

**Quality:** BAD

Local



1280x720

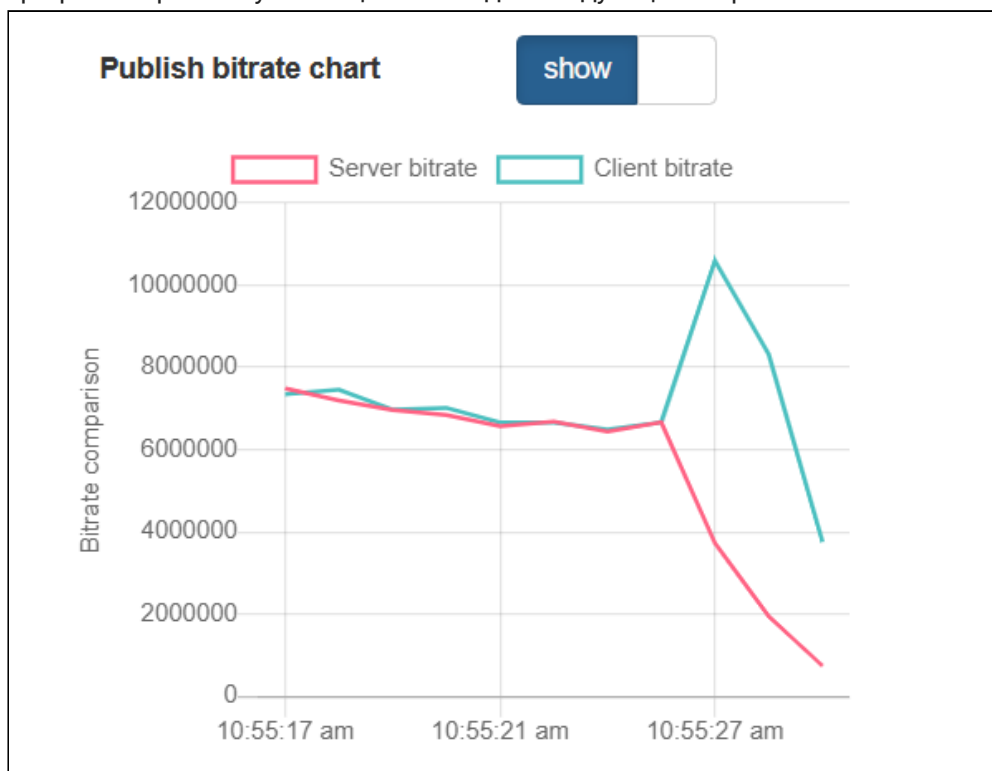
test

Stop

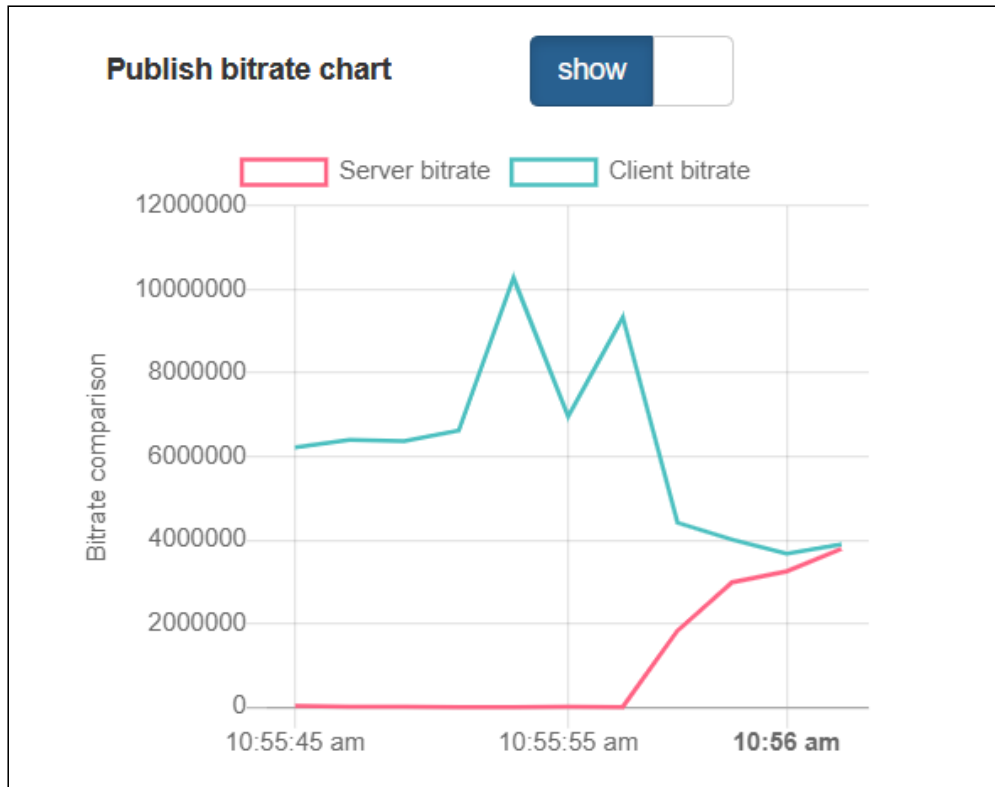
PUBLISHING

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

Player

1280x720

test

PLAYING

**Video stats**

Codec: H264  
Codec Rate: 90000  
Fir Count: 0  
Pli Count: 81  
Nack Count: 0  
Packets Received: 266189  
Bytes Received: 271314911  
Packets Lost: 0  
Height: 720  
Width: 1280  
Bitrate: 145864

**Audio stats**

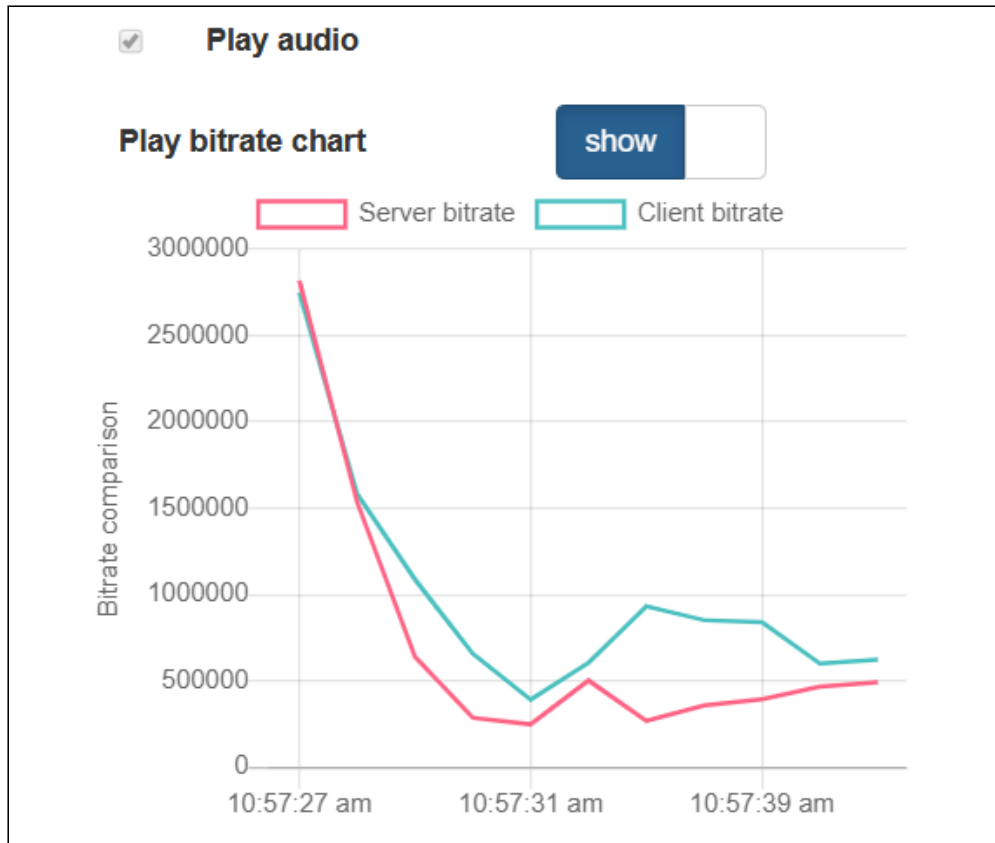
Codec: opus  
Codec Rate: 48000  
Packets Received: 33312  
Bytes Received: 2967388  
Packets Lost: 0  
Bitrate: 31032

**Connection**

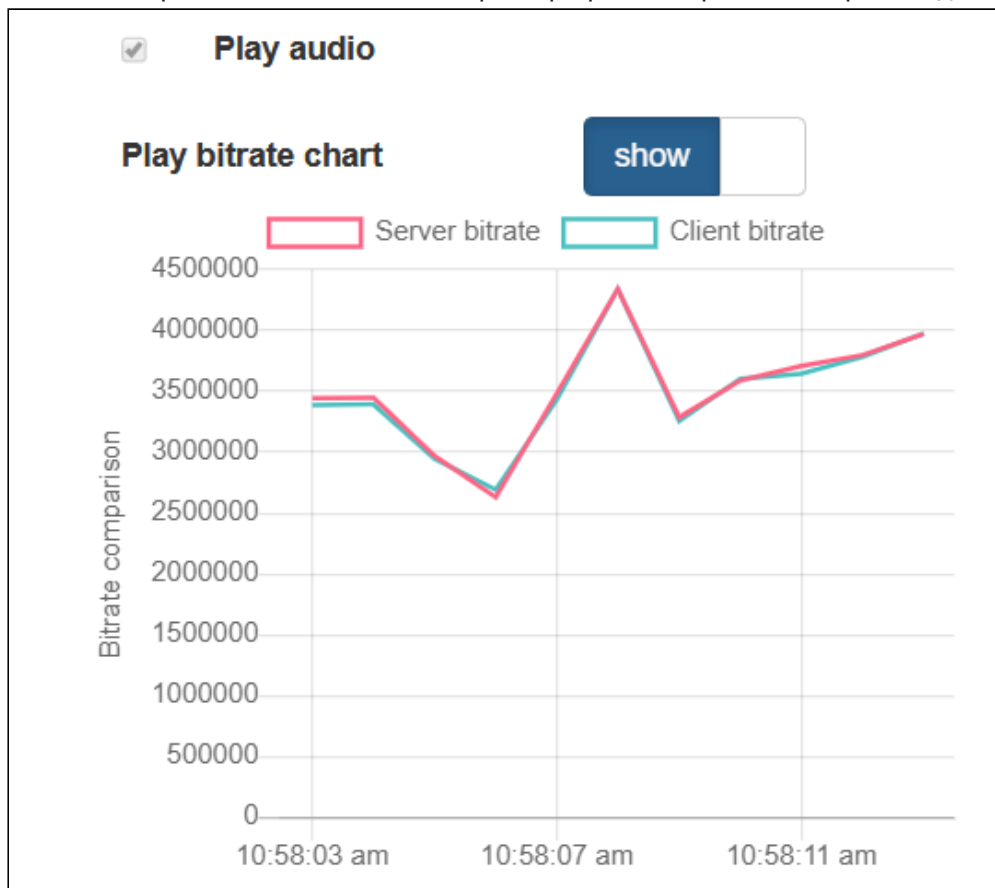
Quality: BAD

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.