

Яндекс  360

# Зомби-апокалипсис в Телемосте:

как мы проводили нагрузочное тестирование видеоконференцсвязи



Смирнов Иван  
Яндекс 360

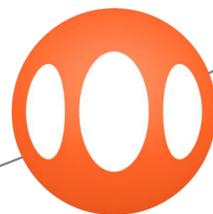


# О себе

Разрабатываю бэкенд  
Яндекс Телемоста



Ищу способы нагрузить  
Телемост так, чтобы сломать



Смирнов Иван  
Яндекс 360



# Что такое Яндекс Телемост

- Сервис видеозвонков
- До 1000 активных участников во встрече
- Десятки тысяч зрителей трансляции
- Запущен в 2020 году



# О чем я расскажу

Как мы проводим нагрузочное тестирование Телемоста

1

Как мы разработали собственный инструмент для тестирования

2

Как мы исследуем результаты тестирования

3



# Контроль качества в Телемосте



- Unit-тесты
- Интеграционные тесты



Ручное тестирование



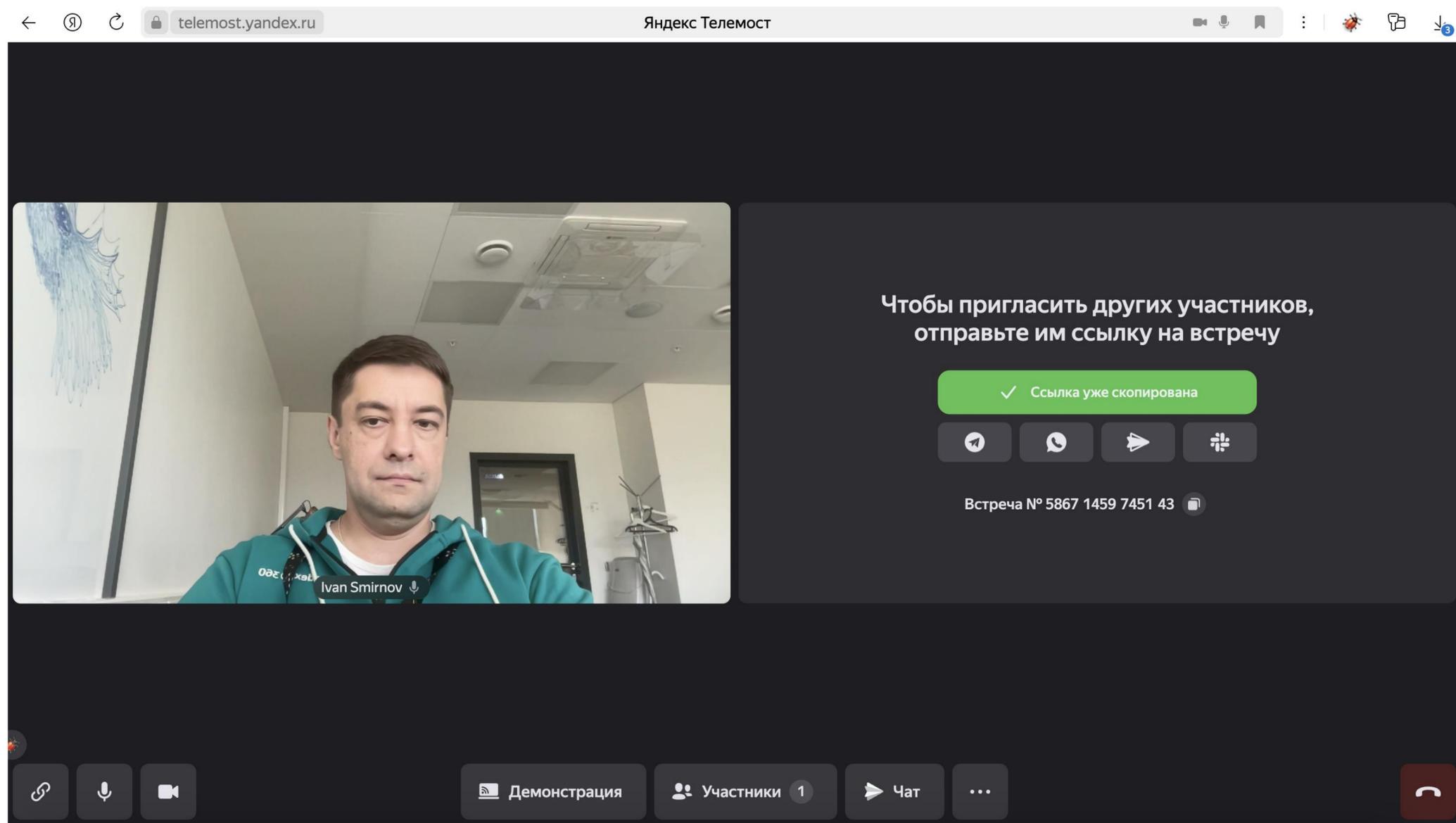
Нагрузочное тестирование



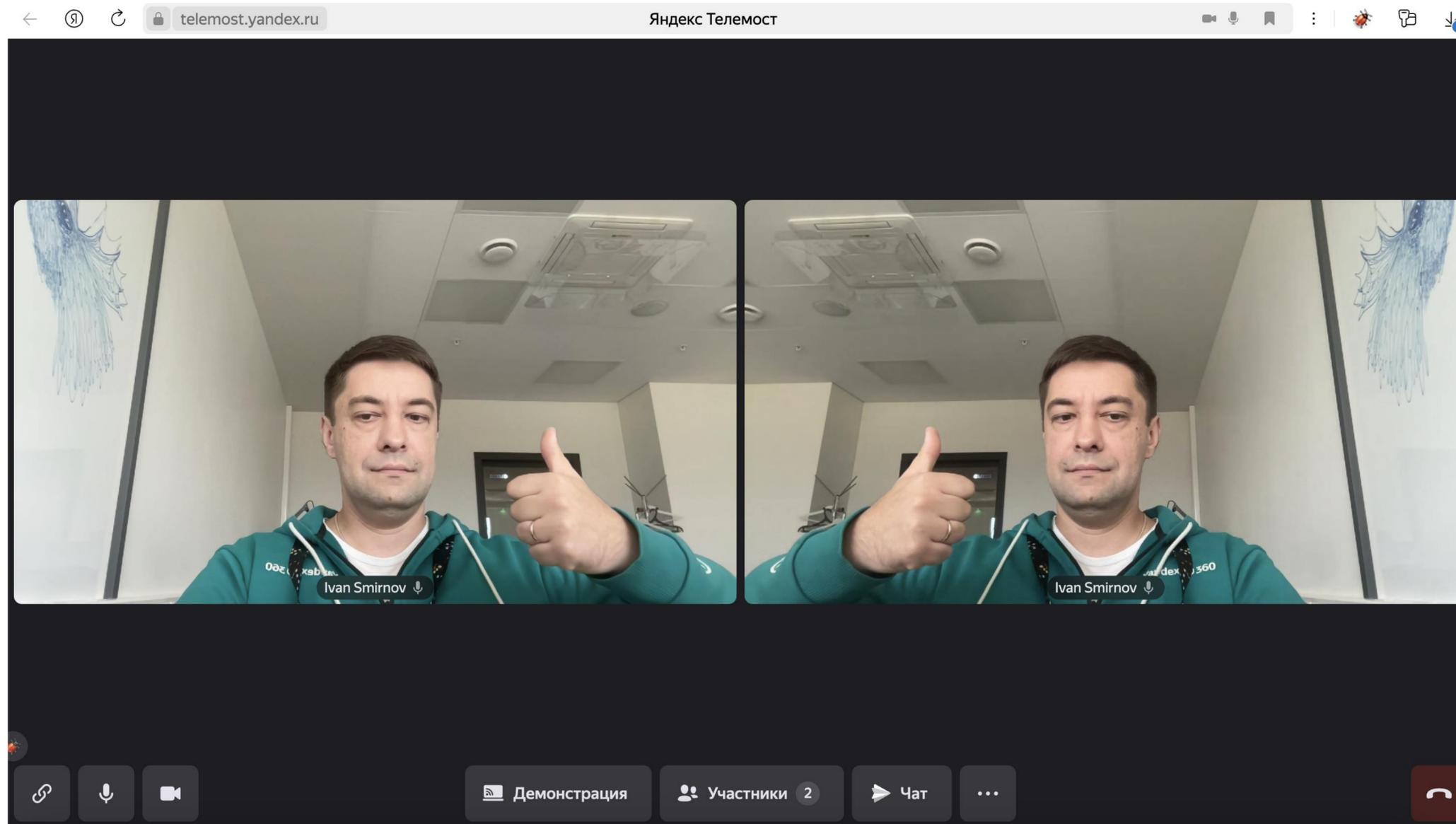
# Ручное тестирование



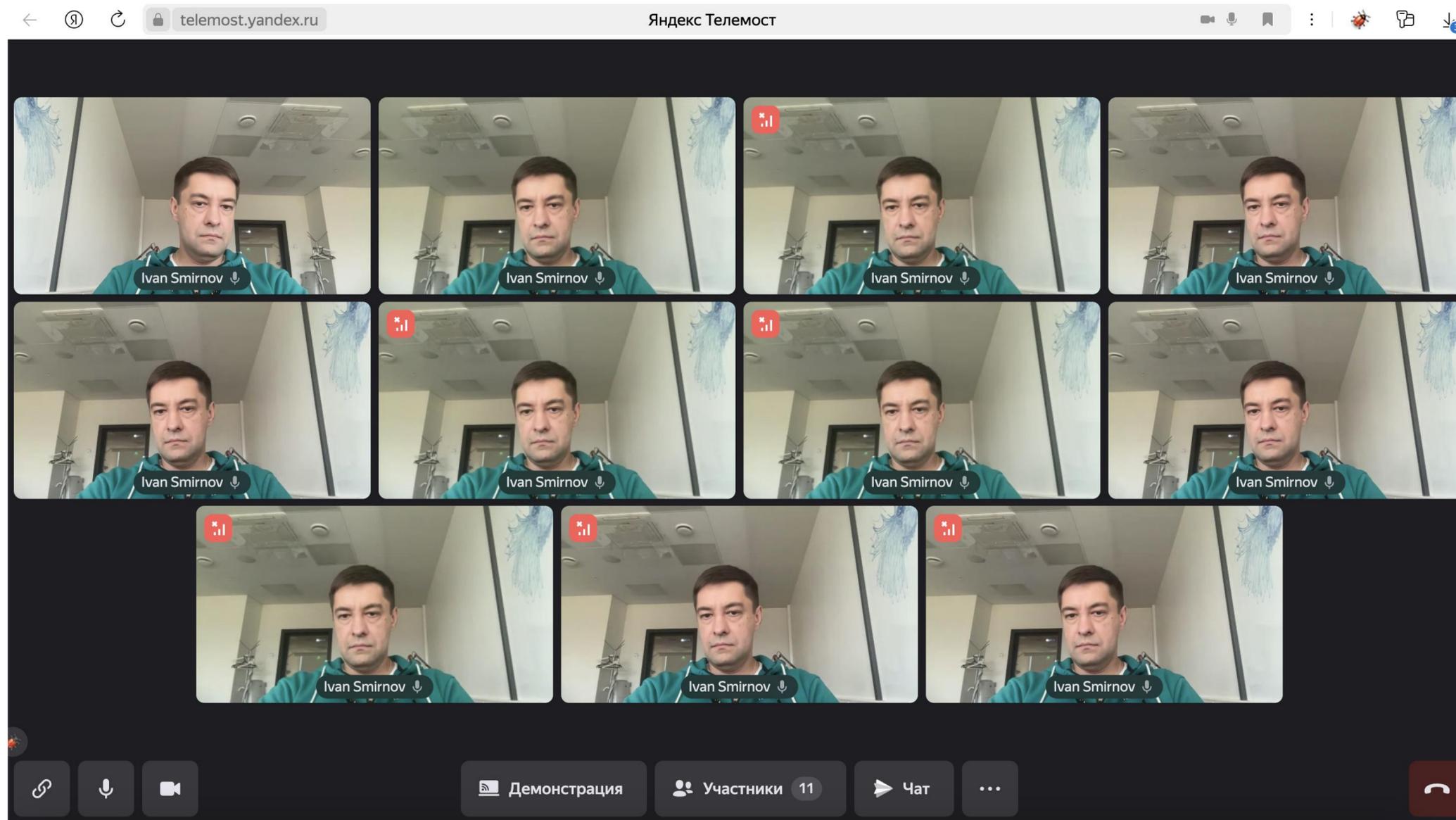
# Ручное тестирование



# Ручное тестирование



# Ручное тестирование



# Ручное тестирование

Нужен новый инструмент, который позволит:

1

Загонять нужное количество участников-ботов во встречу

2

Управлять ботами

3

Смотреть на встречу глазами этих ботов



# Контроль качества в Телемосте



- Unit-тесты
- Интеграционные тесты



Ручное тестирование

нужен инструмент



Нагрузочное тестирование



# Нагрузочное тестирование

## Цели

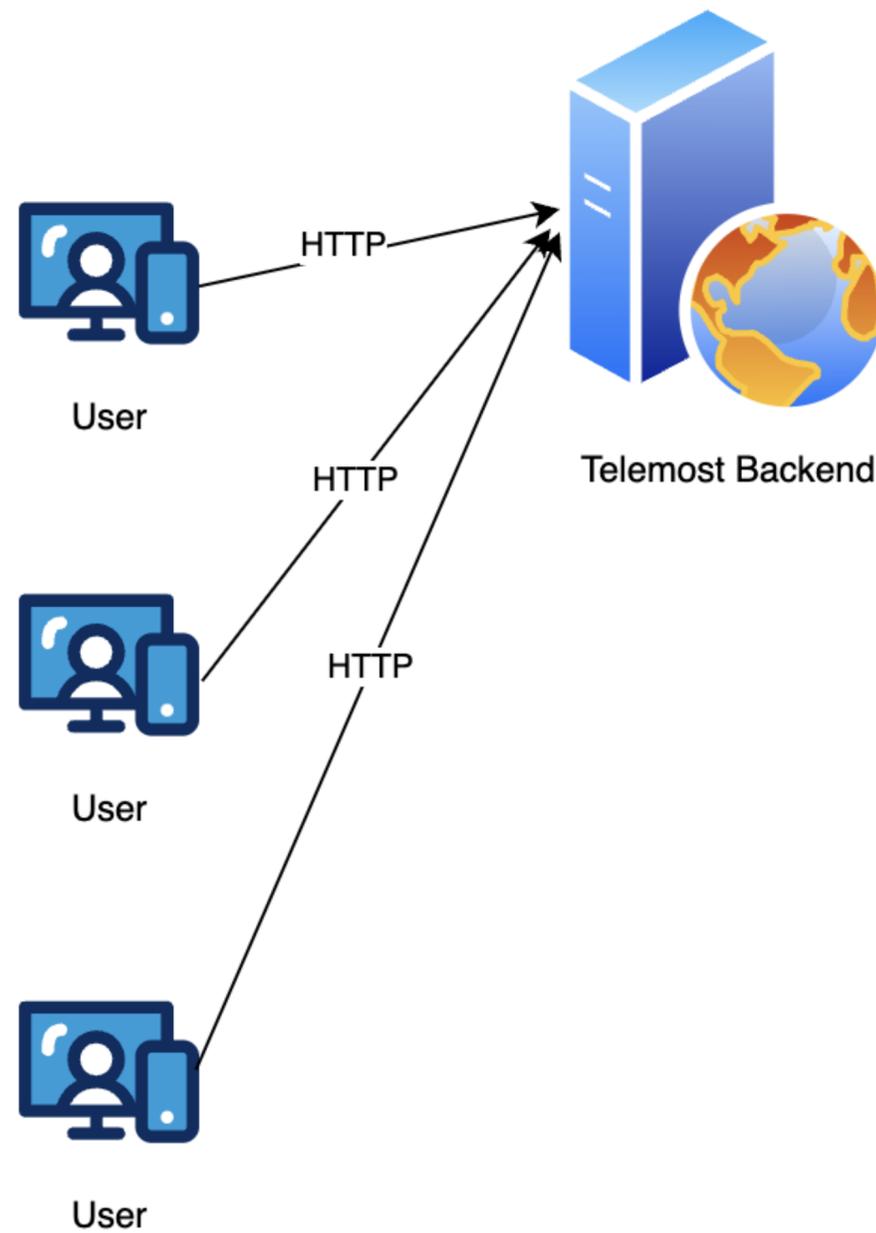
1. Убедиться, что сервис стабилен под нагрузкой
2. Выявить узкие места в ПО/инфраструктуре

## Нагрузочное тестирование на примере Телемоста

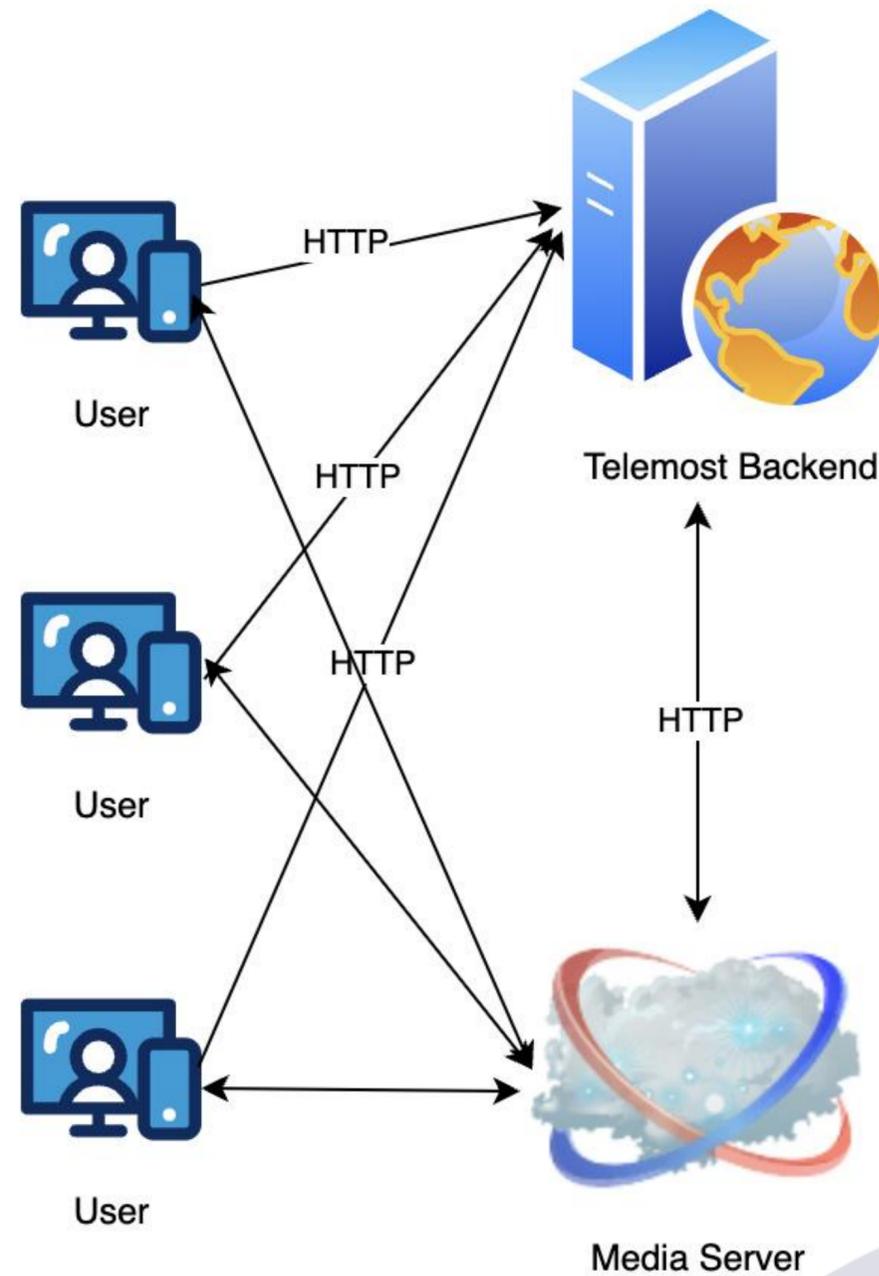
1. Запускаем во встречу 1000 участников
2. Анализируем метрики и логи, и пытаемся сделать вывод о пользовательском опыте



# Нагрузочное тестирование



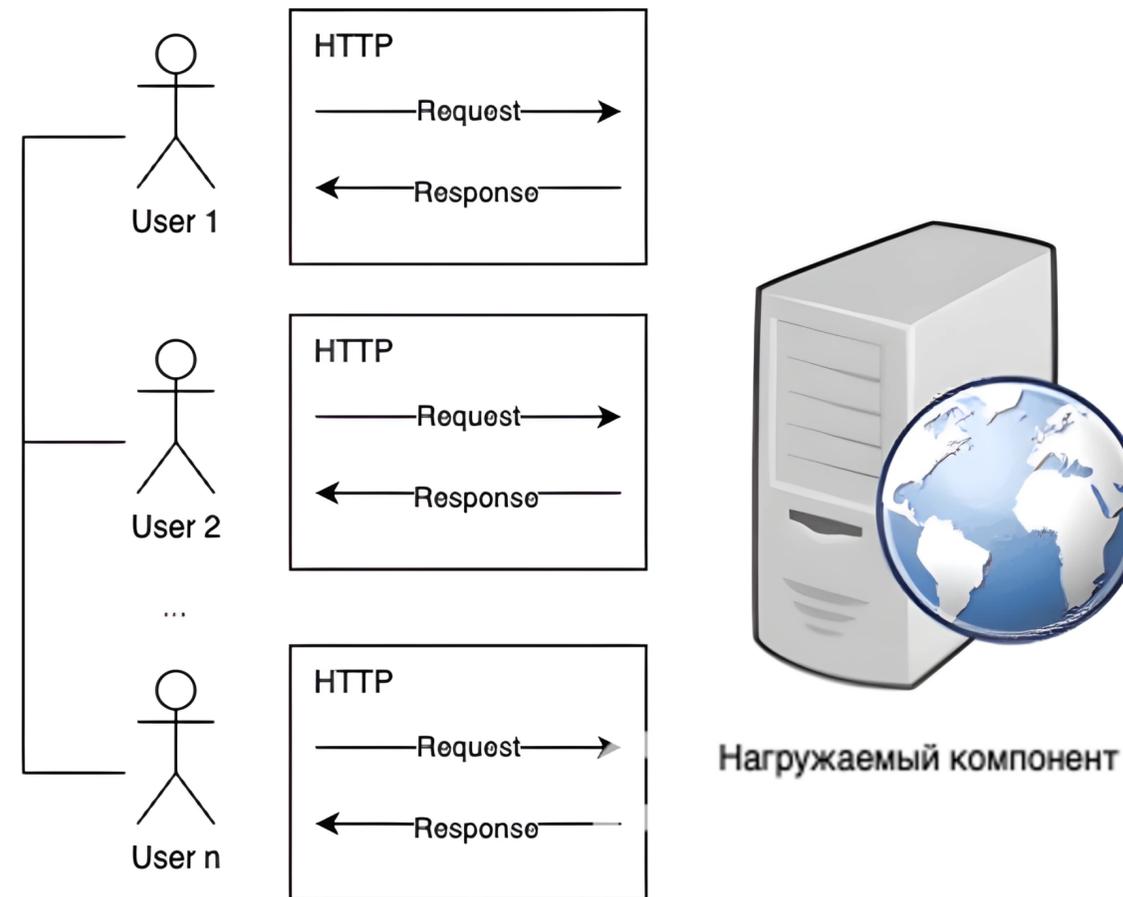
# Нагрузочное тестирование



# Нагружаем бэкенд Телемоста

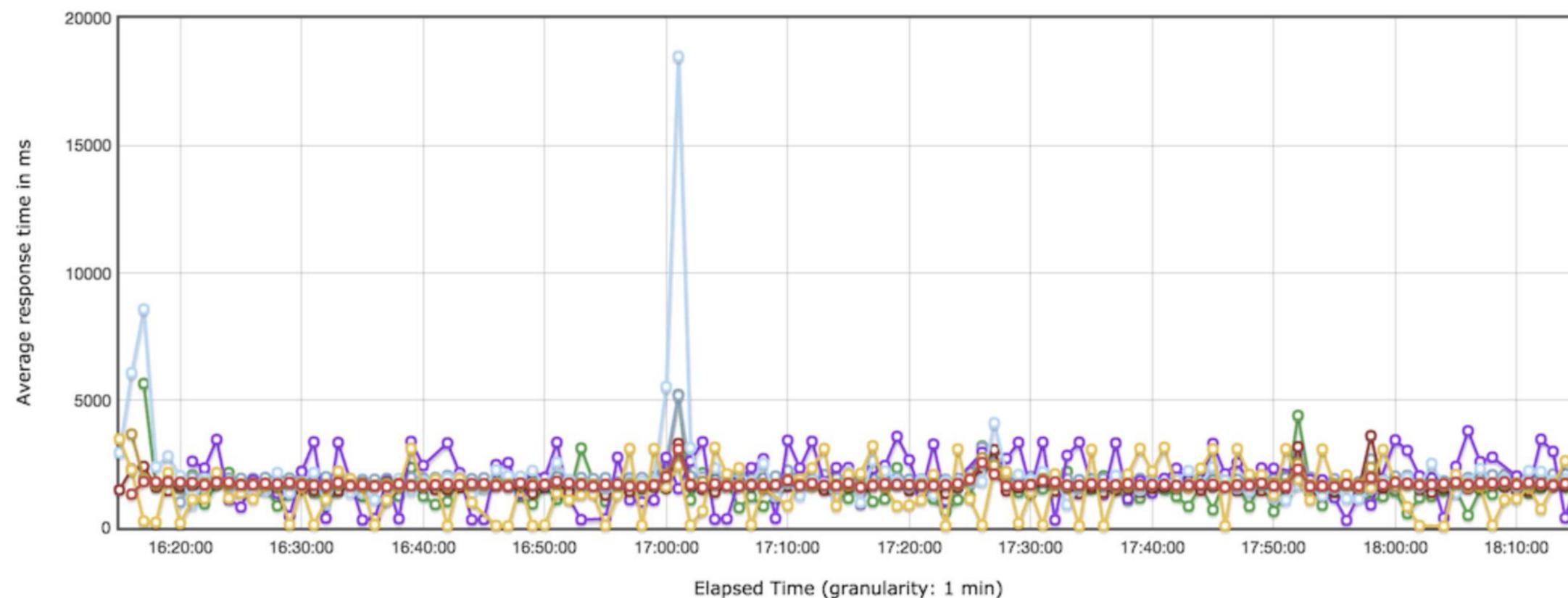


# Нагружаем при помощи JMeter



# Нагружаем при помощи JMeter

Response Times Over Time



# Нагружаем при помощи JMeter

## Плюсы

1. Позволяет эффективно нагрузить HTTP-эндпойнты
2. Инструменты для анализа результатов тестирования

## Чего не хватило

1. Не позволяет передавать медиа-данные
2. Не получилось нагрузить все компоненты
3. Не даёт фидбек



# Коридорное тестирование

## Плюсы

1. Нагружаем все компоненты в «боевых» условиях
2. Получаем фидбек от пользователей

## Чего не хватило

1. Невозможно собрать 1000 участников
2. Невозможно собирать встречи так часто, как мы этого хотим



# Разработка собственного инструмента

## Что хотим получить

1. Запускать во встречу до 1000 виртуальных участников
2. Поддержку WebRTC на их стороне
3. Управление виртуальными участниками встречи
4. Запись встречи

## Чего не хотим

1. Потратить много времени на разработку



# Ожидания от виртуального участника

Заходить во встречу

Отправлять видео/аудио

Кликать по кнопкам

Выходить из встречи



# Zombieland

 **Zombieland**

Стенд

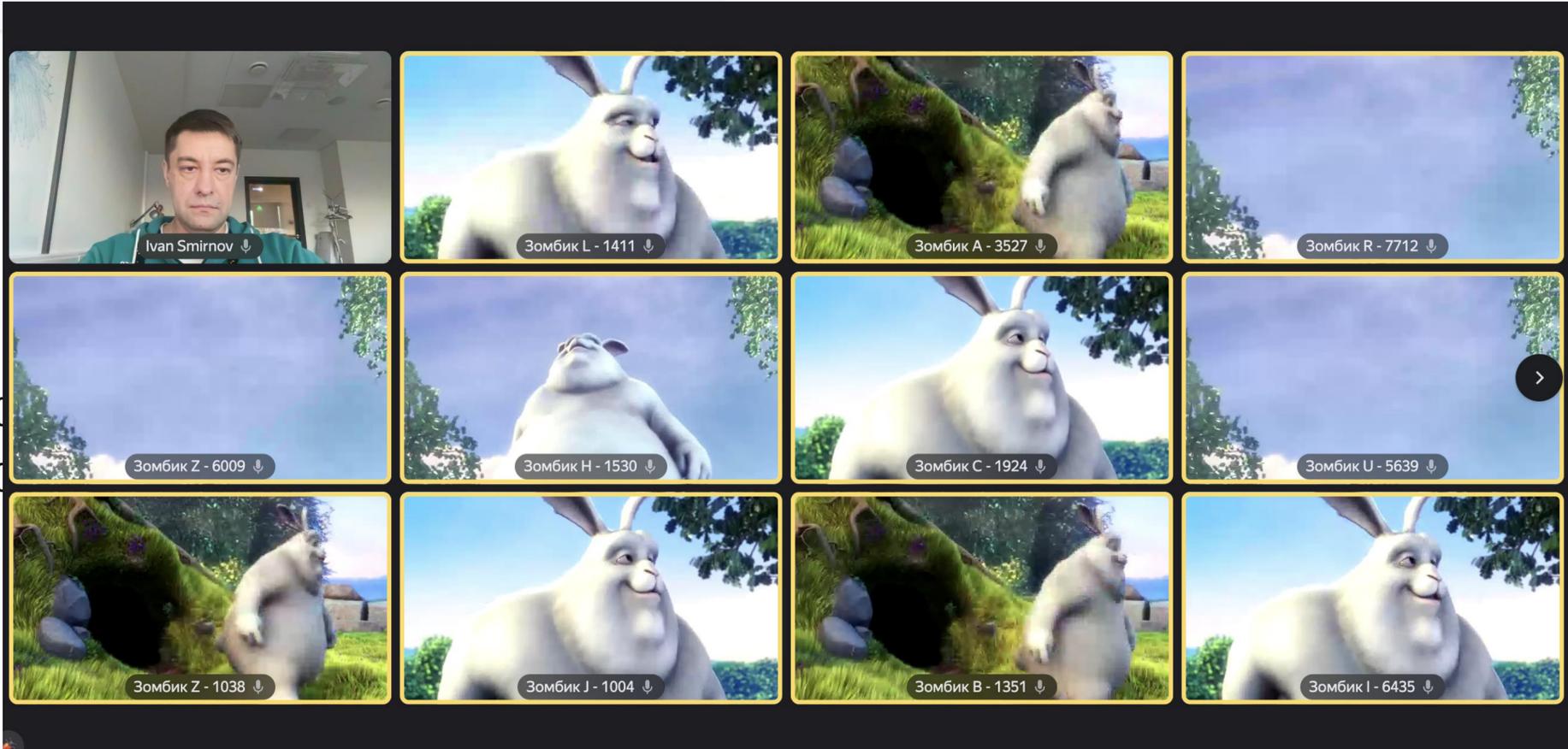
Короткий URL ID

Количество

Продолжительность (минуты)

Без видео

Без звука



Запустить!



# Zombieland

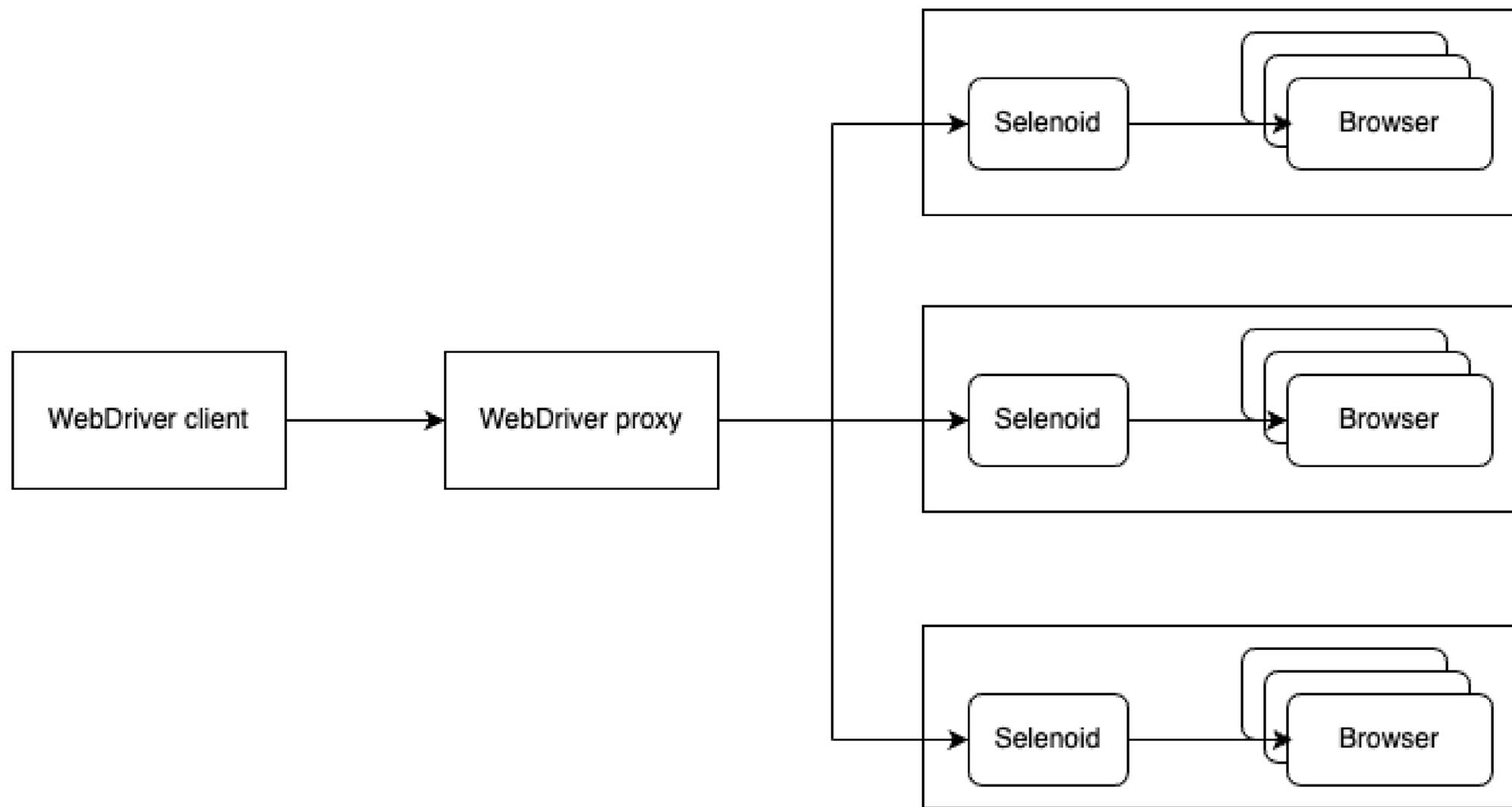
 **Zombieland**

Выключить звук  Включить звук  Выключить видео  Включить видео

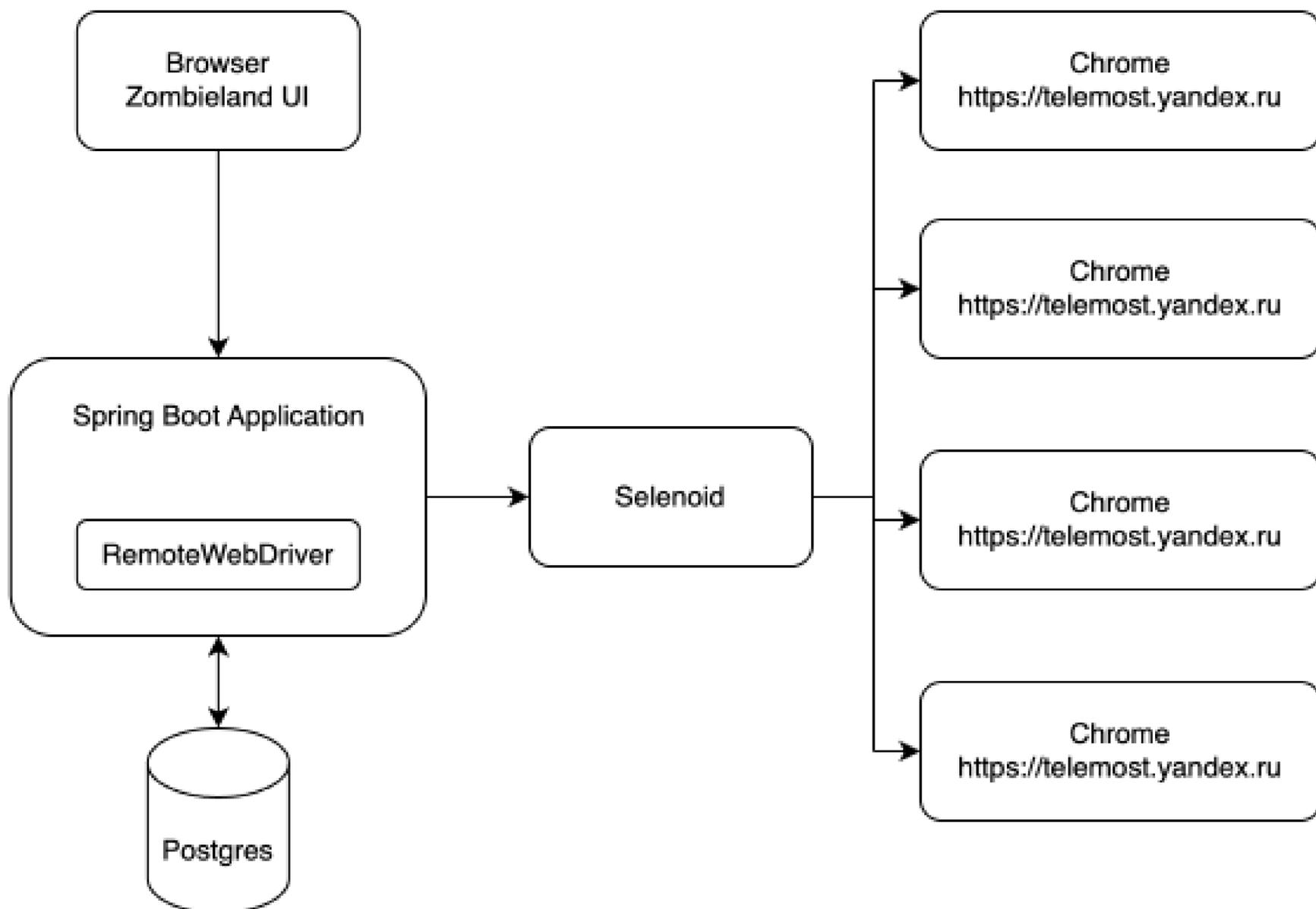
Имя	Ссылка	Время старта	Время завершения	Статус	Действия
Зомбик Q - 5428	<a href="#">VCN</a> <a href="#">Video</a> <a href="#">Logs</a>	September 29, 2024 at 05:20:39 PM		ONLINE	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Stop</a>
Зомбик A - 7487	<a href="#">VCN</a> <a href="#">Video</a> <a href="#">Logs</a>	September 29, 2024 at 05:19:52 PM		ONLINE	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Stop</a>
Зомбик K - 5870	<a href="#">VCN</a> <a href="#">Video</a> <a href="#">Logs</a>	September 29, 2024 at 05:19:52 PM		ONLINE	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Stop</a>
Зомбик A - 3527	<a href="#">VCN</a> <a href="#">Video</a> <a href="#">Logs</a>	September 29, 2024 at 05:19:51 PM		ONLINE	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Stop</a>
Зомбик I - 5665	<a href="#">VCN</a> <a href="#">Video</a> <a href="#">Logs</a>	September 29, 2024 at 05:19:50 PM		ONLINE	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Stop</a>
Зомбик B - 1351	<a href="#">VCN</a> <a href="#">Video</a> <a href="#">Logs</a>	September 29, 2024 at 05:19:47 PM		ONLINE	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Stop</a>
Зомбик Z - 1038	<a href="#">VCN</a> <a href="#">Video</a> <a href="#">Logs</a>	September 29, 2024 at 05:19:47 PM		ONLINE	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Stop</a>
Зомбик U - 5639	<a href="#">VCN</a> <a href="#">Video</a> <a href="#">Logs</a>	September 29, 2024 at 05:19:46 PM		ONLINE	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Stop</a>
Зомбик Z - 6009	<a href="#">VCN</a> <a href="#">Video</a> <a href="#">Logs</a>	September 29, 2024 at 05:19:46 PM		ONLINE	<a href="#">Edit</a>   <a href="#">Stop</a>



# Zombieland: selenoid



# Zombieland: selenium



# Zombieland: долгие сессии

Продолжительность  
(минуты)

"sessionTimeout" : "5m"



# Zombieland: у зомби есть глаза

Подключаемся по VNC (Virtual Network Computing)

"enableVNC" : true

Записываем видео

"enableVideo" : true



# Zombieland: RemoteWebDriver

## Поднимаем браузер, сохраняем sessionId

```
RemoteWebDriver driver = new RemoteWebDriver(gridUrl, options);  
String sessionId = driver.getSessionId().toString();
```

## Переподключаемся к сессии

```
RemoteWebDriver driver = new RemoteWebDriver(seleniumGridUrl, capabilities) {  
    {  
        setSessionId(sessionId);  
    }  
};
```



# Zombieland: RemoteWebDriver

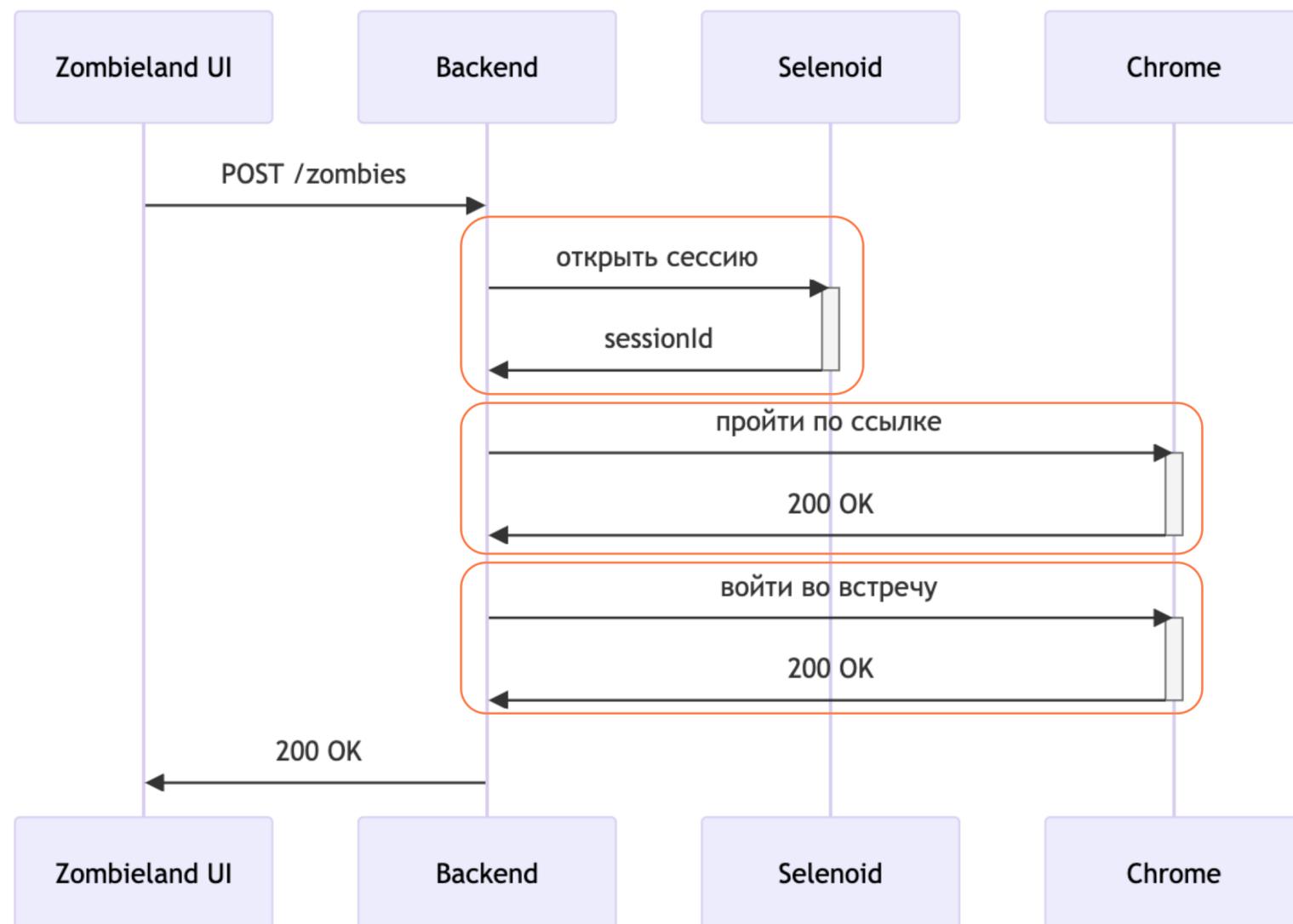
```
driver.get("https://telemost.yandex.net/j/12345678890");
```

```
WebElement button = driver.findElement(  
    By.xpath("//input[contains(@class,'Textinput-Control')]")  
);
```

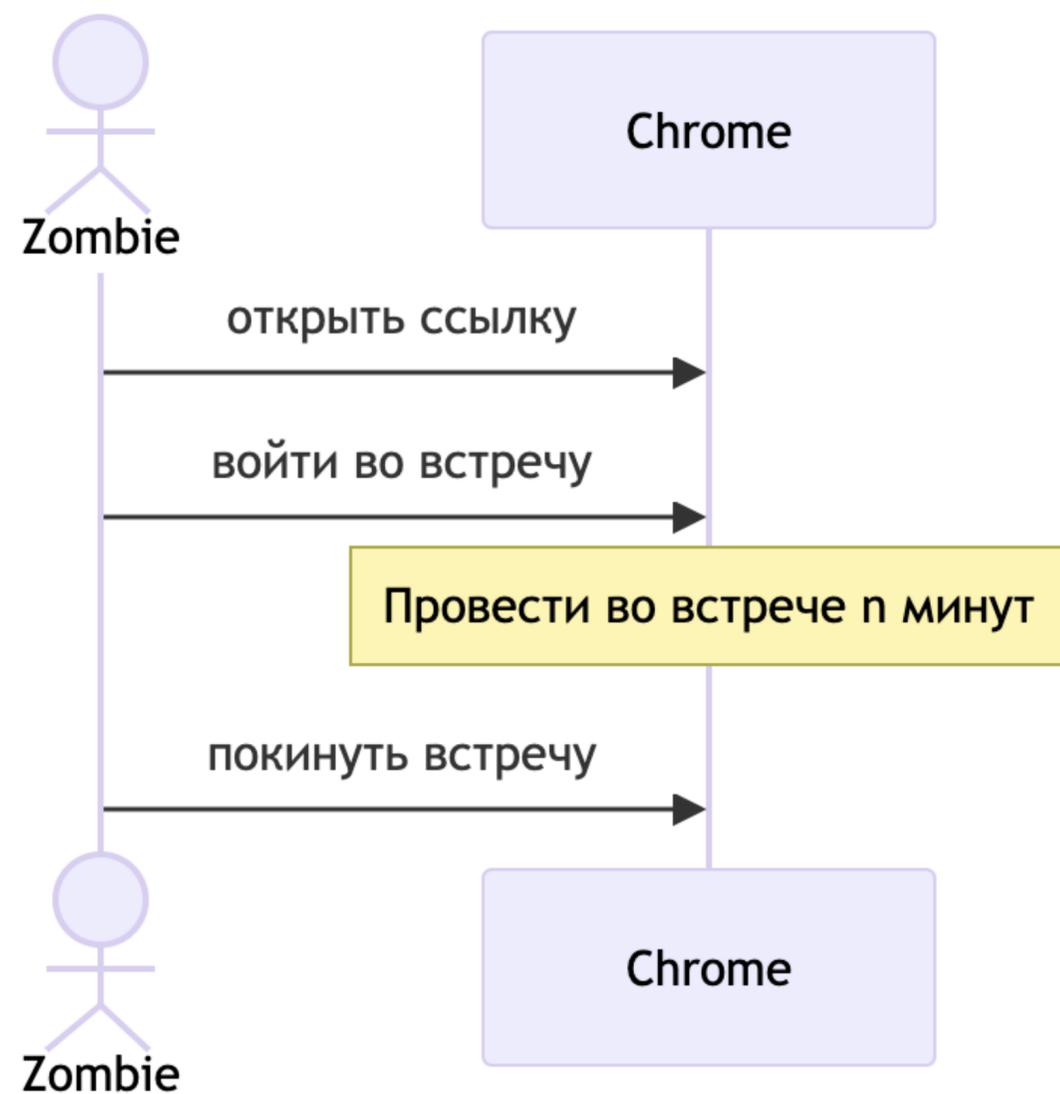
```
button.click();
```



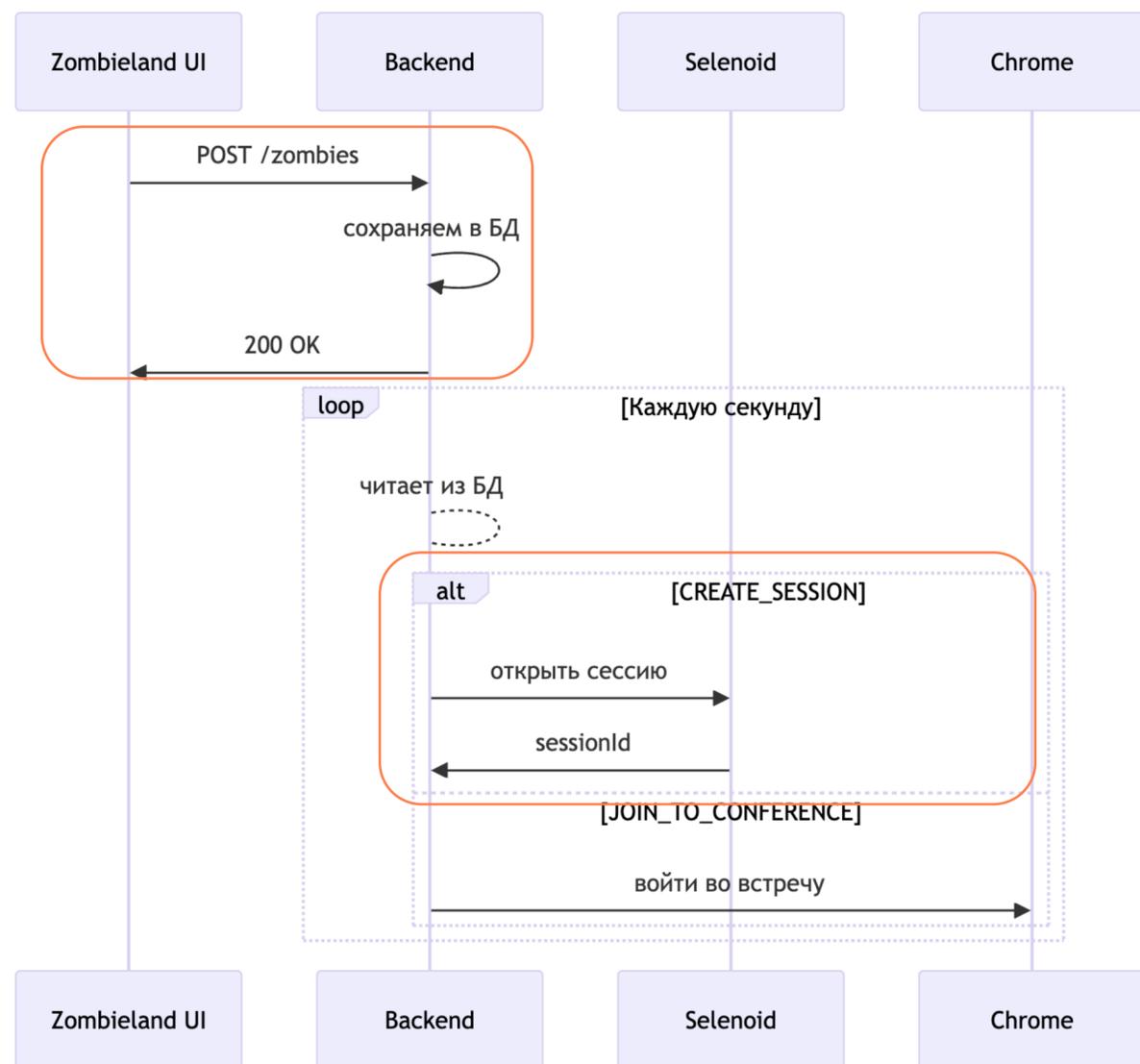
# Zombieland: асинхронные запросы



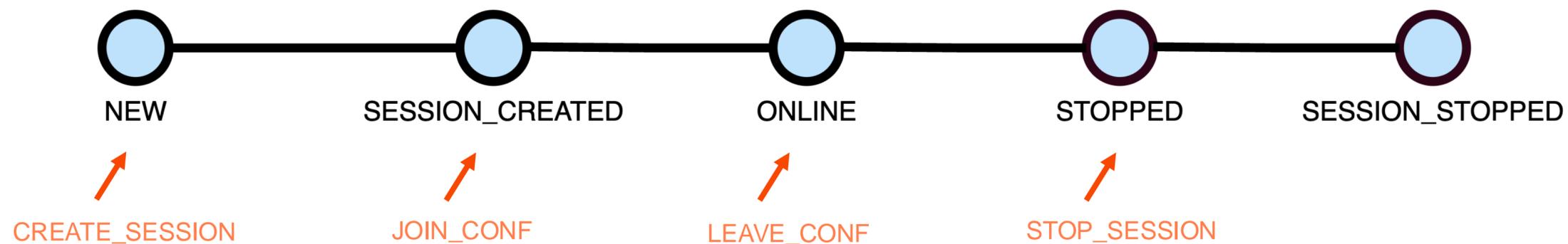
# Zombieland: автоматизация зомби



# Zombieland: cron-задачи



# Zombieland: управление состоянием



```
.and()  
.source(NEW)  
.target(SESSION_CREATED)  
.event(CREATE_SESSION)  
.action(new CreateSessionAction(), errorAction())
```



# Zombieland: сценарии

<input type="checkbox"/> scenario_id	<input type="checkbox"/> event	<input type="checkbox"/> step_number	<input type="checkbox"/> pause
61fa2598-0568-4...	CREATE_SESSION	0	0
61fa2598-0568-4...	JOIN_CONF	1	600
61fa2598-0568-4...	LEAVE_CONF	2	0
61fa2598-0568-4...	STOP_SESSION	3	0

<input type="checkbox"/> session_id	<input type="checkbox"/> scenario_id	<input type="checkbox"/> next_step	<input type="checkbox"/> next_step_at	<input type="checkbox"/> command	<input type="checkbox"/> command_at
aHR0cDovL1syYT...	61fa2598-0568-4...	0	2024-10-07 11:47...	<null>	<null>



# Zombieland: КОМАНДЫ



session_id	scenario_id	next_step	next_step_at	command	command_at
aHR0cDovL1syYT...	61fa2598-0568-46...	2	2024-10-07 12:50:...	MUTE_AUDIO	2024-10-07 12:20:49.



# Zombieland: подменяем вебкамеру

- Хотим подменять настоящее устройство:  
`"--use-fake-device-for-media-stream"`
- Не требовать разрешения доступа к камере и микрофону:  
`"--use-fake-ui-for-media-stream"`
- Путь до аудиофайла:  
`"--use-file-for-fake-audio-capture=/home/selenium/audio_file.wav"`
- Путь до видеофайла:  
`"--use-file-for-fake-video-capture=/home/selenium/video_file.mjpeg»"`



# Zombieland: файлы с медиа

## Форматы видео:

- Motion JPEG (.mjpeg)
- YUV4MPEG2 (.y4m)

```
ffmpeg -i original.mp4 video.mjpeg
```

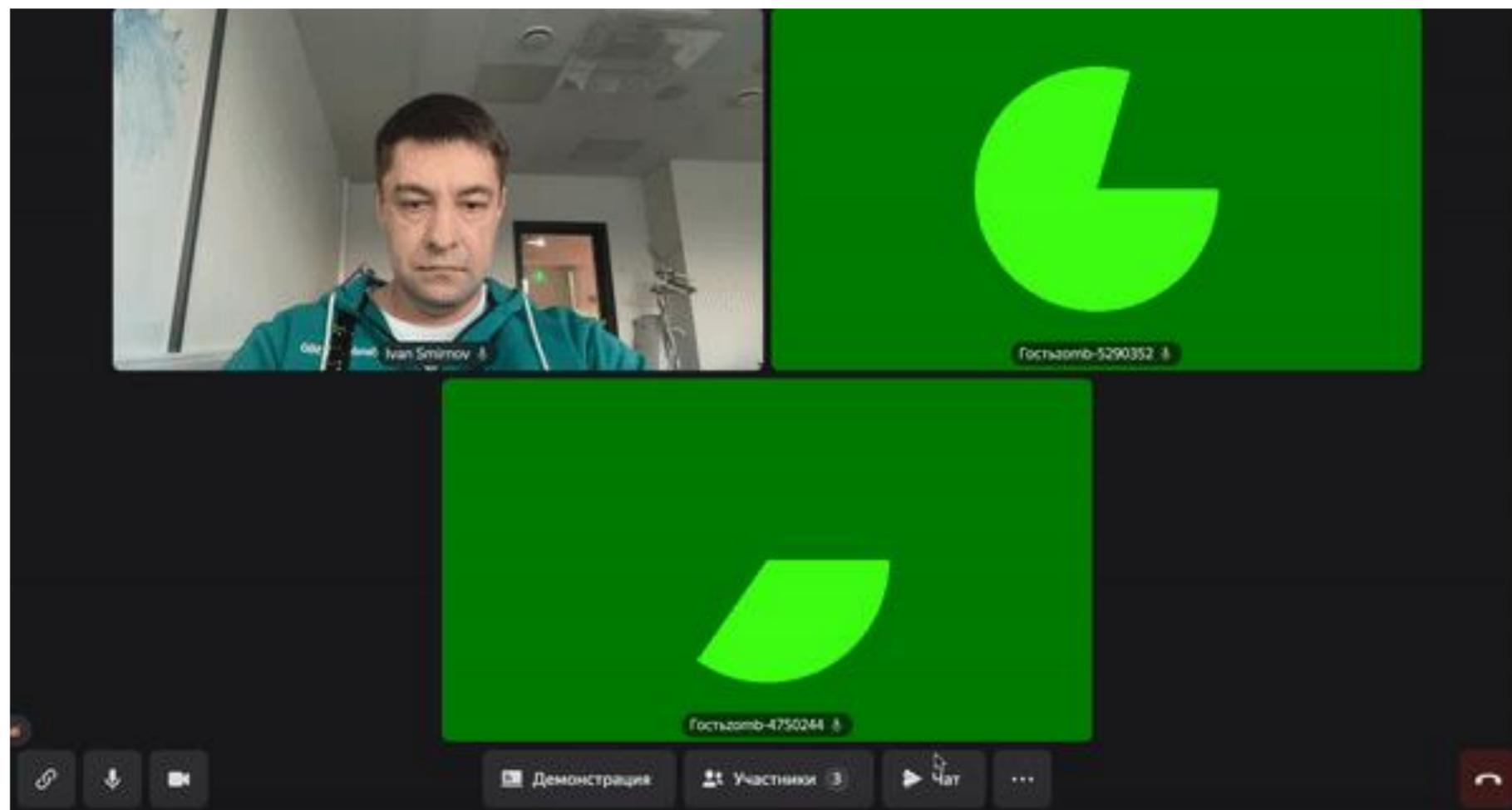
## Формат аудио:

- .wav

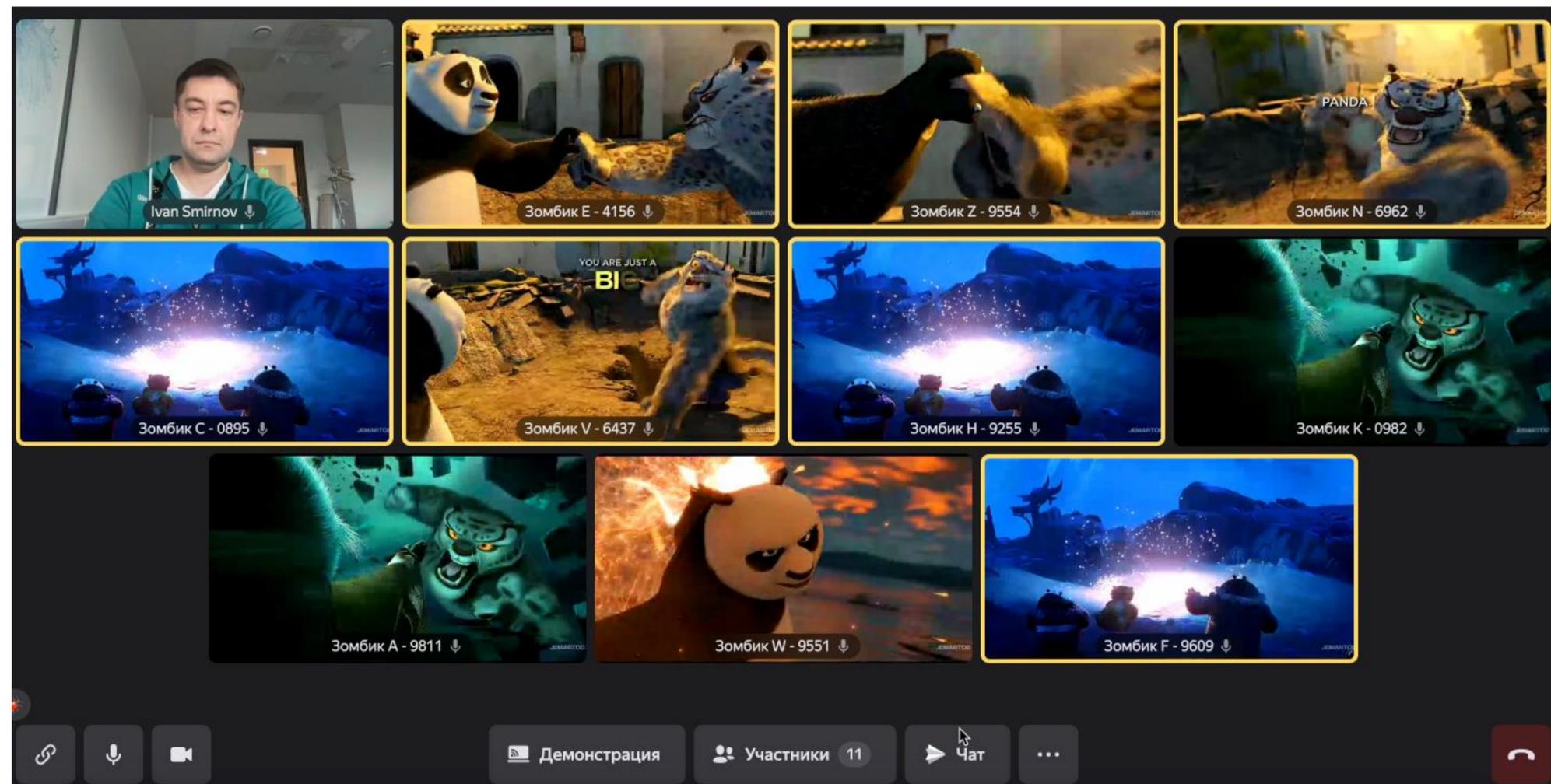
```
ffmpeg -y -i original.mp4 -f wav -vn audio.wav
```



# Zombieland: видеофайлы



# Zombieland: видеофайлы

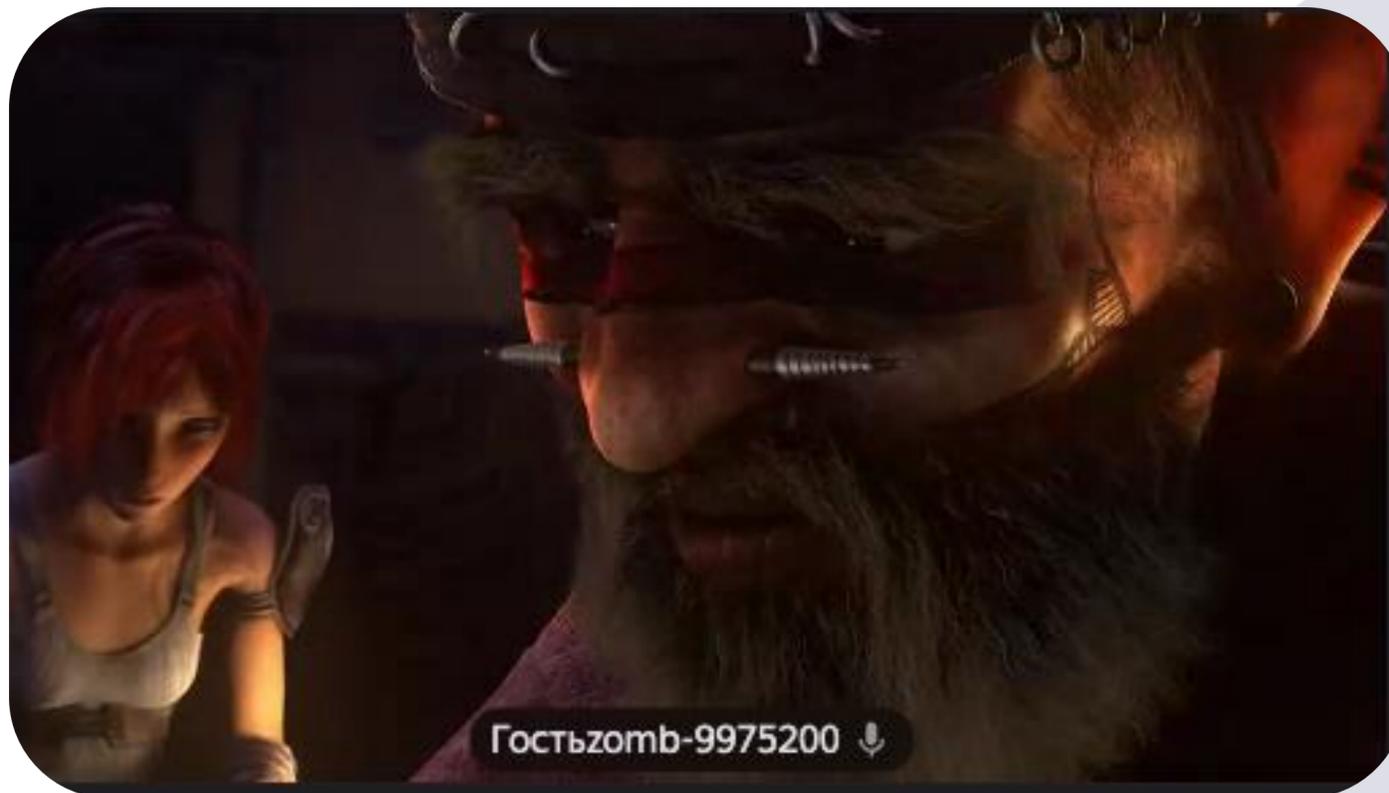


# Zombieland: имена зомбииков

Требования к имени зомби:

- Низкая вероятность коллизий
- Человекочитаемость

zomb-1234567



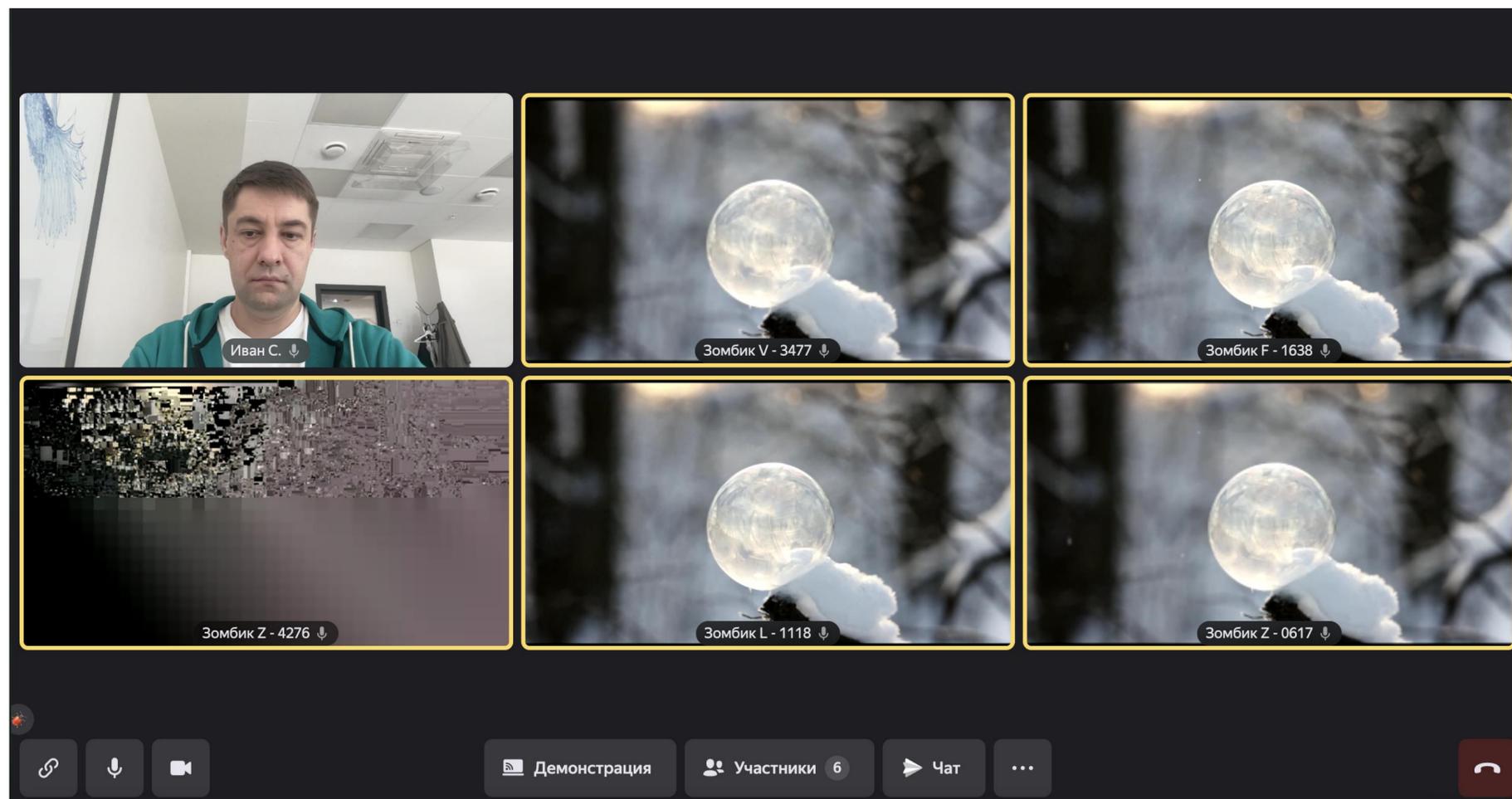
# Zombieland: имена зомбиков

A-1234

$26 * 10^4 = 260000$  комбинаций



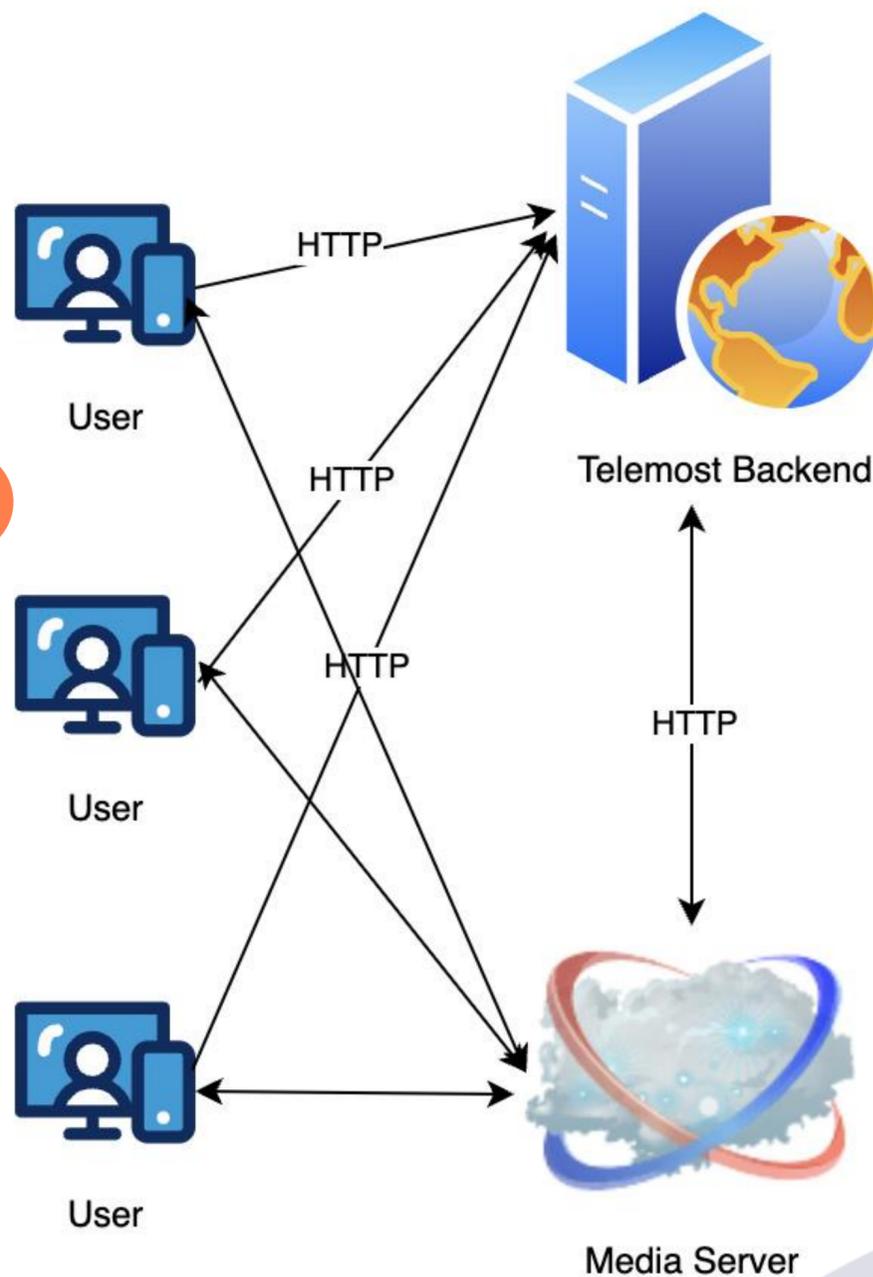
# Zombieland: имена зомбиков



# Zombieland: имена зомбииков

room\_id: 55b3e100-3113-4195-a929-ce7290561d84

peer\_id: 9ec07f54-875b-48fb-8ba3-80acb897d0ef



# Zombieland: узнать то, что скрыто

Как можно достать идентификаторы:

## 1. Добавить в разметку страницы

```
<div id="room_id" style="visibility: hidden">  
55b3e100-3113-4195-a929-ce7290561d84  
</div>
```

## 2. Найти в логах

```
LogEntries logEntries = driver.manage().logs().get("browser");
```

## 3. Запросить при помощи JavaScript

```
String jsCode = ""  
(function() { window.__store.getState().conference.room_id); })();  
""  
,  
driver.executeScript(jsCode);
```



# Zombieland: профиль нагрузки и сценарий

1

Зомби (1-1000 штук) проходят по ссылке на встречу

2

Жмут кнопку **ВОЙТИ**

3

Сидят во встрече n минут

4

Жмут кнопку **ВЫЙТИ**



# Zombieland: процесс тестирования

Запуск зомби

Наблюдение

Анализ



# Zombieland: метрики и артефакты

Метрики запросов

Логи бэкенда

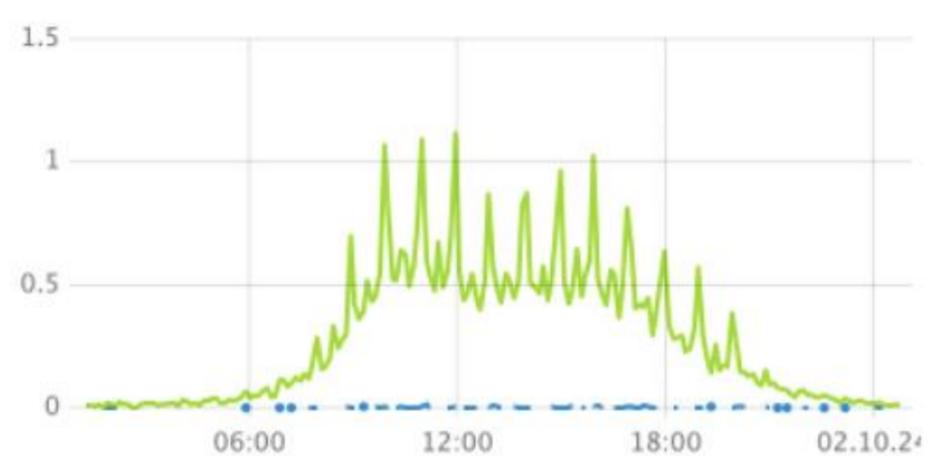
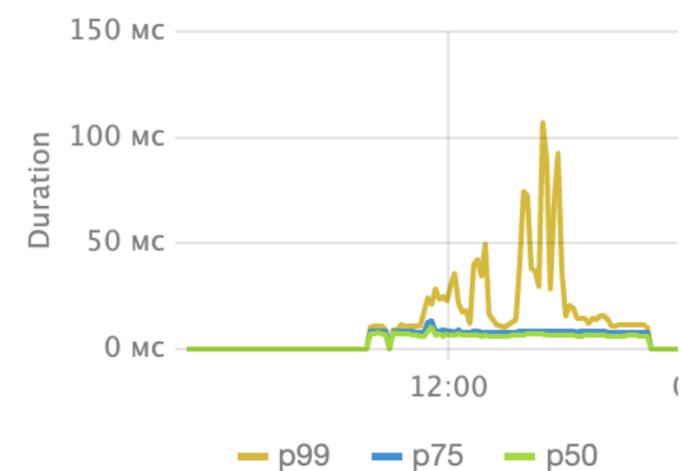
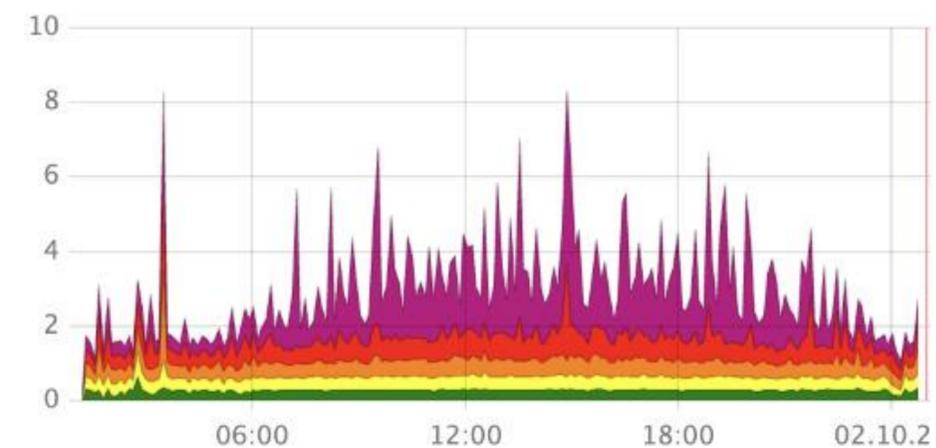
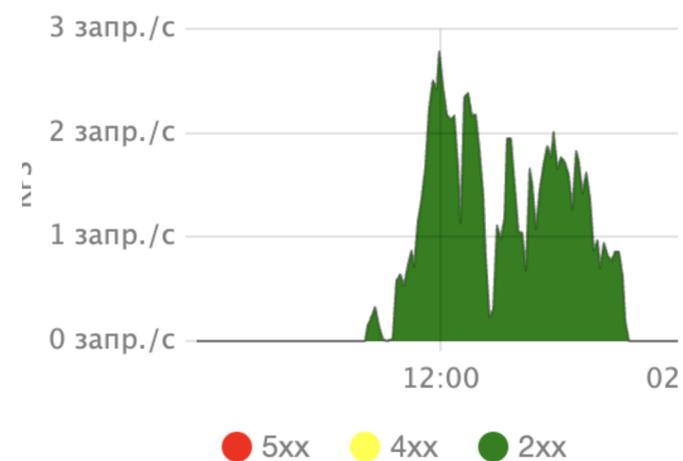
WebRTC статьи

Видеофайлы



# Zombieland: метрики

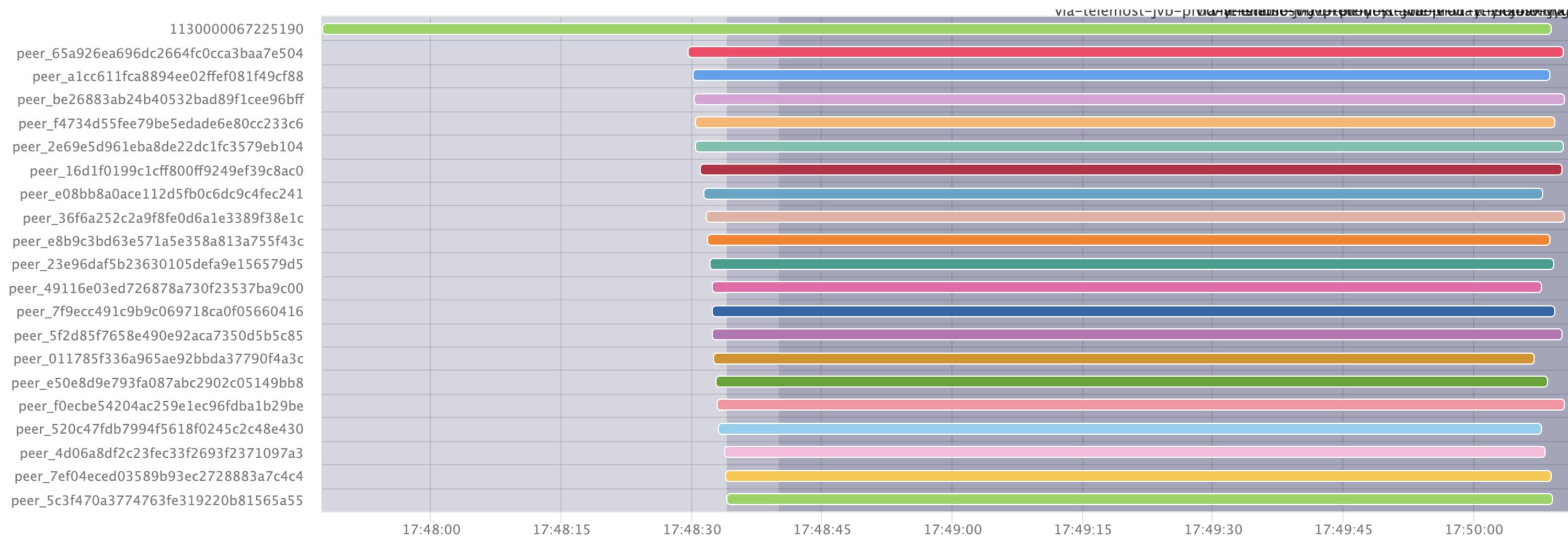
- Тайминги: 50p, 75p, 99p
- RPS: 2xx, 4xx, 5xx



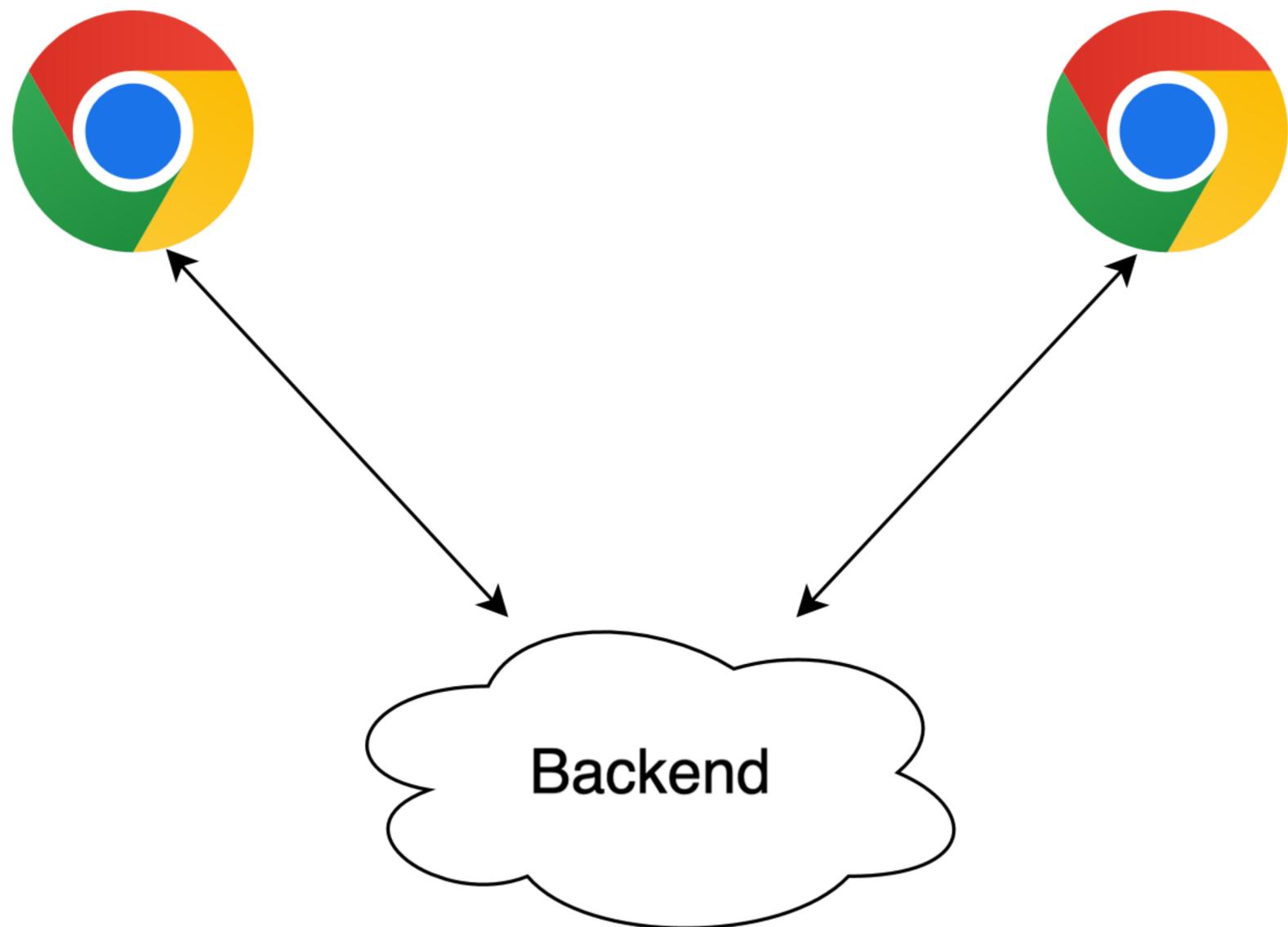
# Zombieland: логи бэкенда

Собираем в ClickHouse

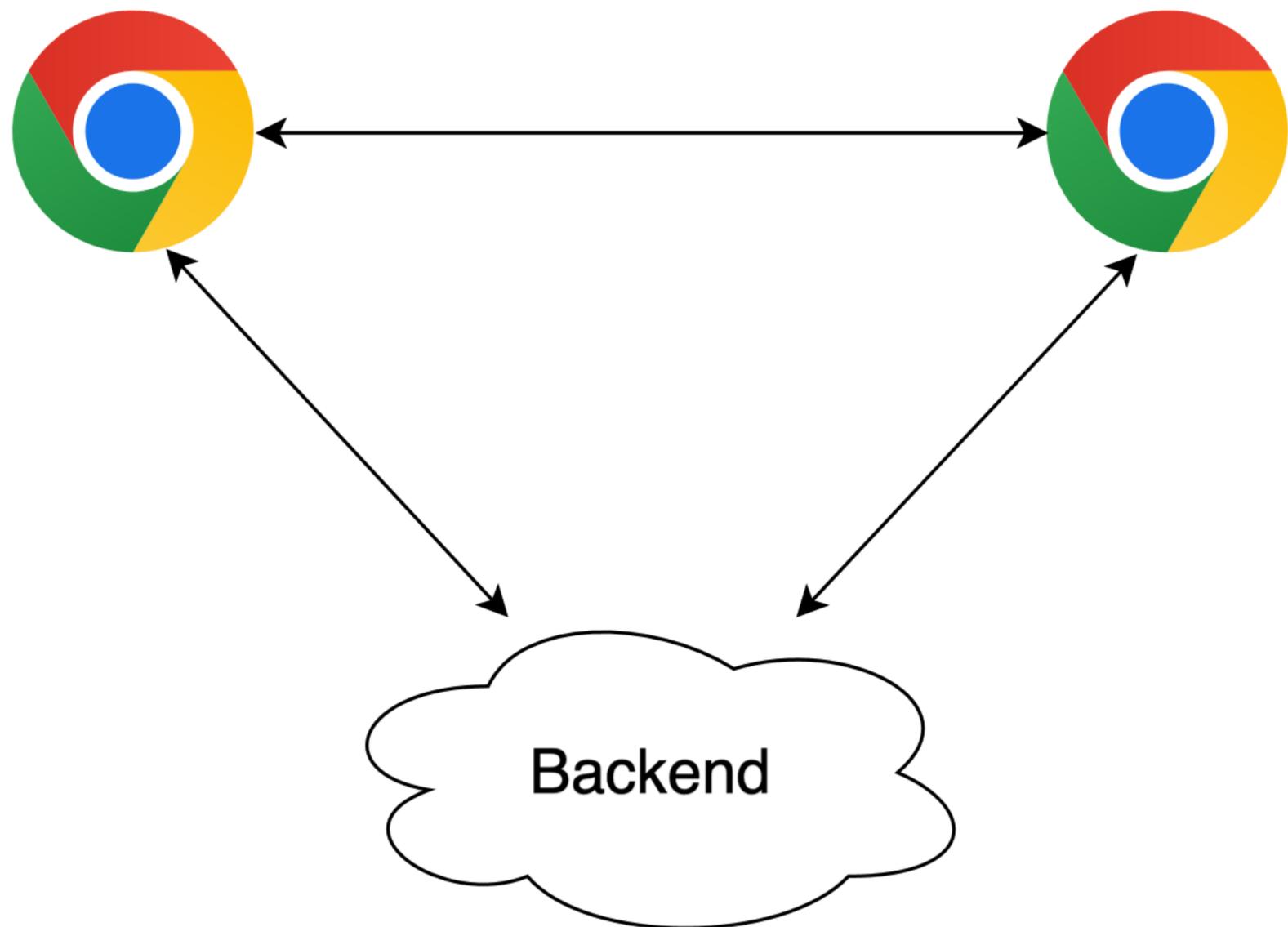
Строим графики



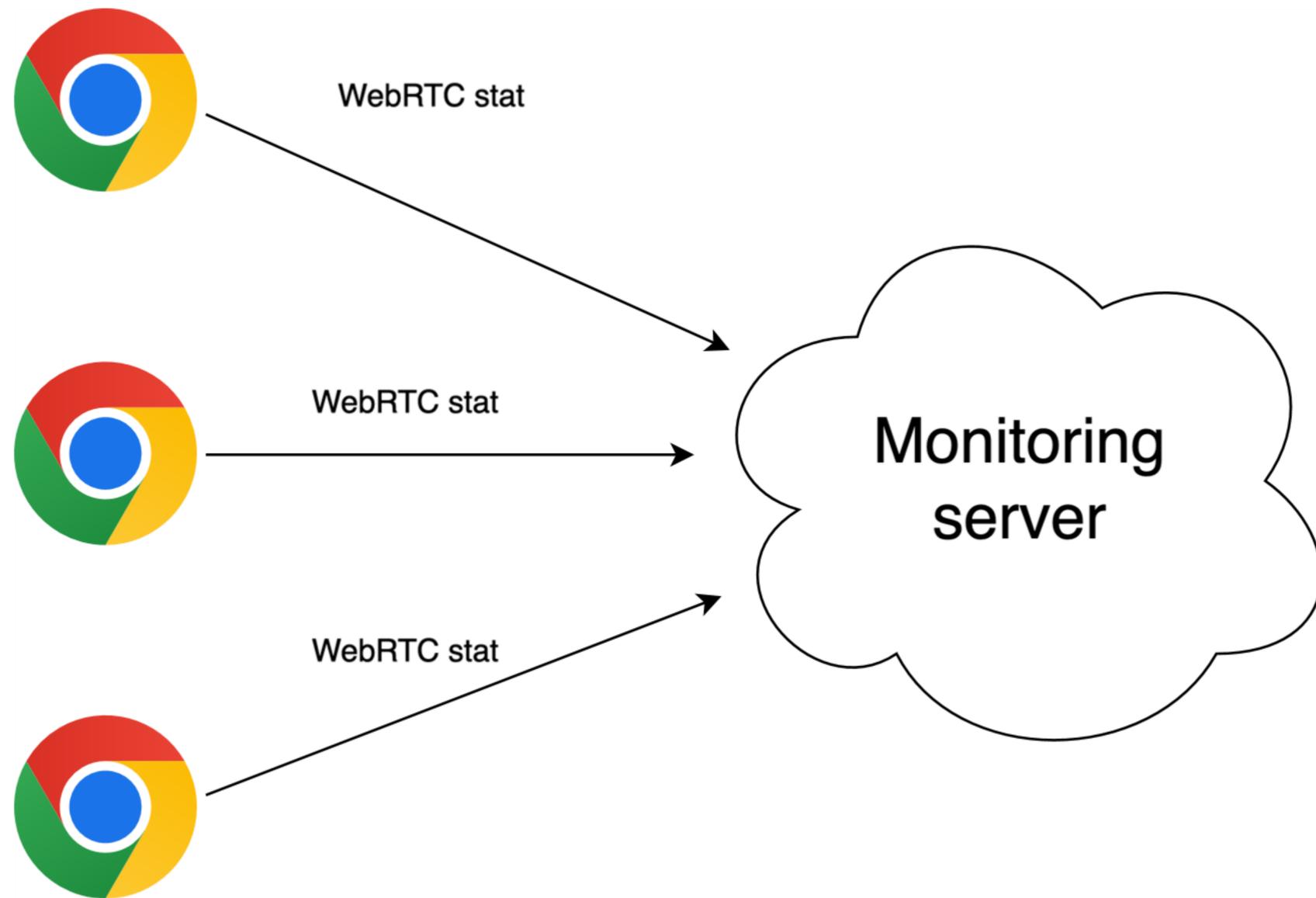
# WebRTC: peer-to-peer



# WebRTC: peer-to-peer



# WebRTC Stats



# WebRTC Stats: где посмотреть

Спецификация



<https://www.w3.org/TR/webrtc-stats/>

Посмотреть графики



<chrome://webrtc-internals>



# WebRTC Stats: пакеты данных

[packetsSent/s]



[packetsReceived/s]

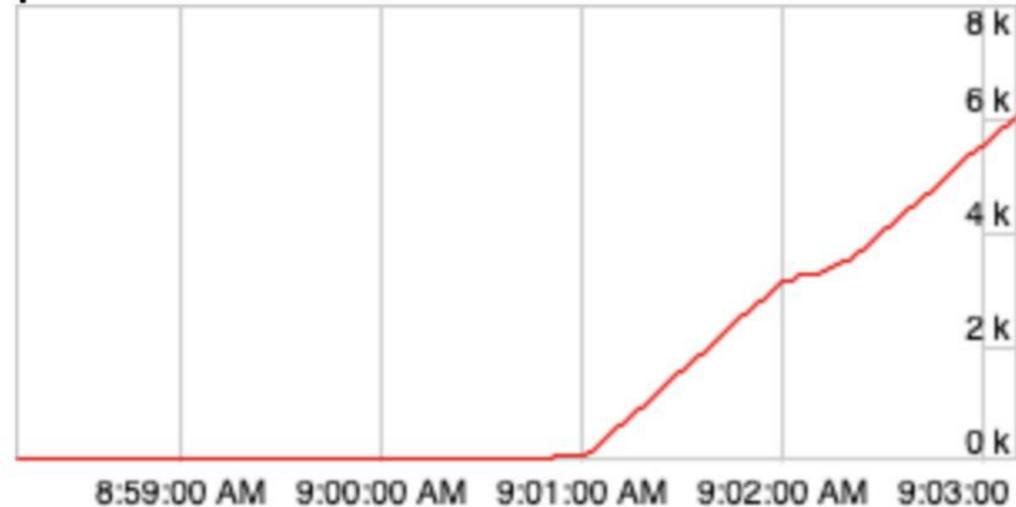


# WebRTC Stats: сетевые потери

packetsLost

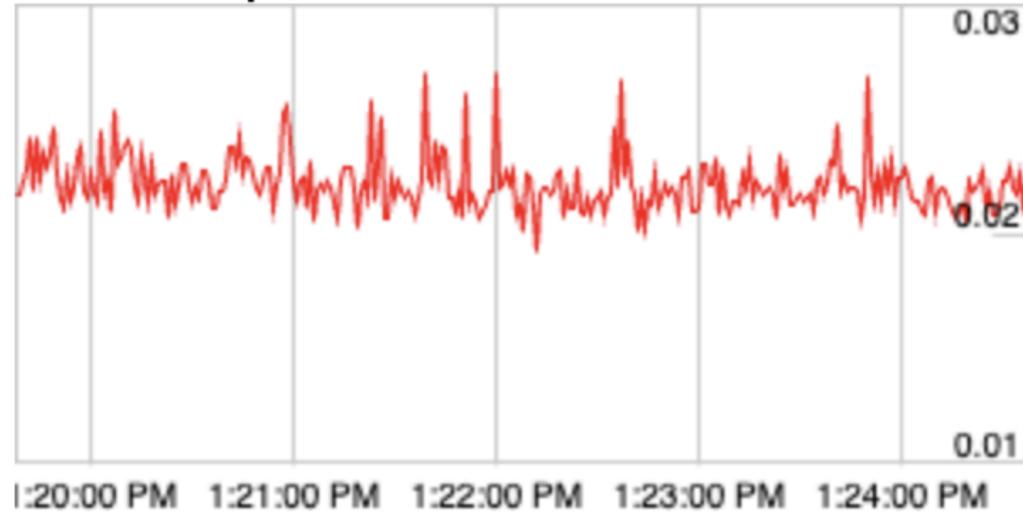


packetsReceived



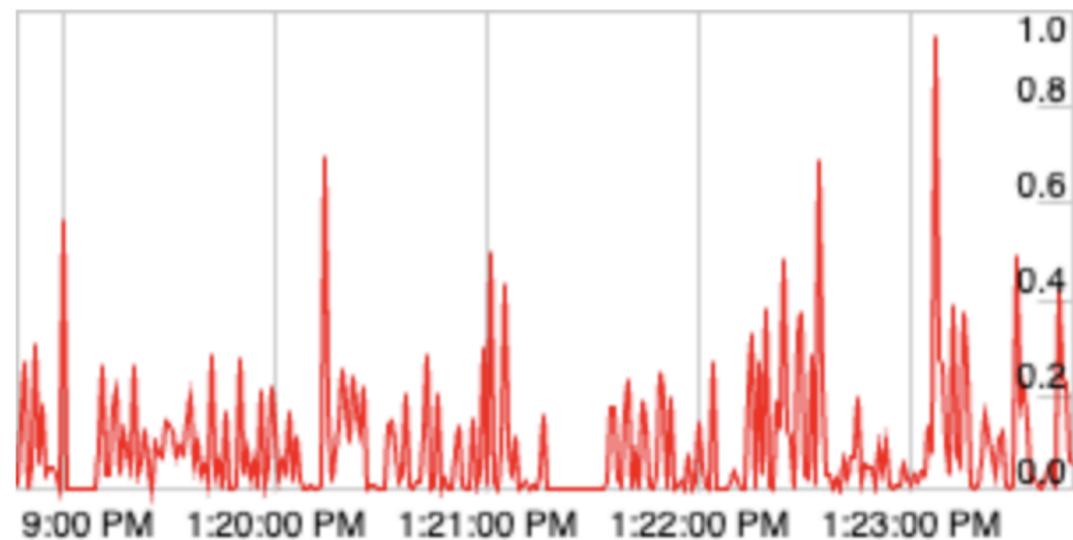
# WebRTC Stats: roundTripTime

roundTripTime



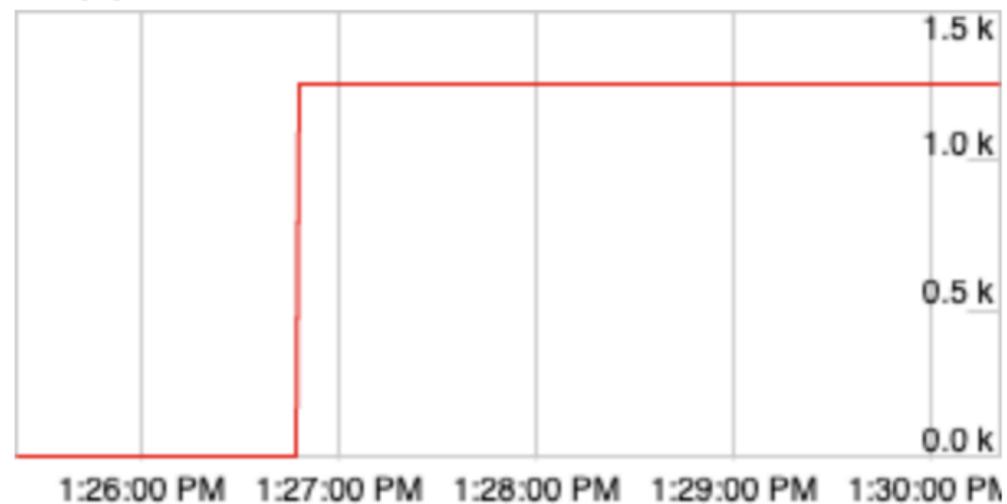
# WebRTC Stats: audio

audioLevel

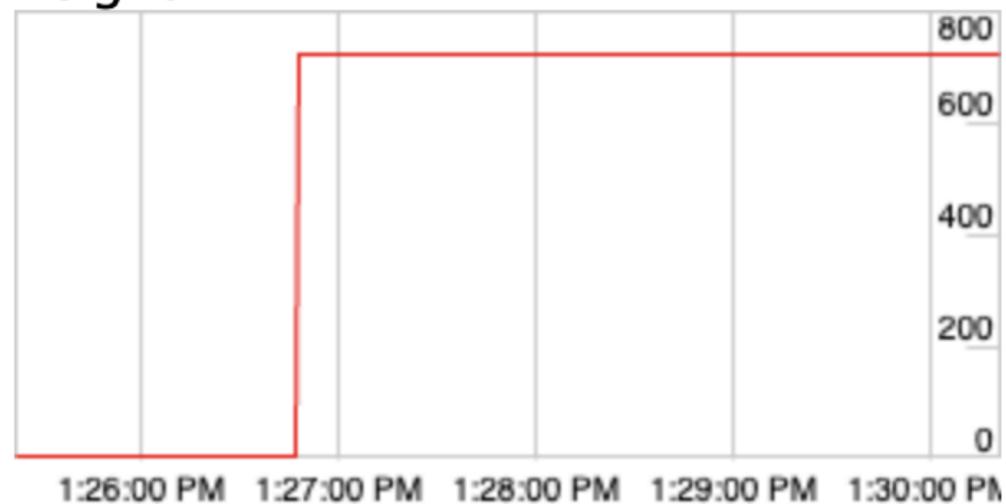


# WebRTC Stats: video

width



height



# WebRTC Stats

<b>outbound-rtp:</b>	<b>inbound-rtp:</b>	<b>remote-inbound-rtp:</b>
исходящие данные	входящие данные	исходящие данные с точки зрения принимающего узла

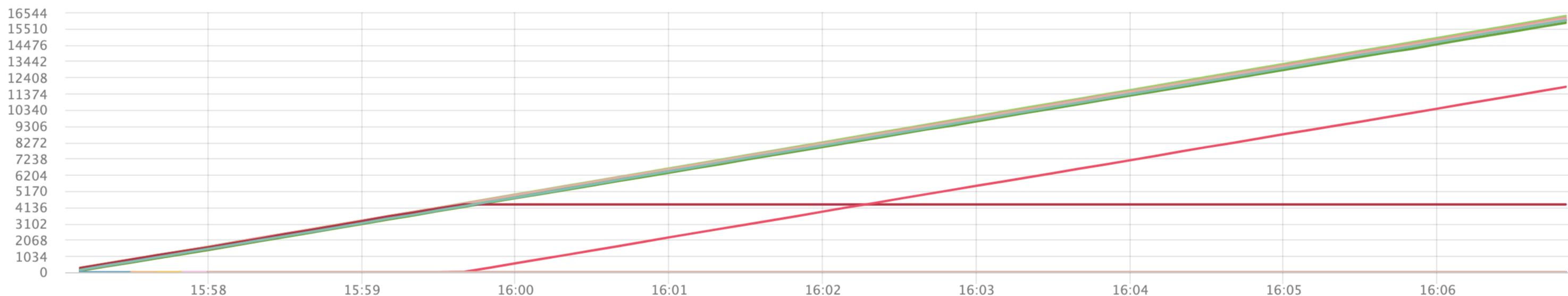


# Zombieland: WebRTC Stats



Входящие видео: полученные пакеты    К пиру    peer\_1c55ee17bc0b47b71441e1c0c5d8c699

WebRTC Stat

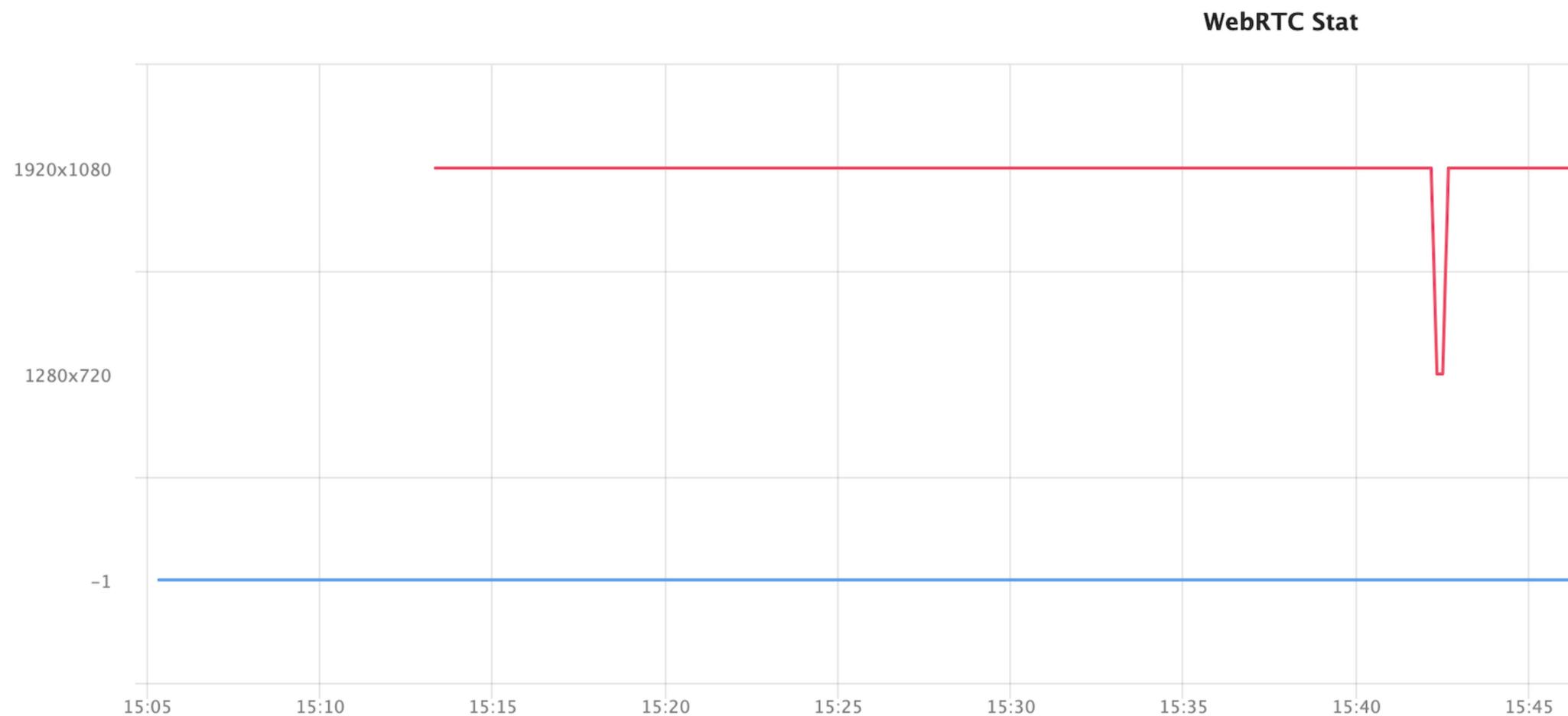


- track\_88944ff3-90fe-48e1-9eb2-e0e1c1a3a5c2
- track\_d474bcbf-3044-4b3c-9d1f-4dec1b0f3beb
- track\_a1e8e44b-d34e-42c3-bcd6-08797b294d4b
- track\_142914a1-8d87-4f38-b796-c9be744d62a8
- track\_c74631d8-38e5-405b-a2fb-72009ea7cc83
- track\_cc7a7c34-f2aa-4385-acd5-9f033357608f
- track\_4f5c15c3-feda-44bb-9023-2aa424e6e7be
- track\_22e941ca-1233-4649-bb6d-402f61991508
- track\_ed780c95-07db-4111-ab85-97d893b8d045
- track\_7dc17d31-ca12-4435-9eda-160ce1aecfb1
- track\_cacb00e3-f86c-46b2-bca3-8902a5720f9f
- track\_1f8a6e9c-fc0f-410c-9f68-ed49a051f73d
- track\_1c570a67-b1b7-49a4-9fc1-61d68bd049da
- track\_83a217ac-90f2-48c5-b032-a6a6906a8a44
- track\_2af7d17e-b36e-4be9-855d-963ba7917a81
- track\_b2b863c4-2314-4243-8fa5-ac96eca59f9f
- track\_d941cf7c-de7d-44bc-bc6a-25687cccff03
- track\_b40c8555-2036-4760-8dff-0d86b64b2da1
- track\_70f0a07e-98db-4f4e-8321-6a9475dce978
- track\_4d82f075-78d8-4120-aa55-c3b3c058d5a4
- track\_c8445ef1-101c-43ec-a504-23667f412a16
- track\_ec451a46-9412-49da-adee-a92d6ca0ca8d
- track\_94ac358a-2341-4f7b-8007-8bd484308a9c
- track\_99819dcd-0fa6-42f6-a991-91a72641fb00
- track\_e0f1dfdb-5af5-4f45-a656-2a9a67b9d435
- track\_8949a8f8-6cf5-48e6-9710-f6f28986dc27
- track\_bfbae3d5-9c59-480a-bed0-4eb2a2b678dc
- track\_0704d228-ff9f-4c11-81e2-8744035406bc
- track\_b6dcb4b4-91e2-4b0e-81f7-c9cd9c50ff1b



# Zombieland: WebRTC Stats

Исходящие видео: разрешение ▾



# Zobmieland: что получилось



Инструмент для ручного  
и нагрузочного тестирования



Поддержку WebRTC



Возможность  
управлять зомбиками



Запись видео  
и поддержка VNC



# Заключение

1

Ищите существующие инструменты под свои задачи

2

Инвестируйте в разработку собственных инструментов

3

Иногда стоит посмотреть на привычные инструменты под другим углом



Спасибо  
за внимание!



Смирнов Иван  
Яндекс 360