

Механизм: две метки времени + CNAME

RTP timestamp	На каждом пакете. 48 кГц для аудио Opus, 90 кГц для видео. Измеряет интервалы только в одном потоке.
RTCP Sender Report	Раз в неск. секунд. Связывает NTP-настенное время с RTP-меткой — межпоточный якорь.
CNAME	Одинаков для аудио и видео одного говорящего, чтобы приёмник знал, что они принадлежат вместе.

Почему SFU это ломает

Звонок 1:1	Собственные Sender Report отправителя доходят до приёмника нетронутыми. Синхронизация бесплатна.
Групповой SFU	SFU терминирует RTCP и регенерирует Sender Report на своих часах. Точка опасности.
Absolute Capture Time	Расширение, проставляющее NTP-время исходного захвата на пакеты — переживает SFU, если переслано.

mediasoup vs Pion vs LiveKit

mediasoup	Переписывает RTP-метки из NTP-связи SR при переключении потока. Приложение должно вести A/V одинаково.
Pion	Правильные примитивы SR + report-интерсептор. Вся логика синхронизации на вас; ничто не автоматически.
LiveKit	Серверная синхронизация по NTP-меткам SR треков из коробки. Краевые случаи (RED, egress) роняют SR.

Пять проверок, когда синхронизация уплывает

- ☐ Разделённые медиатракты: аудио на одном сервере, видео на другом = нет общего якоря. Целиком SFU или целиком MCU.
- ☐ Отсутствующий SR для потока: проверьте, что `chrome://webrtc-internals` показывает Sender Report и для аудио, и для видео.
- ☐ Расширение захвата отброшено: убедитесь, что Absolute Capture Time согласовано И пересылается на каждом хопе.
- ☐ Винить сеть: устойчивый односторонний дрейф = проблема часов или меток, а не джиттер.
- ☐ Признак: нормально 1:1, сломано в групповом = тайминг SFU, а не кодек или соединение.