



# شبکه سازی چند رسانه ای

## MultiMedia Networking

حمیدرضا بلوری کاشانی

دکتر موسوی خانقاه



# سناریو های چند رسانه ای

1. پخش رسانه ذخیره شده

2. در لحظه

a. لایو ( پخش زنده ) - (چالش های مشابه مورد 1)

b. تماس صوتی / تصویری



# دلیل اهمیت coding

روش ساده ذخیره سازی صدا: Pulse Code Modulation

فرکانس استاندارد میکروفون ها: 44.1KHz

برای یک ثانیه در حالت MONO:  $44.1K * 2B = 88.2KB$

یک دقیقه: 2,646MB



# فرمت های رایج

(MPEG) Moving Picture Experts Group

**MP3:** MPEG-1 Audio Layer 3 - کاهش 75..90 درصدی حجم

**MP4:** MPEG-4 Part 14

محبوبیت بخاطر وجود CD و audio player ها

According to [MPEG-LA](#), the license holders for H.264 / MPEG-4 .

**Where End User pays for AVC Video:**

**Subscription (not limited by title)**

- 100,000 or fewer subscribers/yr = no royalty;
- 100,000 to 250,000 subscribers/yr = \$25,000;
- 250,000 to 500,000 subscribers/yr = \$50,000;
- 500,000 to 1M subscribers/yr = \$75,000;
- 1M subscribers/yr = \$100,000

**مشکلات:**

- زمان خروجی گرفتن (رندر) زیاد
- [لایسنس](#)



# فرمت های رایج

گروه Alliance for Open Media - فرمت webm

شرکت های اسپانسر:

- Apple
- Huawei
- Samsung
- Nvidia
- Intel
- FaceBook
- Google
- Netflix

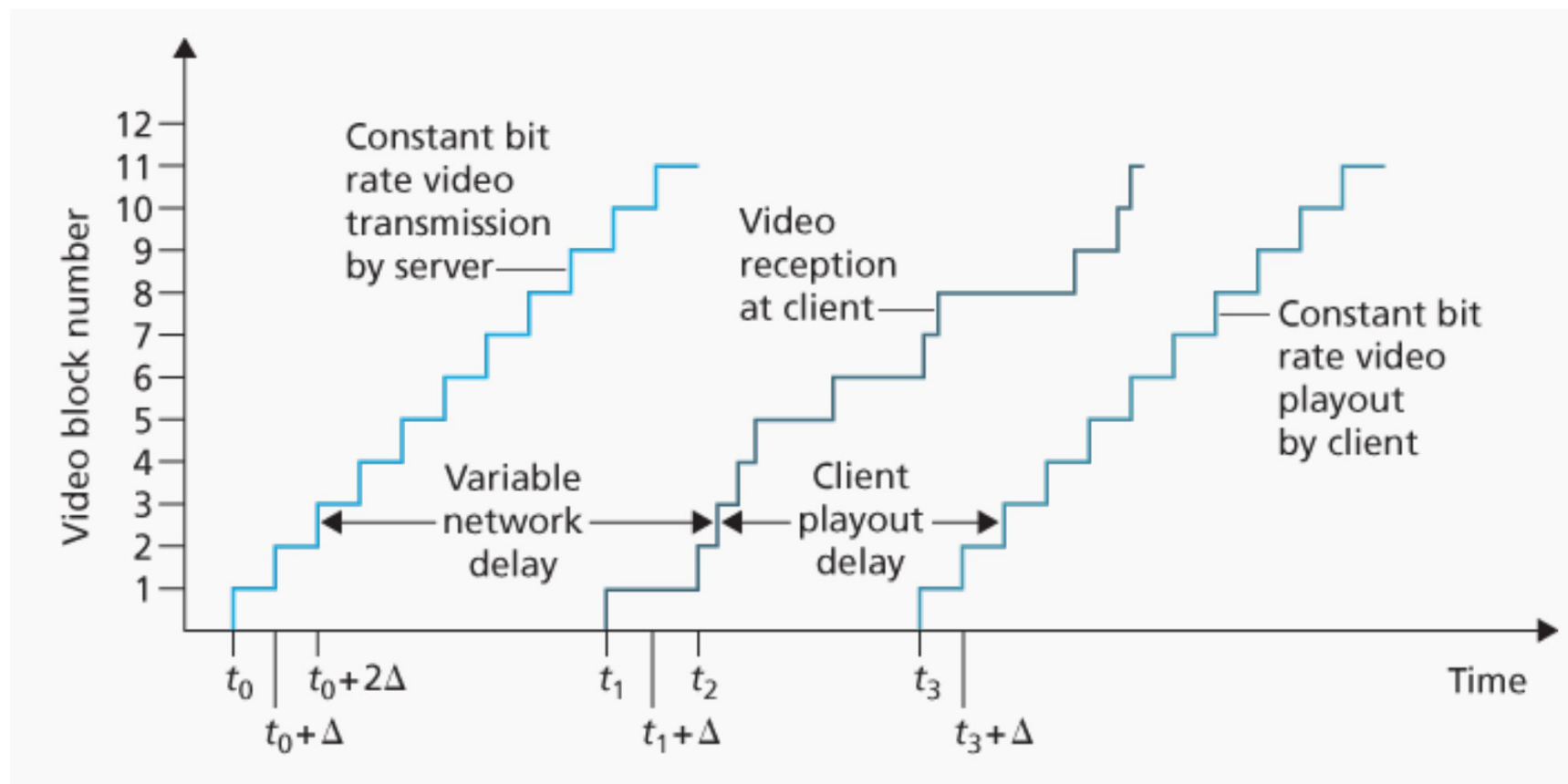
FACEBOOK: Reducing Instagram's basic video compute time by 94%

# پخش رسانه ذخیره شده: بافر کردن

ذخیره پیش از موعد مقداری از داده برای استفاده در آینده (

a. در ابتدا / بعد از تغییر مکان اشاره گر زمان

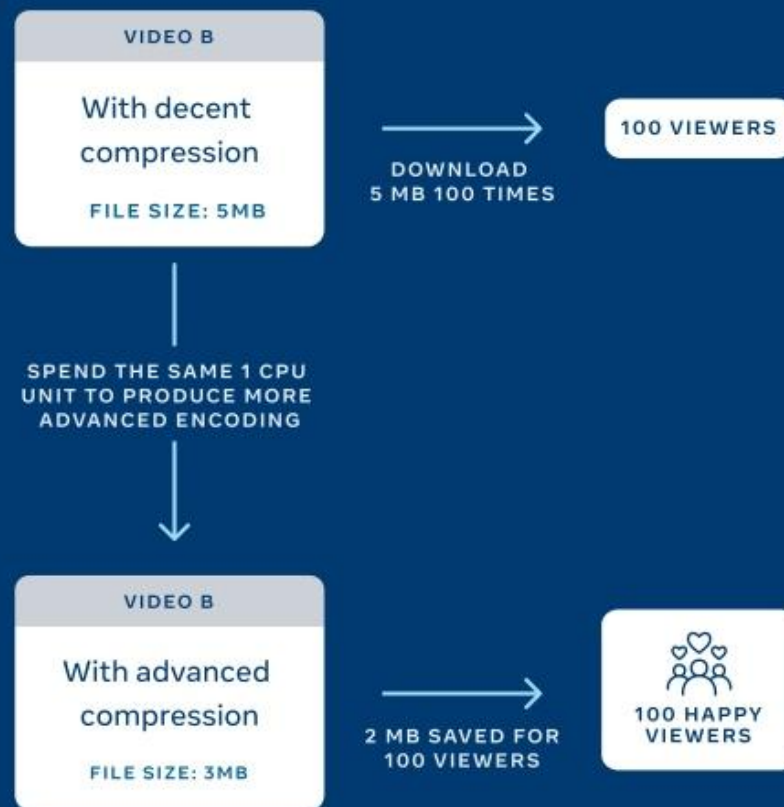
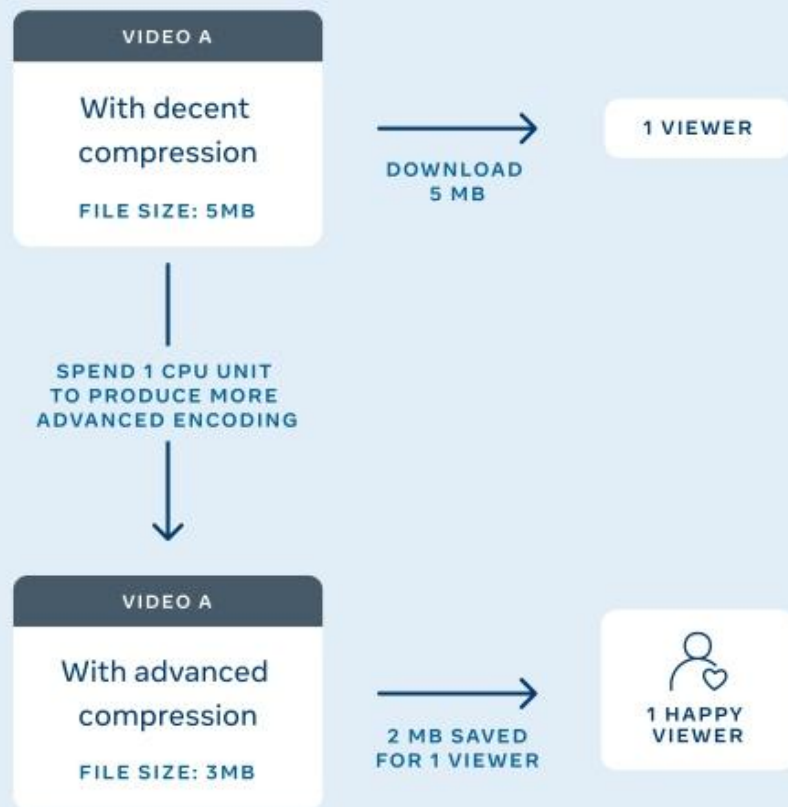
b. هنگام پخش ویدیو





# رسانه ذخیره شده: ایجاد کردن نسخه های مختلف از لحاظ کیفیت از رسانه

## How Facebook encodes your videos - Engineering at Meta



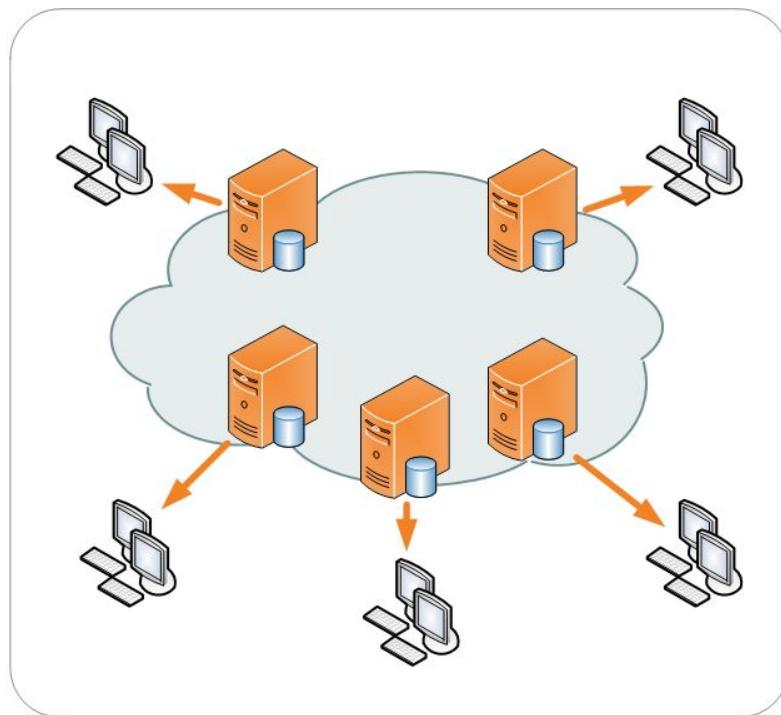
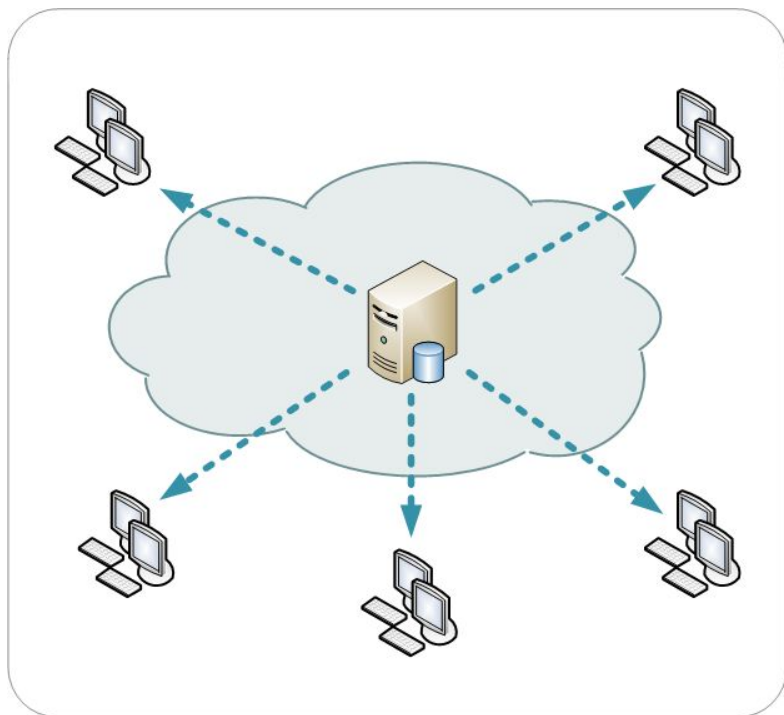
# رسانه ذخیره شده: استفاده از CDN

سروری برای نزدیک کردن محتوا به کاربر

1. پربازدید (تبلیغ مخصوصا)

2. مخصوص یک منطقه

[Ref](#)





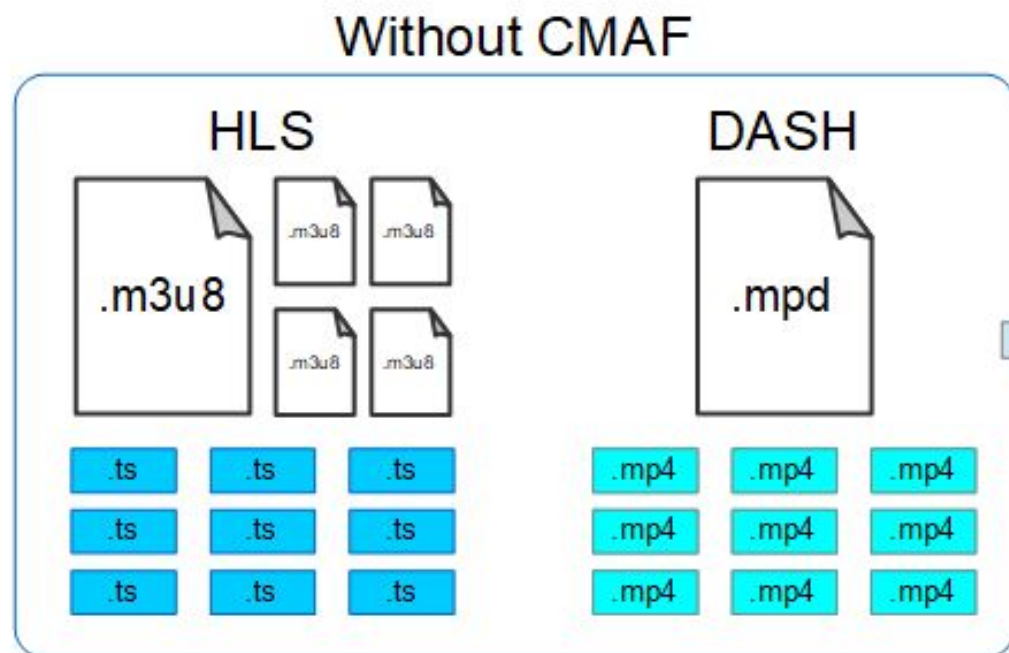


دانشگاه شاهرود

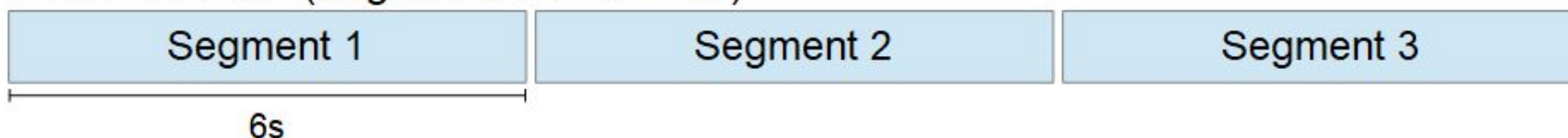
# رسانه ذخیره شده: استفاده از پروتکل های تطبیق پذیر

1. Dynamic Adaptive Streaming over HTTP (DASH)
2. Apple HLS (HTTP Live Streaming)
  - a. [Aparat.com](http://Aparat.com)
  - b. [telewebion.com](http://telewebion.com)

Ref  
∞

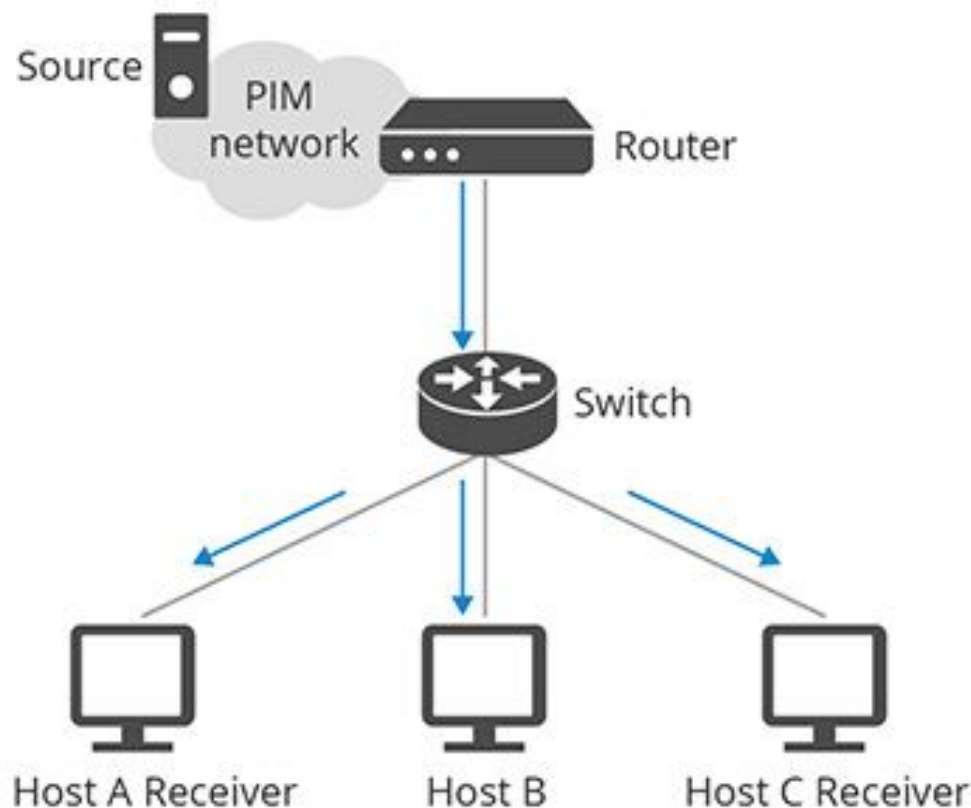


Without CMAF (Segment duration 2-6s)



# پخش زنده: تلویزیون اینترنتی

( telewebion.com , ionet )

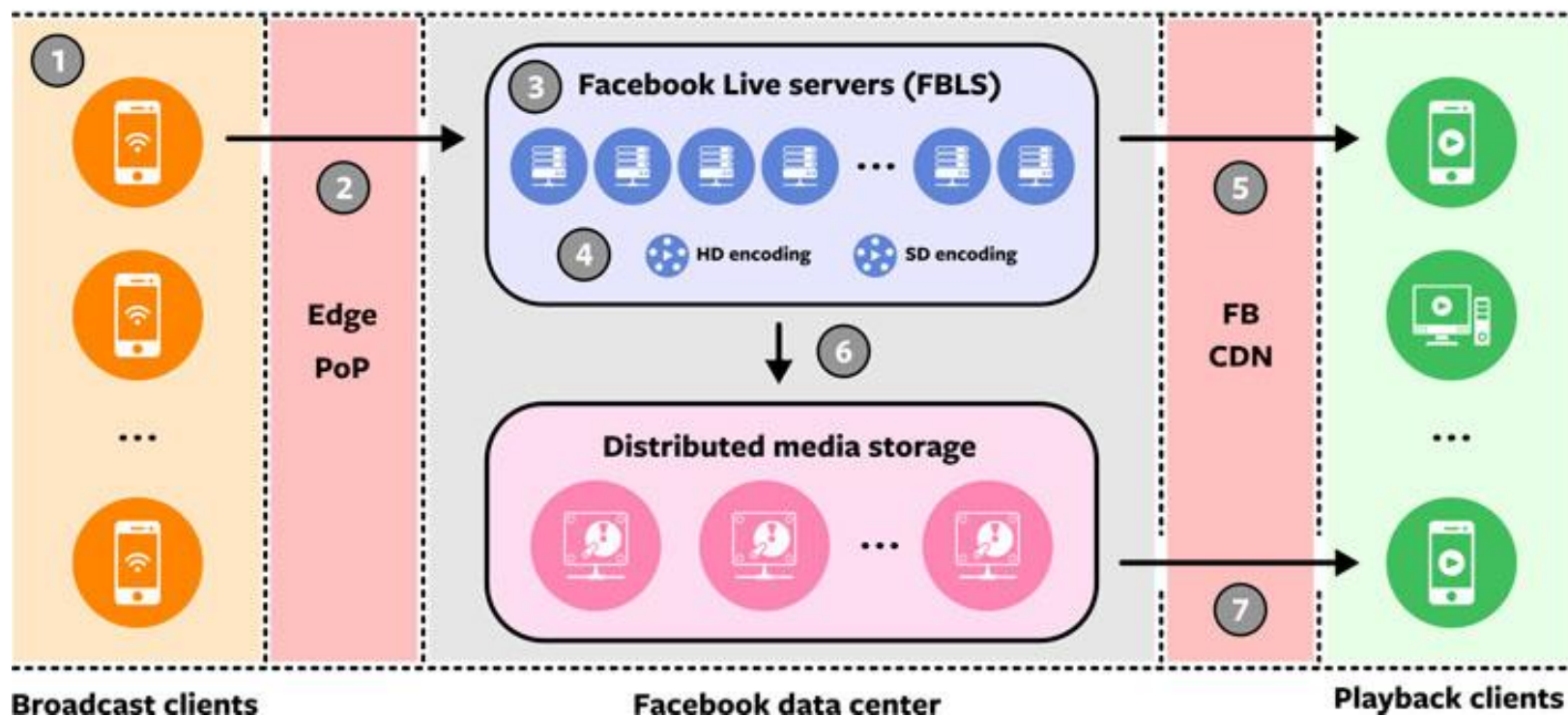


.a HTTP  
.i HSL  
.ii DASH

.b IGMP

## How production engineers support global events on Facebook

### Components of





Skype, google Meet, Agora, Discord, Zoom, Jitsi, Telegram

دغدغه ها ( بیشتر برای صدا ):

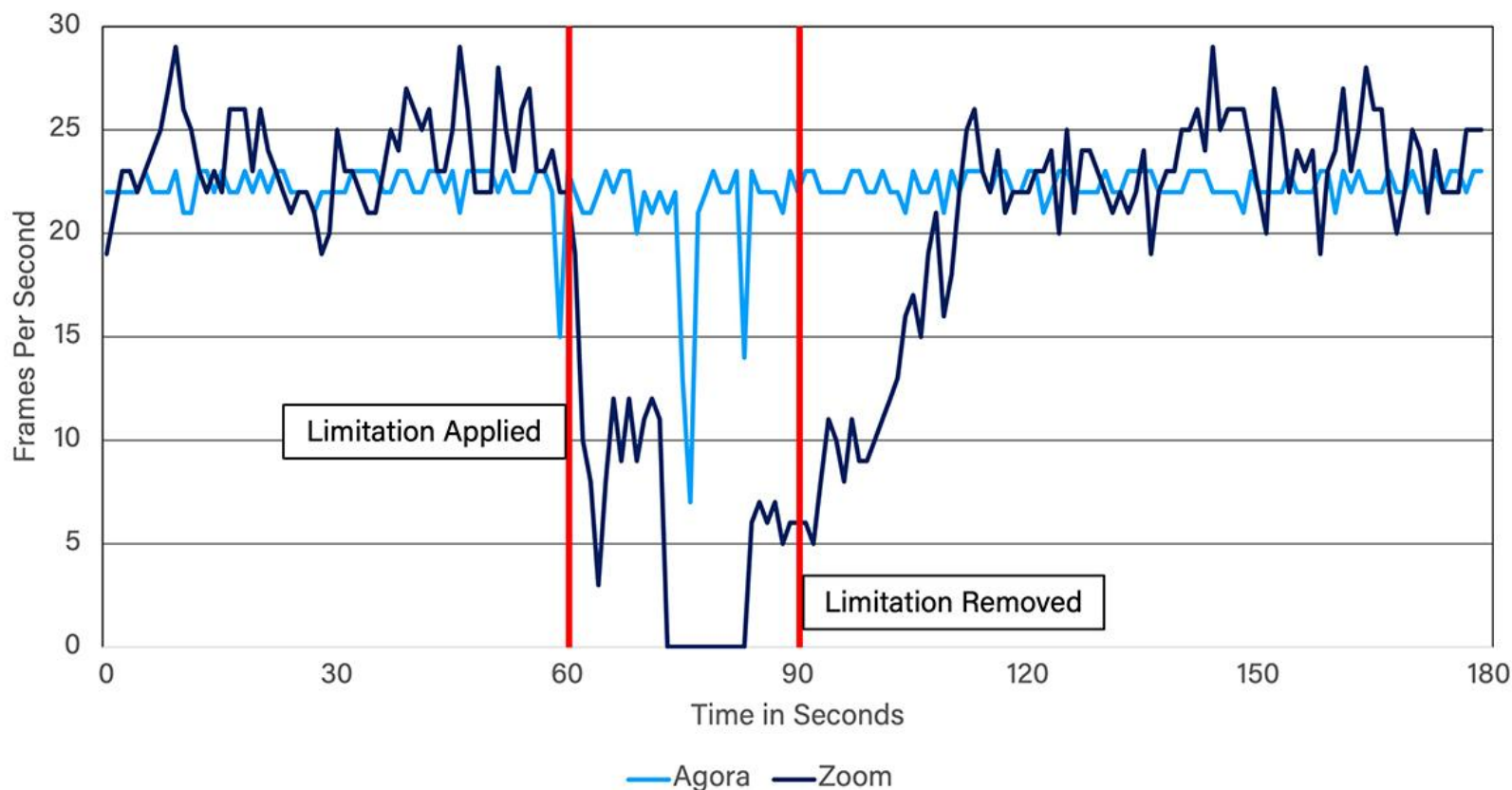
1. حساس به تاخیر
  - a. غیر قابل قابل تشخیص: 150ms و کمتر
  - b. 150 ... 400 قابل قبول
  - c. بیشتر: اعصاب خورد کن

2. حساس به از دست دادن اطلاعات ( Loss )
  - a. قابل قبول تا حداکثر 20%

# راه حل ها: Delay

## Agora vs. Zoom Testing for Multi-Party Mobile Video Calls

1. صدا ( عموما ارسال به همه )
2. تصویر/ویدیو ( ذخیره در سرور )
  - a. تهیه نسخه های مختلف برای سرعت های مختلف
3. چک کردن دائم سرعت اتصال



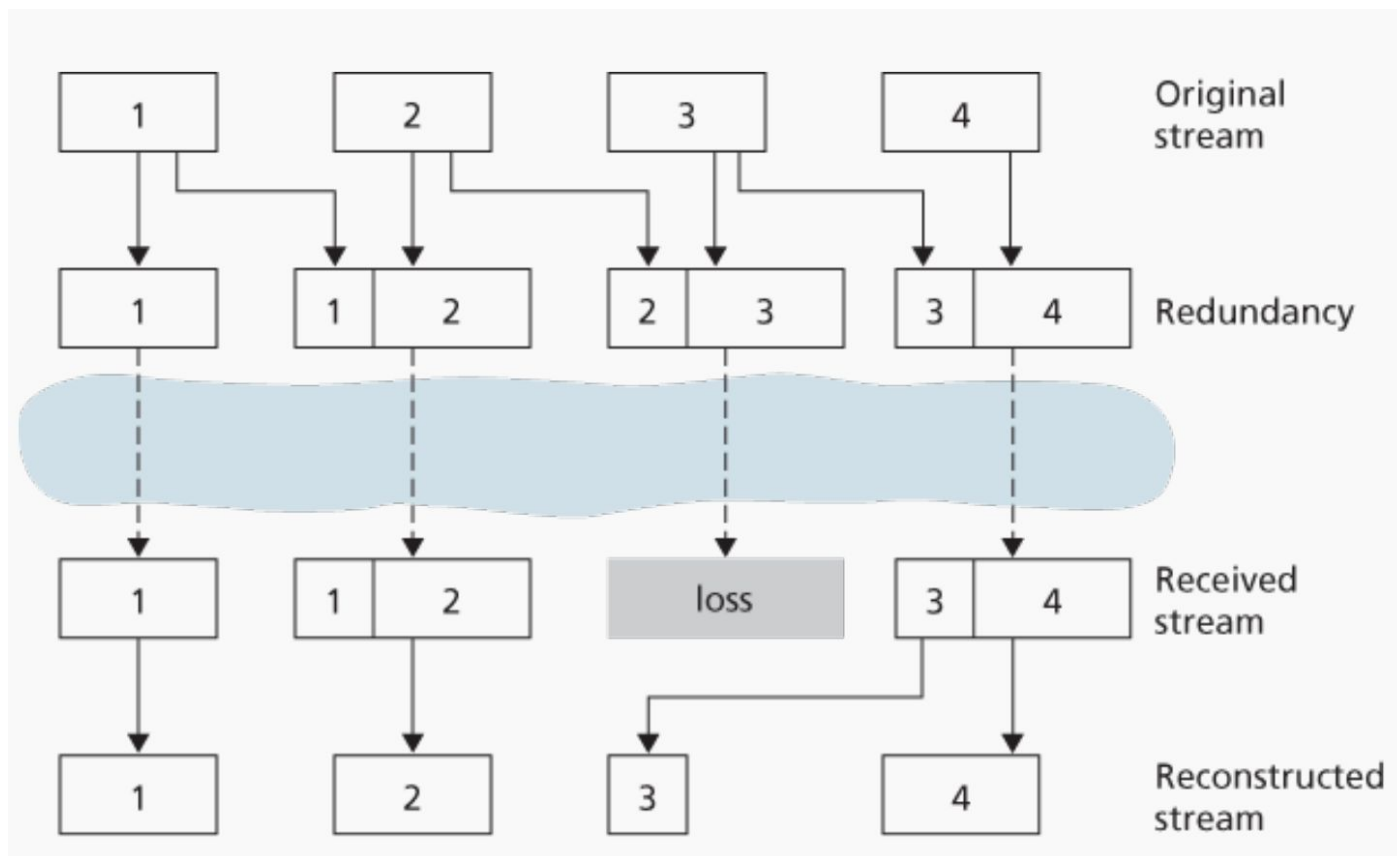


## راه حل ها: Loss

تولید یک قسمت جدید از XOR کردن کل قسمت ها برای ارسال

- مزایا: حجم کم
- معایب: عدم توانایی برای از دست رفتن بیشتر از 1 قسمت

FEC: Forward Error Correction - ارسال یک نسخه کم حجم تر از خود در لحظه بعد



Interleaving: قاطی پاتی کردن - مناسب برای تاخیر های کوتاه

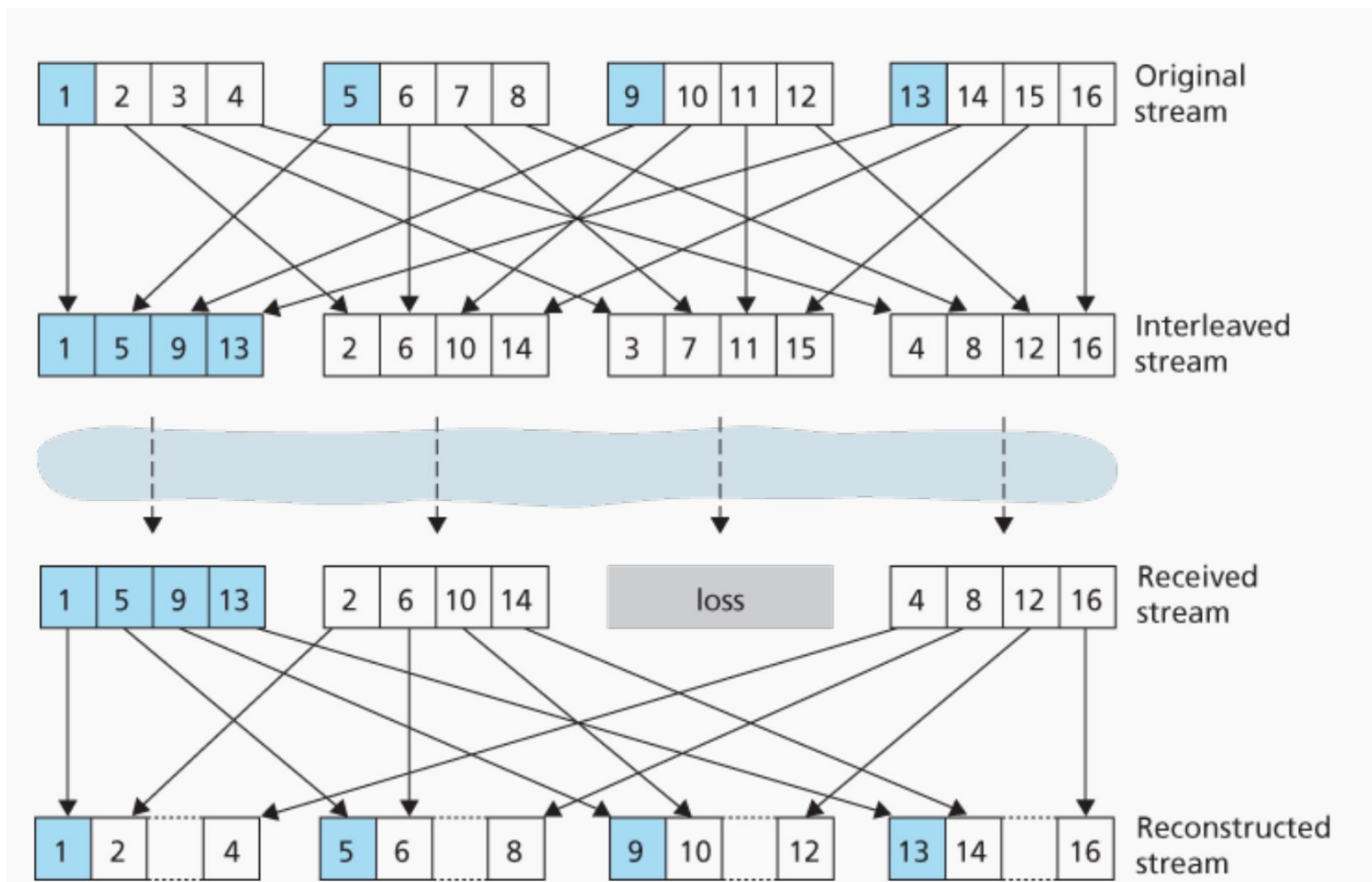


Figure 9.6 Sending interleaved audio





## تماس: پروتکل ها

### 1. Browser

- a. WebRTC
- b. websocket

### 2. Custom app (SDK):

- a. UDP
- b. TCP
- c. SIP

# راه حل ها: پروتکل WebRTC

1. توسعه دهنده: Google
2. درایور

