



# 基于空间切分的流媒体传输算法

计算机网络课程大作业

第六组



上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

1

Video Split

2

Buffered-Sync

3

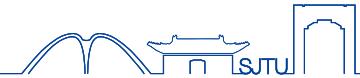
Multi-ABR

4

Chaos-Proxy



# ABR 简介



- ABR(Adaptive bitrate streaming) 算法又称自适应码率算法。它是因特网上视频传输的主流方法，可以根据用户网络状况、CPU占用率等参数，动态调整视频码率，让使用者获得最佳的观看体验



# 问题

- ABR 算法已经非常成熟
- 用户体验受视频转码限制
  - 视频码率只有有限个档位
  - 视频流分割的片段固定
- 在这种情况下，ABR 算法无法发挥最大的作用



# Video-Split

基于画面切割的视频分割



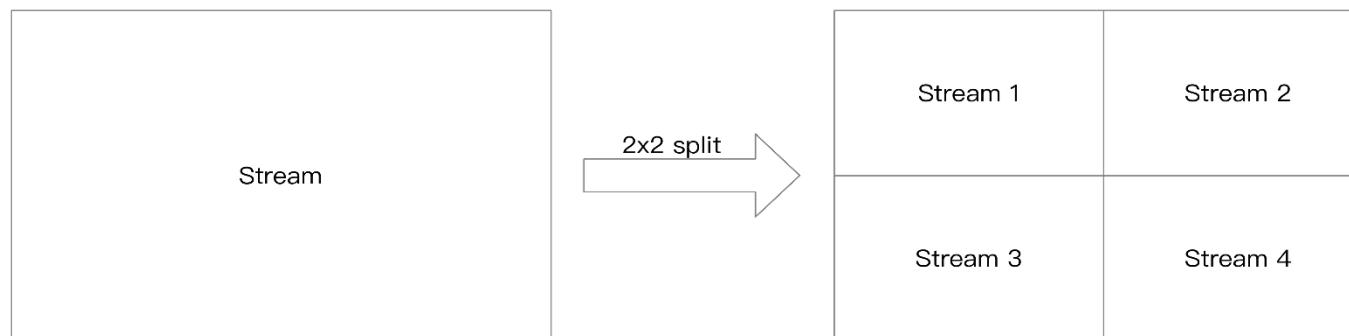
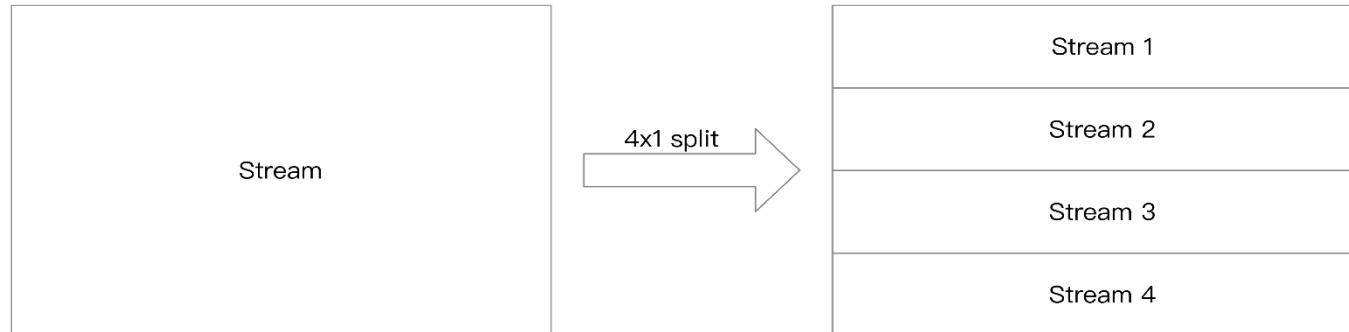
上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



# Video-Split 介绍

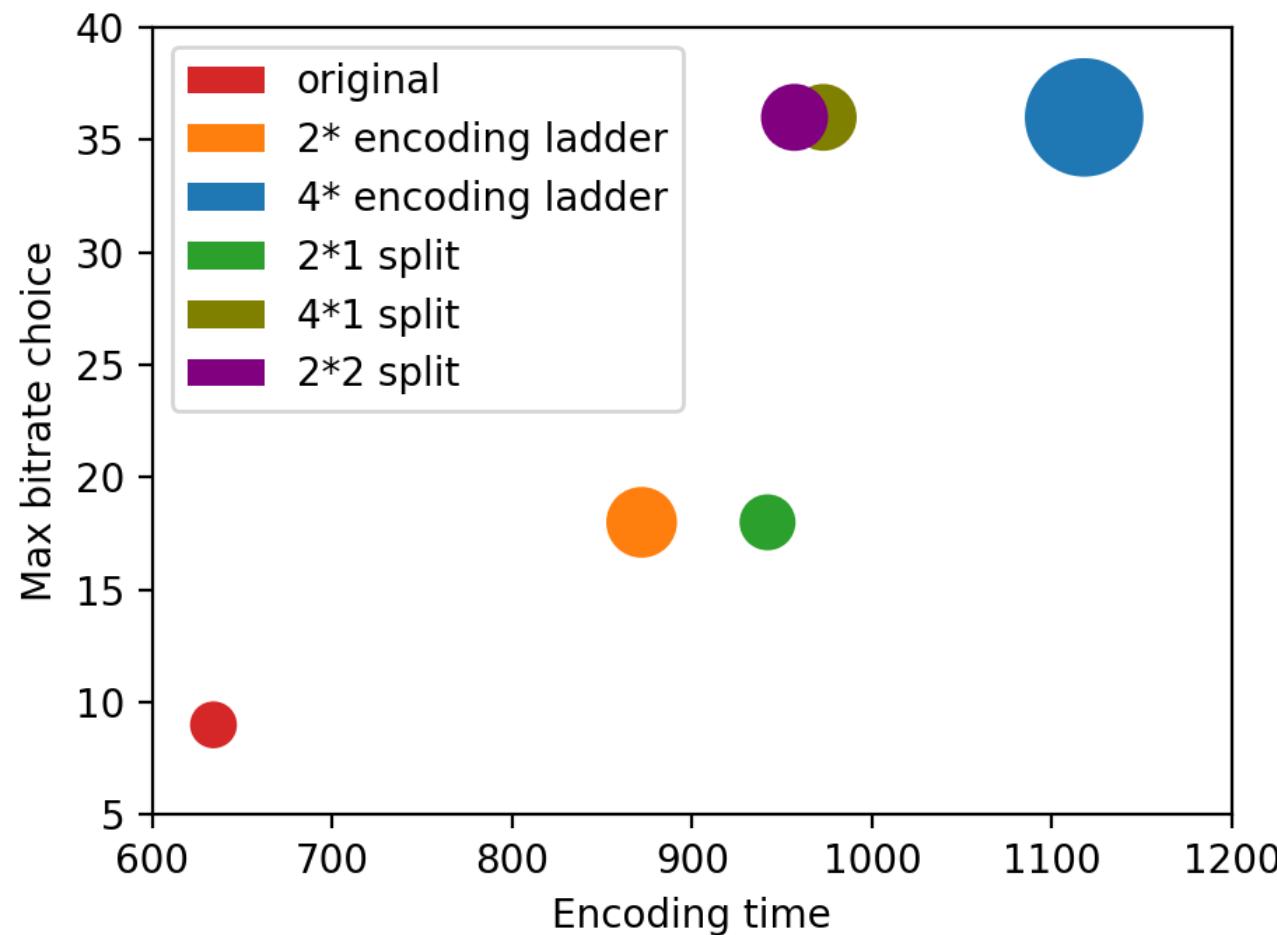


- 基于 HLS 标准
- 基于 ffmpeg 实现。
- 支持手动选择画面切分策略





# Video-Split 实验





# 结论



- 时间更短
- 存储空间更小
- 用户选择自由度更大
- 更能匹配不同网络环境的需求



# Buffered-Sync

Chromium 中多视频流同步的实现

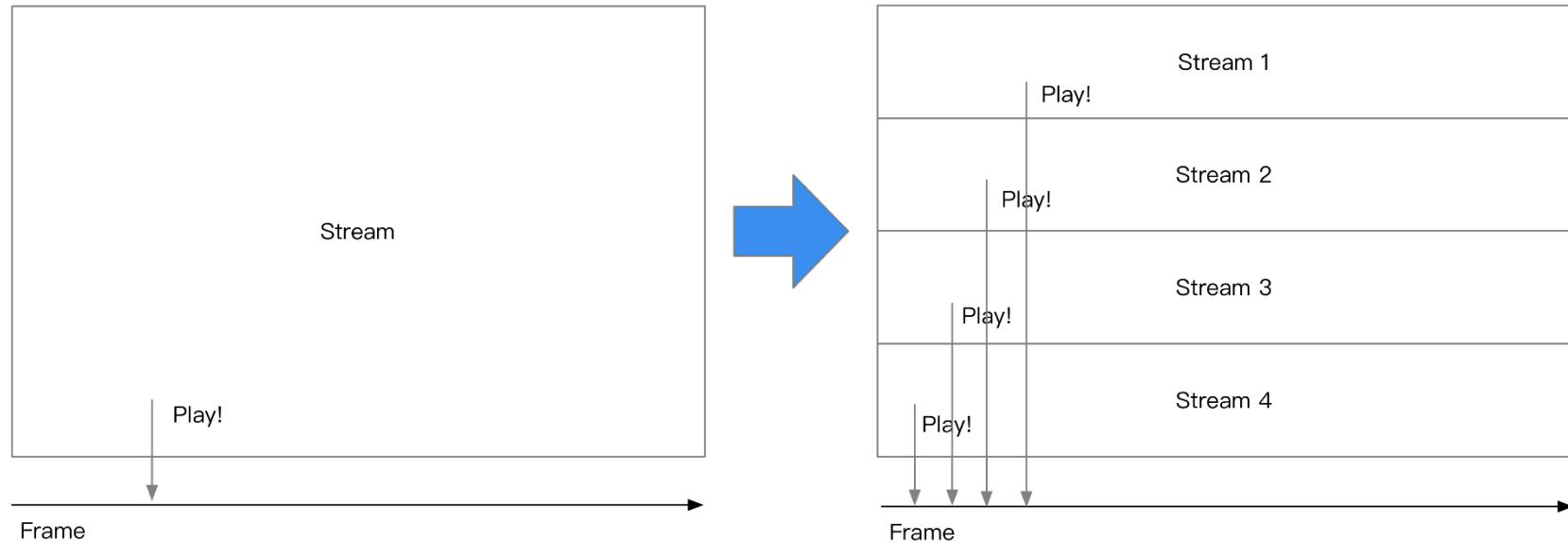


上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



# 问题

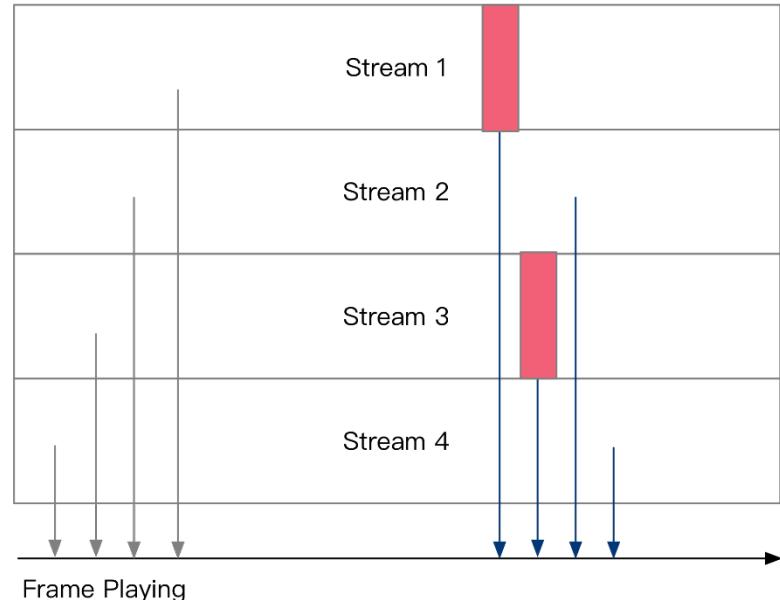
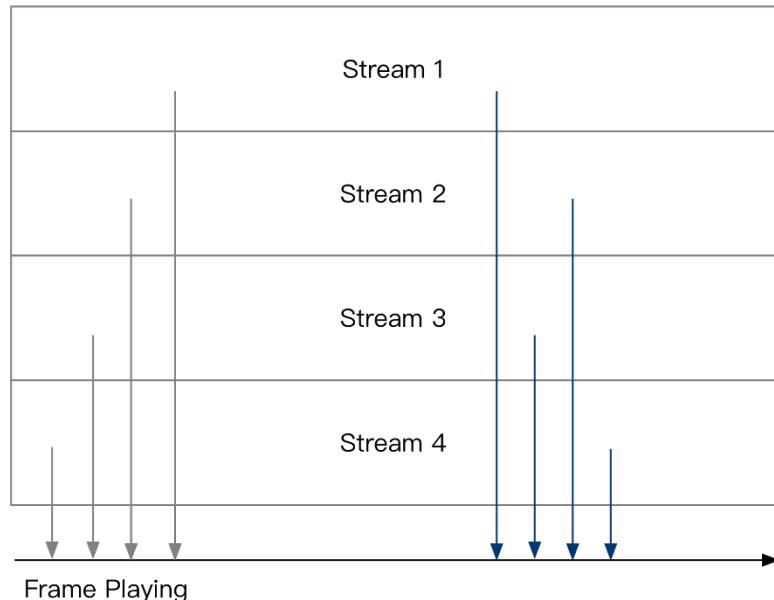
- 浏览器 (HTML5) 播放视频，不提供同步机制。
- 播放多个视频流，不保证“同时开始”。
- 用户进行暂停、跳转、播放，都需要手动同步。





# 问题

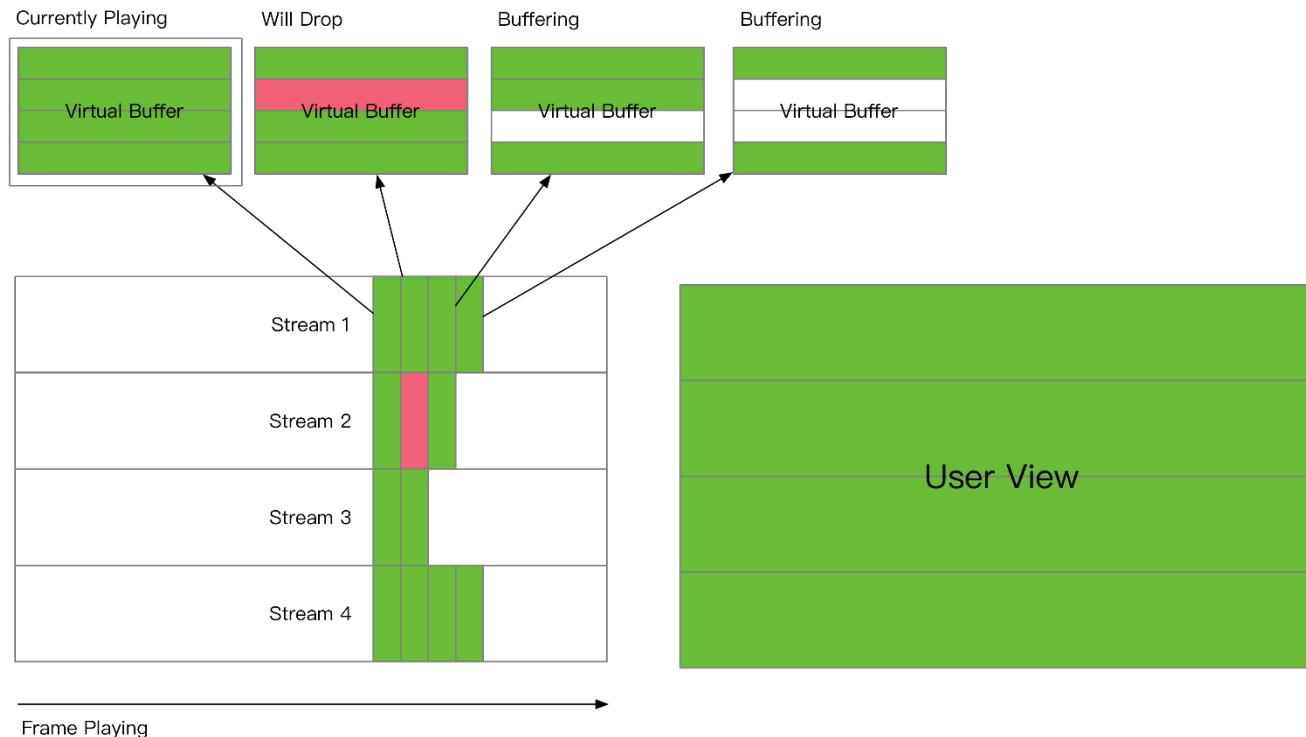
- 由于绘制延迟，有的流会领先，有的流会落后。
- 由于硬件限制，视频可能会丢帧。
- 由于浏览器限制，我们只能获得某个流当前播放的帧。

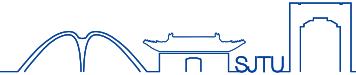




# 解决方案

- 在浏览器中构建“虚拟画布”，将帧预先缓冲到画布中。
- 根据进度条时间将虚拟画布绘制到可视区域。





# 例子

- 多视频流同步/未同步比较



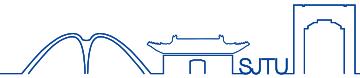
# Multi-ABR

多路 ABR 的实现

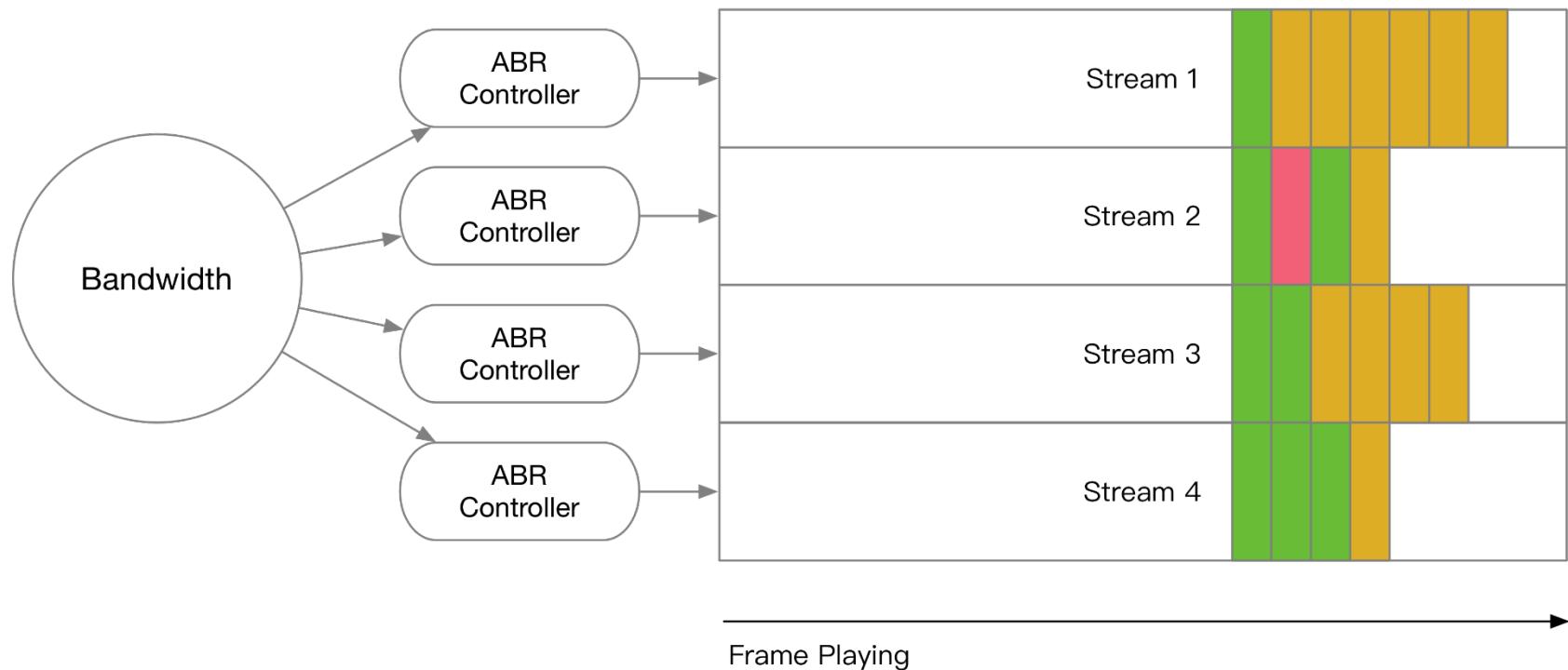


上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY

## 问题



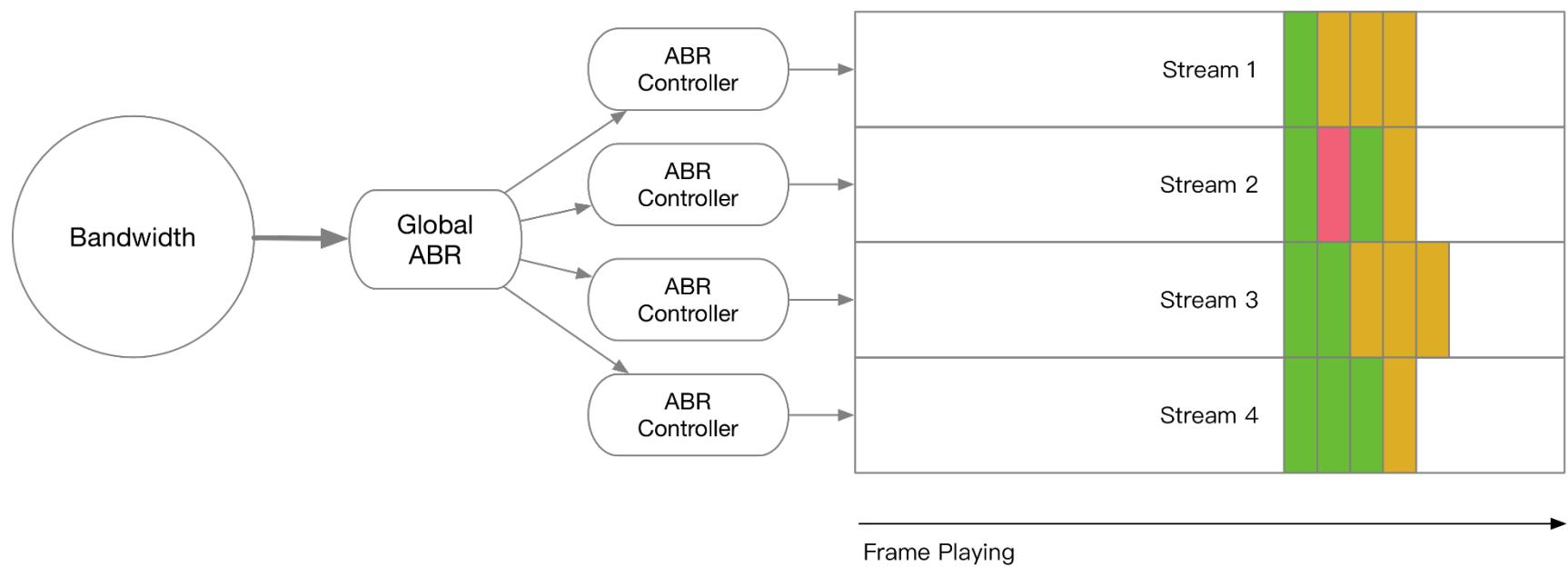
- 四路 ABR 控制器独立工作，互不干扰，自行统计播放信息。
  - 互相争抢带宽资源，一些流过多缓冲，一些流被迫降画质。





# 解决方案: Multi-ABR

- 通过全局 ABR 估计带宽资源，将资源“分配”给子控制器。



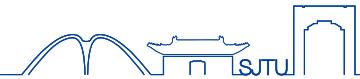


# Chaos-Proxy

网络环境模拟器的实现



上海交通大学  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



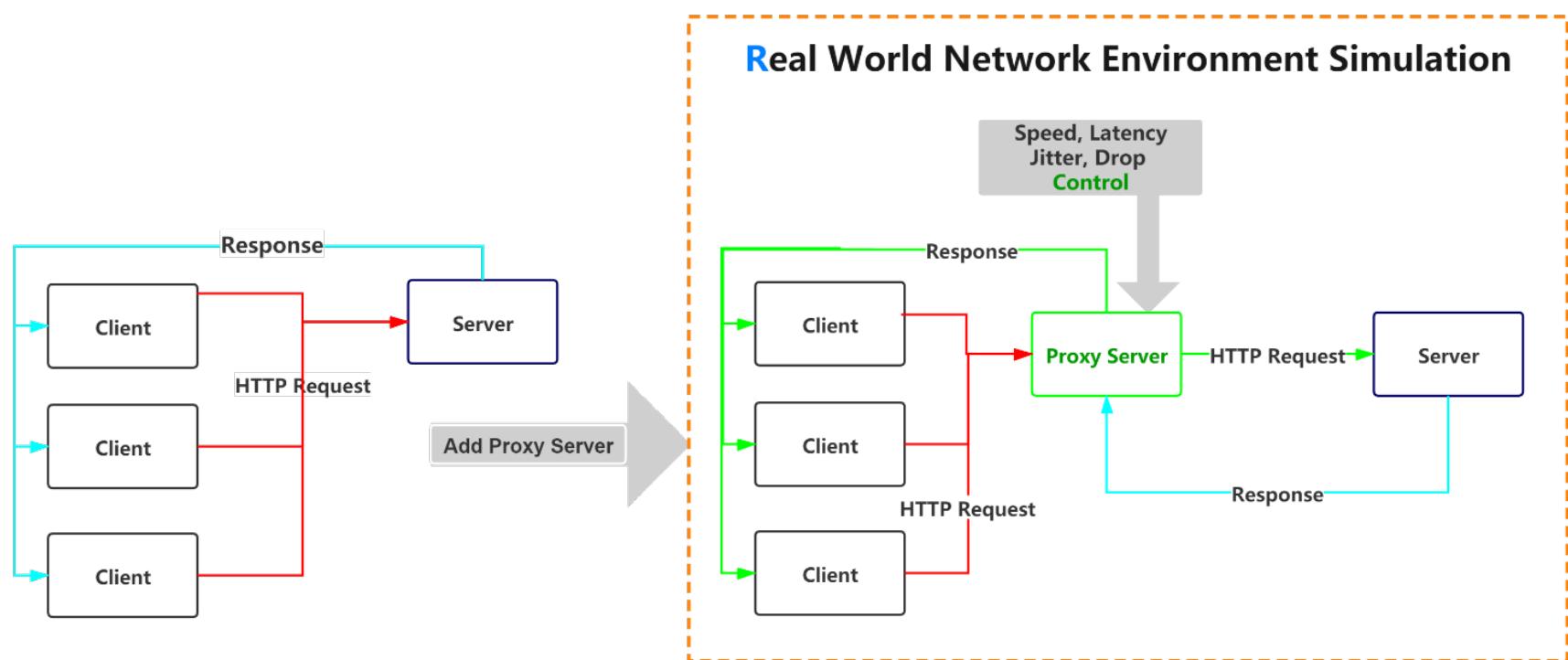
# 动机

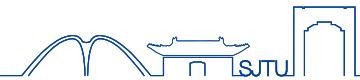
真实的网络环境复杂多变：

- 真实的网络环境中，静态服务器传输文档时常会遇到网络拥塞，服务器传输速率上限将会受到限制。
- 现实不稳定的网络环境将时不时产生网络抖动（Jitter），导致传输速率跳变。
- 服务器有宕机的概率（流量负载过大，磁盘空间耗尽...）

为证实新型ABR算法能针对不同的环境进行自适应调节，使得用户的**观看质量**维持在一个较高的水平

# 总体思路





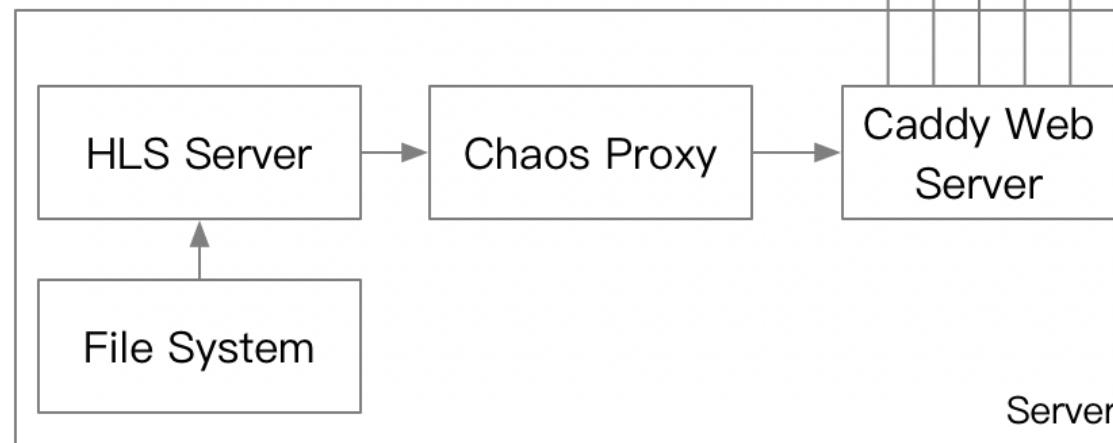
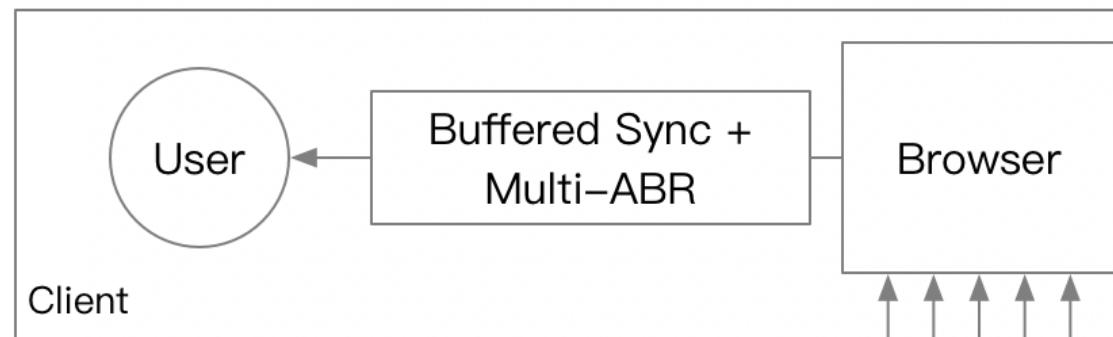
# 特点

Chaos-Proxy 工作在应用层，以 HTTP 反向代理服务器的方式模拟复杂的网络环境。

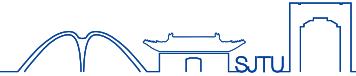
- 双模式：
  - Simple Mode：可以设置延迟和速度。
  - Advanced Mode：引入随机的延迟、速率限制和抖动、断网
- 通过组合多种参数的不同取值，来模拟复杂的网络环境
- 并发处理能力：
  - 采用 Tornado Web 框架
  - 服务器搭建使用异步框架，并发处理能力强，能同时处理上千个HTTP请求。



# 最终测试架构



# 总结



- 基于画面的视频切分方法 Video-Split，有效地减少了视频平台转码所需的时间和存储所需的容量。
- 采用了浏览器中的多路视频流同步技术 Buffered-Sync，使得多路流媒体可以同步播放。
- 多路视频流公平传输算法 Multi-ABR 使得视频传输质量得到了保证，提升了加载视频的体验。
- 通过 Chaos-Proxy 网络环境模拟器，我们验证了 Multi-ABR 算法的有效性。

# 谢谢 !



<http://chaos.internal.skyzh.xyz>