



技术开启新“视”界
Technology Bring New Vision

视频直播体验优化

YY音视频算法中心 林绪虹

LiveVideoStack
— 音视频技术社区 —

CSDN


1

全平台差异化直播能力

- YY直播发展历程及特点
- 完善基础平台能力

2

全平台直播质量优化

- 提升视频画质
 - 音视频同步优化
 - 弱网开播优化
 - 连麦质量优化
- 



0

1

全平台差异化直播能力

YY直播发展历程



2018年

主观视觉及场景编码优化；Web H.265
音效、去噪优化等

2017年

全平台大范围应用H.265能力

画质、连麦及弱网等一系列优化

具备4K H.265直播能力

全平台往720p 25fps 1.2M高清直播发展

2016年

优化音画同步、色彩等关键技术

业务形式日益多样

2015年

移动直播大爆发
游戏直播大爆发

2012年

640x480游戏直播上线，500kbps

2011年12月

YY娱乐直播上线，320x240,10-15fps, 100-200kbps

直播场景日益复杂

LiveVideo
StackCon
音视频技术大会

主播端

机器差异化程度
越来越大

业务日益多样化，娱乐、
游戏、交友

现场、晚会等专业直播
场景

移动、户外直播网络变
化多样

服务端

转码服务需兼顾
各端差异

高并发时，如何进一步
节省带宽

具备内容制作及再创作
能力

观众端

PC

移动端

Web端

差异化
开播设备

针对设备、版本
定制开播策略

轻客户
端设计

逻辑简单，易升
级，兼容性好

码流类型
扩展性好

H.264、H.265、
VP9、AV1.....

观众端与
主播端解
耦合

主播端看原画
观众端看混画
复杂内容制作能力

易于灰
度实验

易于灰度实验新功能、
新算法，粒度可控，
实时生效

构建基础平台，为更多平台能力提供快速上线的能力



0

2

全平台直播质量优化



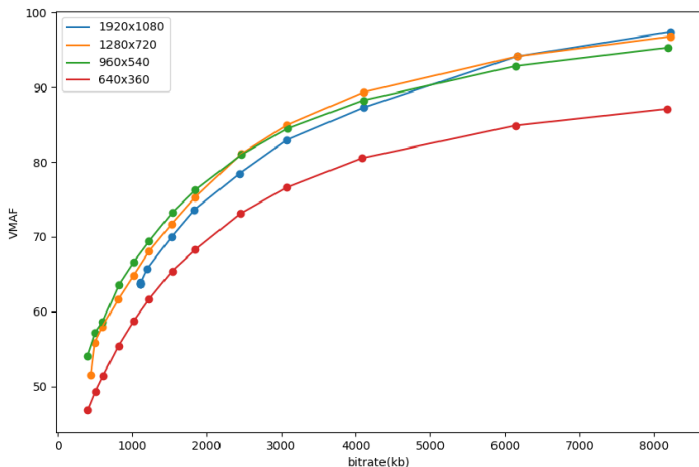
主播端

1. 服务器根据条件定制开播参数
2. 提供H.265、H.264定制化开播
3. 低端PC机器，提供N卡、Intel硬编方案
4. 最合理的平衡主播机器负荷和视频质量



主播端

1. 多编码器下的连麦H.264方案
2. 提供 Android & iOS H.265硬编方案
3. 动态码率及弱网策略
4. 主观视觉及场景编码相结合



手机端画质分布

举例，对于30fps的吃鸡游戏场景来说：

1. 4M、6M 采用720p画质较好，6M以上采用1080P画质较好。
2. 同样的画面，手机端的画质评分高于PC端。



1080p 4M



720P 4M

对娱乐直播场景，测评结果如下：

编码器	场景	分辨率	码率
yy265	聊天	720p 25fps	600k
yy265	跳舞	720p 25fps	1200k
yy265	唱歌	720p 25fps	600k



聊天场景



跳舞场景



唱歌场景

实时动态场景检测
配合最优编码参数

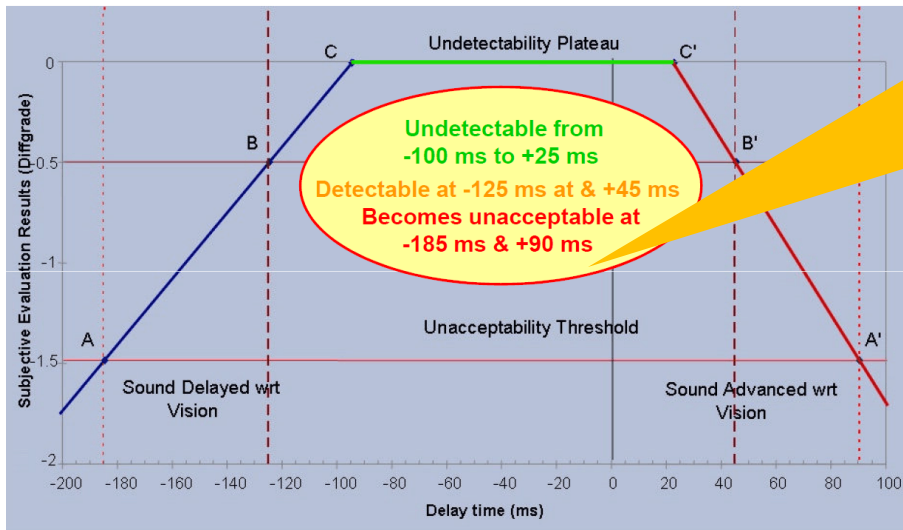
经验建议：

1. 根据业务特点，建立一套质量测评体系
2. 选择最合理的编码参数，压榨编码器性能



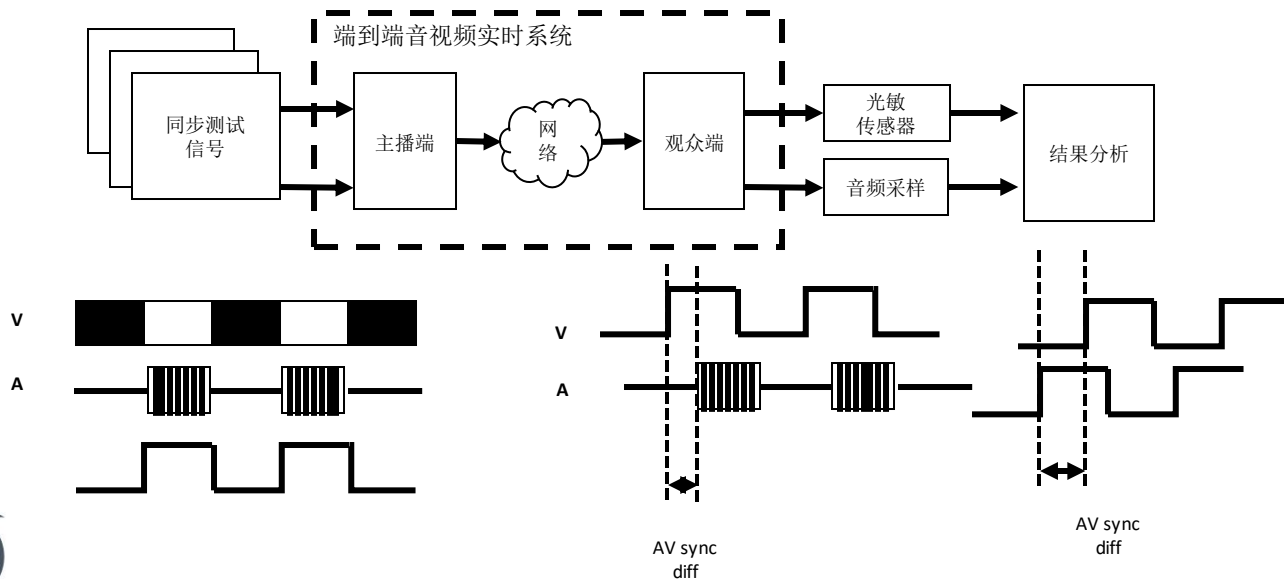
那个主播是不是在假唱.....

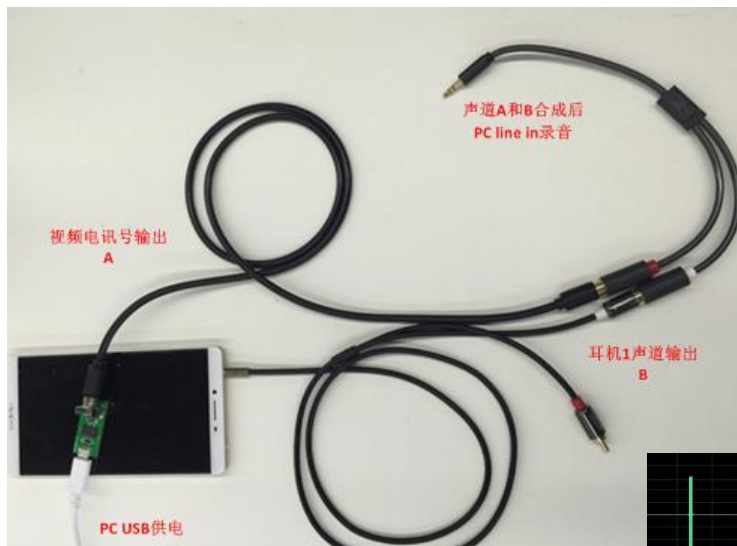
ITU-R BT.1359 Thresholds



如果在这个范围内即便你假唱我也听不出来哦

音视频采集同步优化





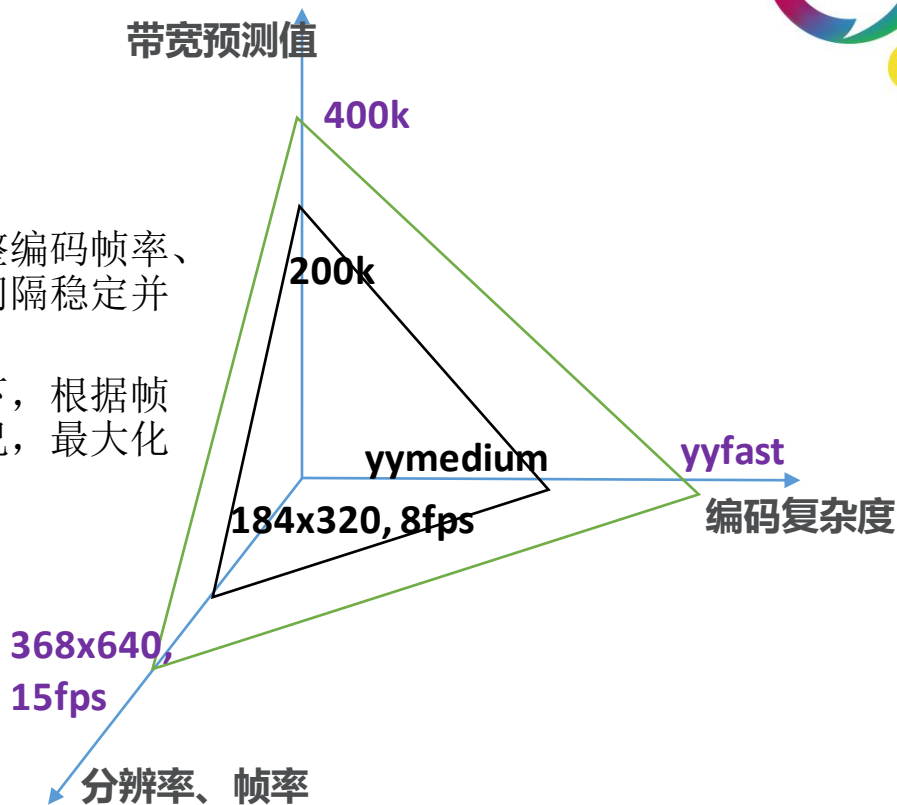
重点排查的环节：

- 采集时间戳不准确
- 编码器延时的修正
- 音视频播放缓冲机制不正确
- 音视频渲染过程延时误差
- 传输等环节引入的时间戳修改



核心思想

- 根据带宽情况调整编码帧率、分辨率，保证帧间隔稳定并提升画质
- 在同等带宽条件下，根据帧率及机器负荷情况，最大化编码效率



技术策略

- 设计分级的编码策略
- 优化带宽探测技术
- 策略与实现相分离
- 各弱网区间的平滑处理与过渡
- 离线模拟测评获取最优配置

主播端	带宽模型	手Y有弱网配置		手Y无弱网配置		主观对比
		帧率	离散率	帧率	离散率	
iOS	150k	3.97	26.95%	3.6	257.72%	1. 无弱网络配置的画面明显有更多马赛克； 2. 有弱网配置在流畅性方面优于无弱网配置。
	150k+10%丢包	3.73	84.45%	1.4	166.11%	
Android	150k	3.84	45.85%	9.98	271.73%	
	150k+10%丢包	3.42	87.56%	9.32	270.44%	

◉ Android弱网开播主观效果展示

- 限制主播端上行150kbps



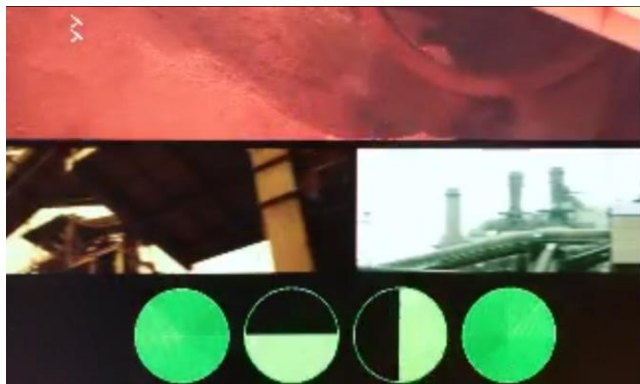
有弱网配置



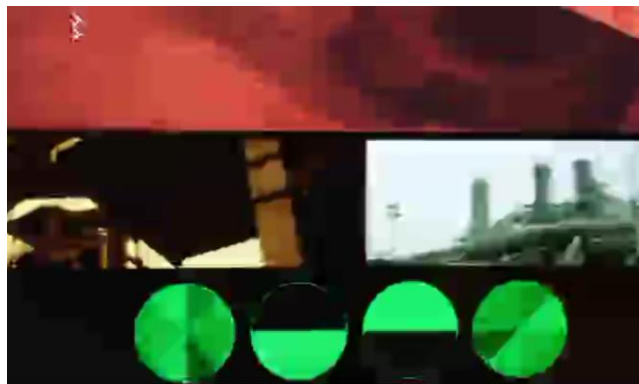
无弱网配置

◉ iOS弱网开播主观效果展示

- 限制主播端上行150kbps



有弱网配置



无弱网配置

延时标准

- ITU-T G.114实验延时体验：

延时	主观感受
<150ms	可接受
<200ms	几乎不影响通话质量
<400ms	最大容忍

关键点

- 优化双端缓冲策略
- 选取最优采集、编解码、渲染方案
- 每一环节都要将处理时间做到最低
- 流畅直播和低延时连麦的平衡

成果及现状

- 经过双端优化，iOS和Android双平台低延时进入200ms区间
- iOS的平均值更是稳定在190ms左右，和专用通讯工具比肩

Thank you

