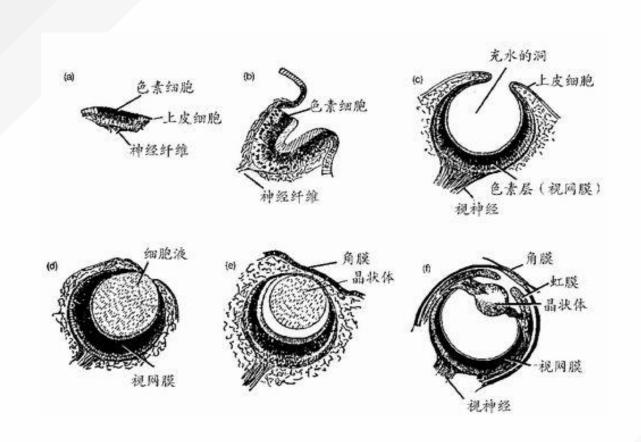
腾讯云实时音视频技术的 原理解析和实践分享



腾讯云产品部终端研发中心 常青



从眼睛的故事开始说起







LiteAVSDK 技术架构图 实时音视频 直播云 加速云 点播云 (TRTC) (GBN) (LVB) (VOD) 短视频 API (UGSV) 直播 API (LVB) 小程序音视频 超级播放器 (Player+) 视频通话API 直播拉流 QUIC 加速 直播推流 直播播放器 点播播放器 短视频录制 特效编辑 短视频发布 视频通话 RTMP Over QUIC **UGCRecoder** EffectEditer UGCPublisher LivePusher LivePlayer LivePlayer VodPlayer TRTC 采编功能组 GPU滤镜组 GBN协议组 渲染功能组 视频编辑组 Qos策略组 声音功能组 直播协议组 TRTC 协议组 Capture&Enc Render&Dec **PreProcesser** VideoEditer QUIC RTC | LIVE **AudioCenter** RTMP FLV RTP | RTCP Camera Video VideoCodec QosStrategy 优图SDK Capturer **JitterBuffer** Audio MP4 TRAE COS Recoder Muxer Screen Audio AudioCodec Sound StatusCenter Capturer **JitterBuffer** Effect Texture RPS-Event **GPU Filter** Processer Controller Center Thread Encrypt/Decrypt Network Log

技术进化路线

step1



2016 上半年

2016 下半年

2017 上半年

2017 下半年

2018 上半年

2018 下半年

2019 上半年

自研播放引擎

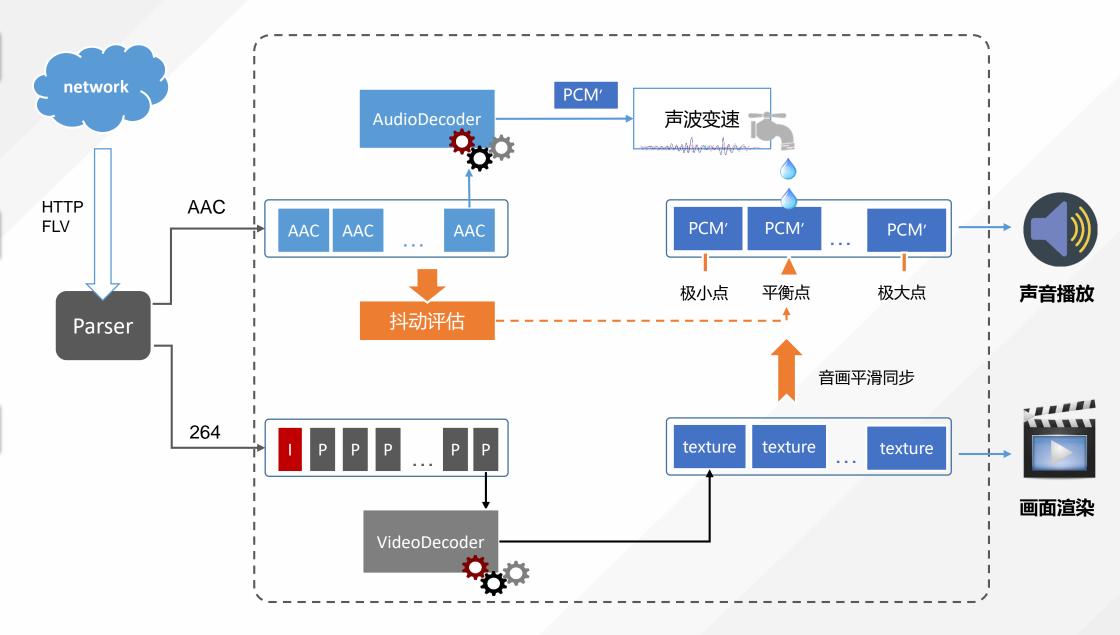
直播播放器



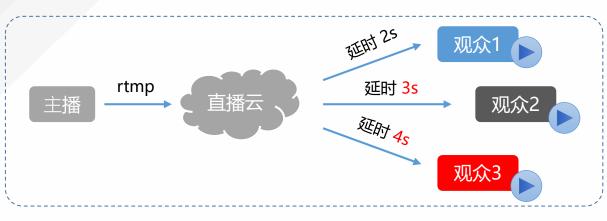
始于播放器 推流加速 直播 + 连麦 特效编辑 优化协议栈 优化 QoE

ॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗ

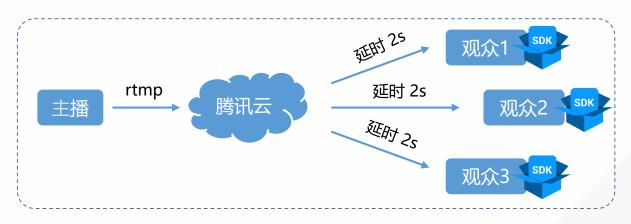
1. 始于播放器 - 自研播放引擎



1. 始于播放器 - 技术应用于直播答题方案



普通播放器 (观众端延时不一致)



LiteAVSDK (观众端延时基本一致)



冲顶大会 (小程序)



优化 QoE

始于播放器

直播 + 连麦

优化协议栈

推流加速

特效编辑

技术进化路线

step2



2016 上半年

2016 下半年

2017 上半年

2017 下半年

2018 上半年

2018 下半年

2019 上半年

自研播放引擎

RTMP over QUIC

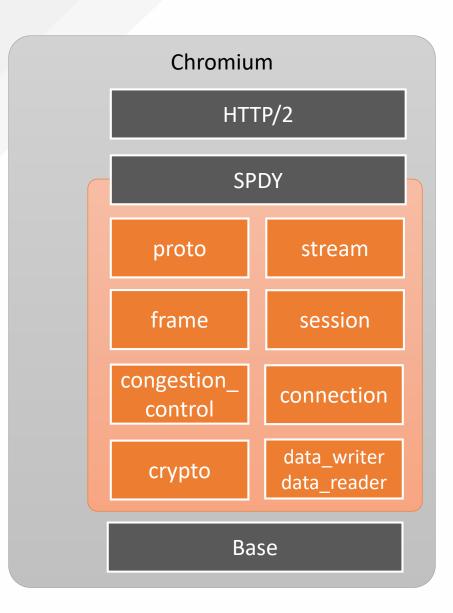
直播播放器

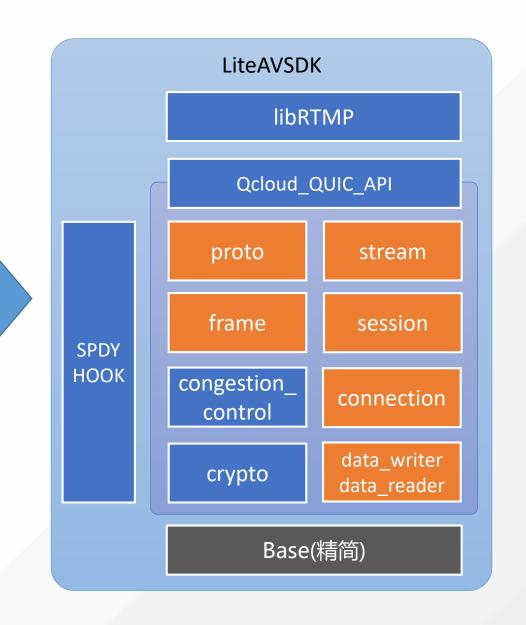
推流加速



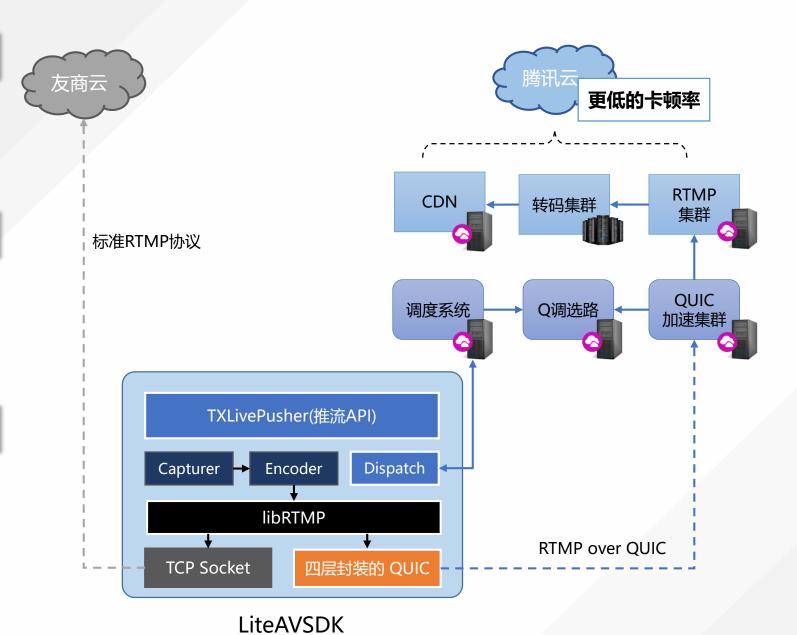
2. 推流加速 - QUIC 协议栈拆解和四层封装

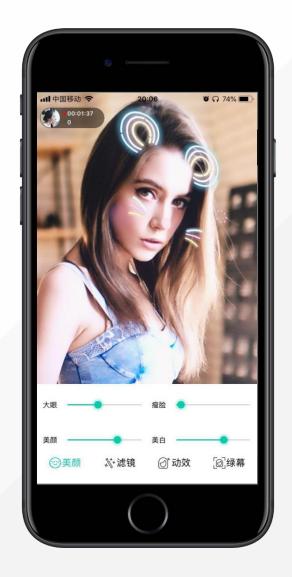






2. 推流加速 - 大幅降低推流卡顿率





移动直播



优化 QoE

始于播放器

直播 + 连麦

优化协议栈

推流加速

特效编辑

技术优化路线

step3



2016 上半年 2016 下半年 2017 上半年 2017 下半年 2018 上半年 2018 下半年 2019 上半年

自研播放引擎

RTMP over QUIC

低延时链路

直播播放器

推流加速

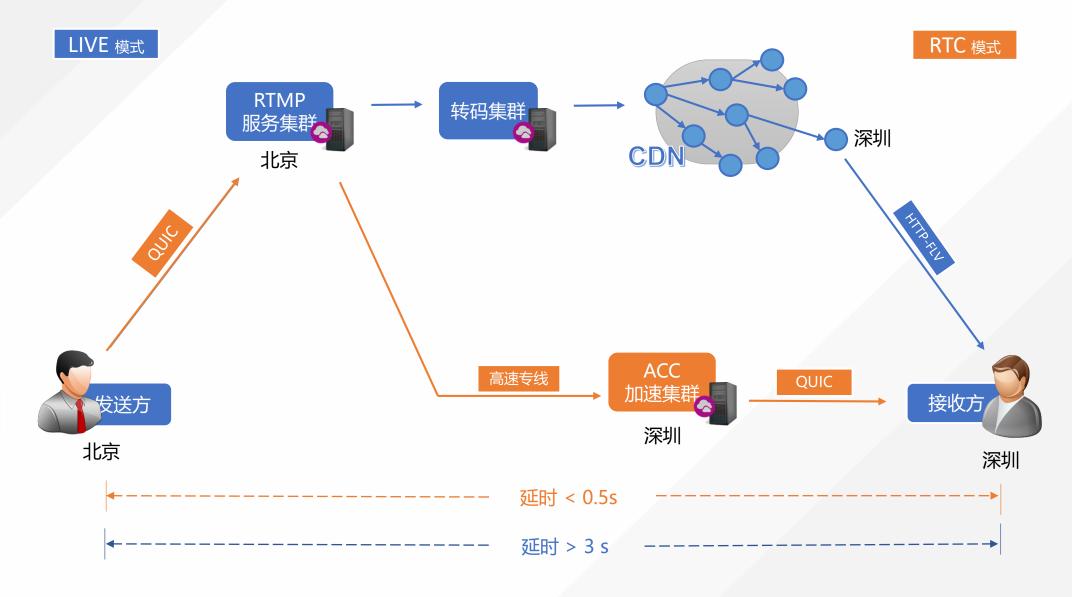
RTMP连麦

小程序音视频



始于播放器 推流加速 直播+连麦 特效编辑 优化协议栈

3. 直播 + 连麦 - 降低传统直播链路的观看延时

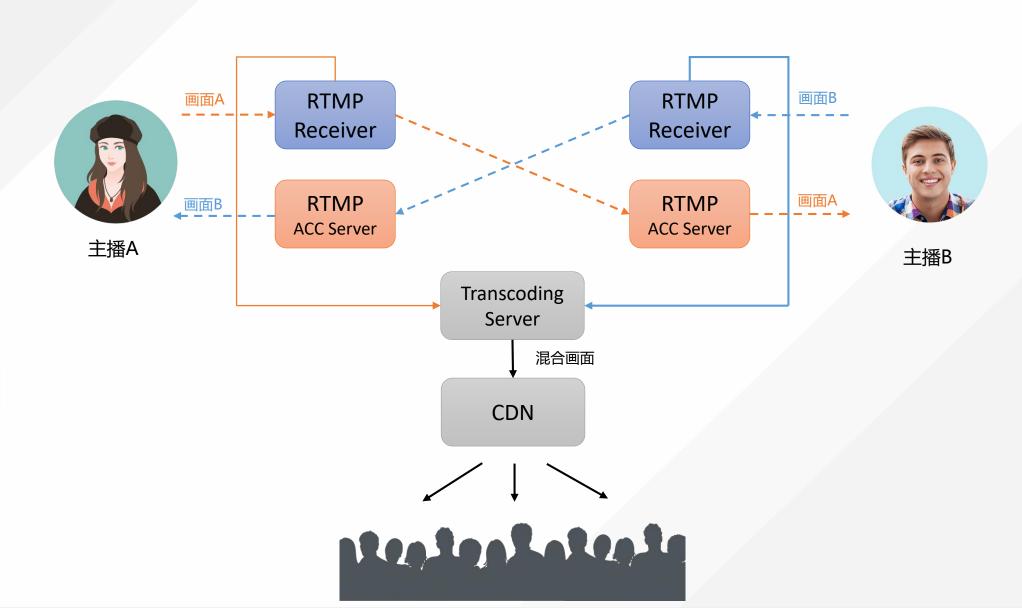




优化 QoE

3. 直播 + 连麦 - 基于加速节点的连麦系统

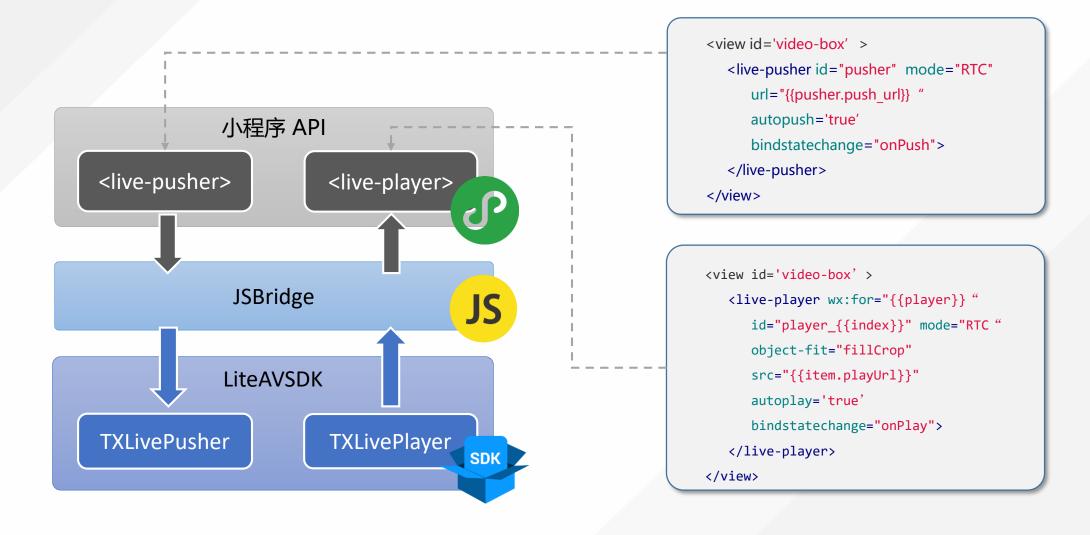






3. 直播 + 连麦 – LiteAVSDK 合入微信 App

微信 APP + LiteAVSDK



小程序新增标签



优化 QoE

始于播放器

直播+连麦

优化协议栈

推流加速

特效编辑

3. 直播 + 连麦 - 小程序音视频解决方案



平安95511



BMW在线销售



远程庭审



在线问诊



技术优化路线

step4

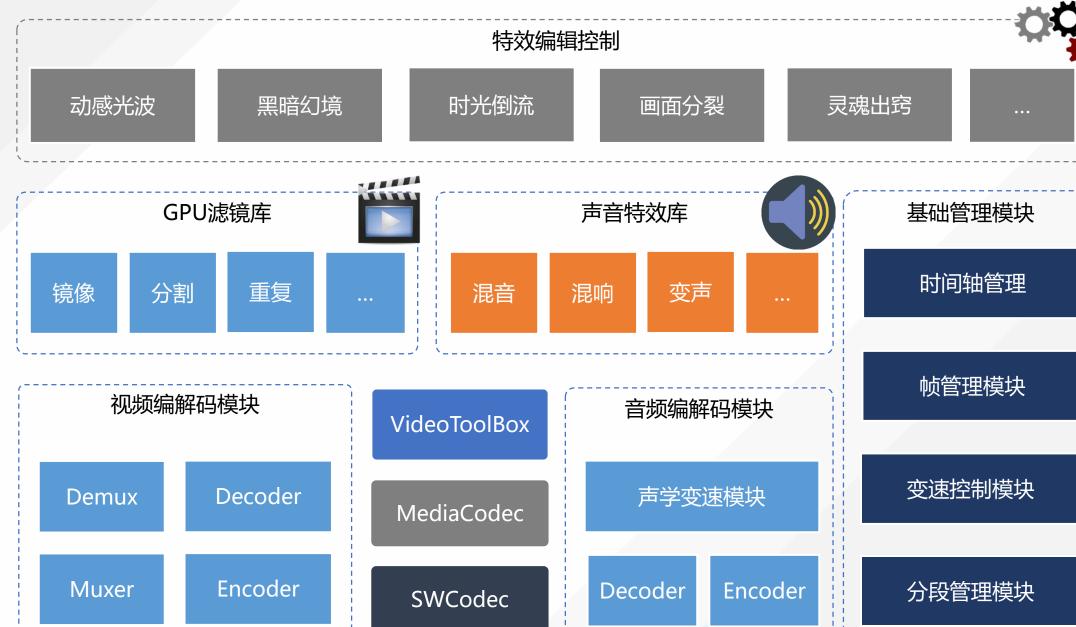


2016 上半年 2016 下半年 2018 上半年 2018 下半年 2019 上半年 2017 上半年 2017 下半年 RTMP over 自研播放引擎 特效编辑引擎 低延时链路 QUIC 推流加速 直播播放器 RTMP连麦 短视频SDK 小程序音视频



始于播放器 推流加速 直播 + 连麦 特效编辑 优化协议栈 优化 QoE **跨**腾讯云

4. 特效编辑 – 视频特效编辑系统



4. 特效编辑 – 技术应用于短视频 UGSV SDK





优化 QoE

始于播放器

直播 + 连麦

优化协议栈

推流加速

特效编辑

技术优化路线

step5

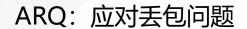






始于播放器 推流加速 直播 + 连麦 特效编辑 优化协议栈 优化 QoE

5. 优化协议栈 - 常规的弱网优化技术

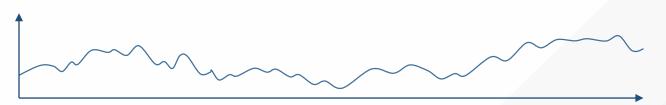




FEC: 应对丢包问题



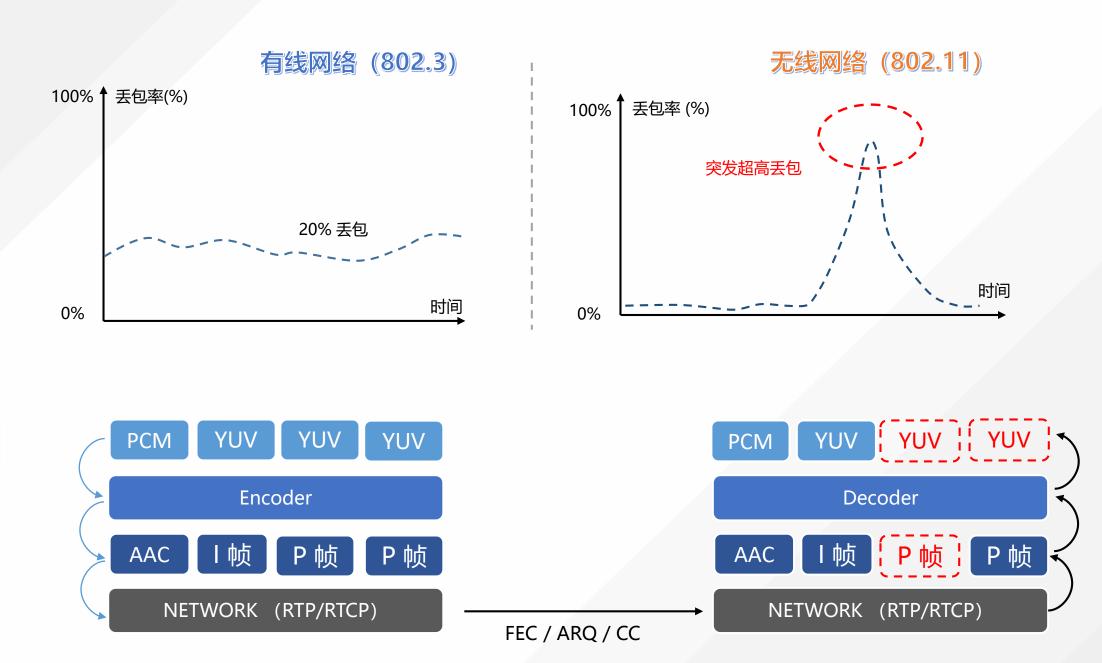
CC: 应对网络情况的变化





始于播放器 推流加速 直播 + 连麦 特效编辑 优化协议栈 优化 QoE **跨** 腾讯云

5. 优化协议栈 – 移动网络下的新挑战



O,

始于播放器

推流加速

直播 + 连麦

特效编辑

优化协议栈

优化 QoE



5. 优化协议栈 - 从单点优化到协同优化



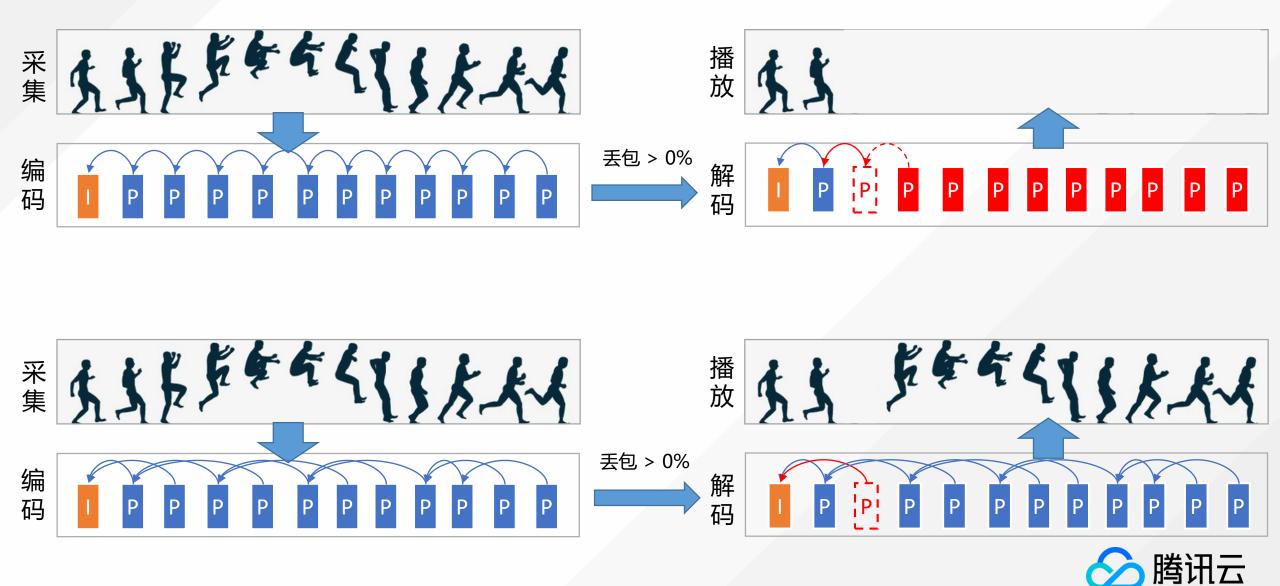
技术优化路线

step6

2016 上半年 2019 上半年 2016 下半年 2017 上半年 2017 下半年 2018 上半年 2018 下半年 基于Codec的 RTMP over 优化协议栈 自研播放引擎 低延时链路 特效编辑引擎 卡顿优化 QUIC 基于云端决策 TRTC SDK 直播播放器 推流加速 RTMP连麦 短视频SDK 的调控系统 小程序音视频

፟ 腾讯云

6. 优化 QoE - 提升视频编解码器的容错能力

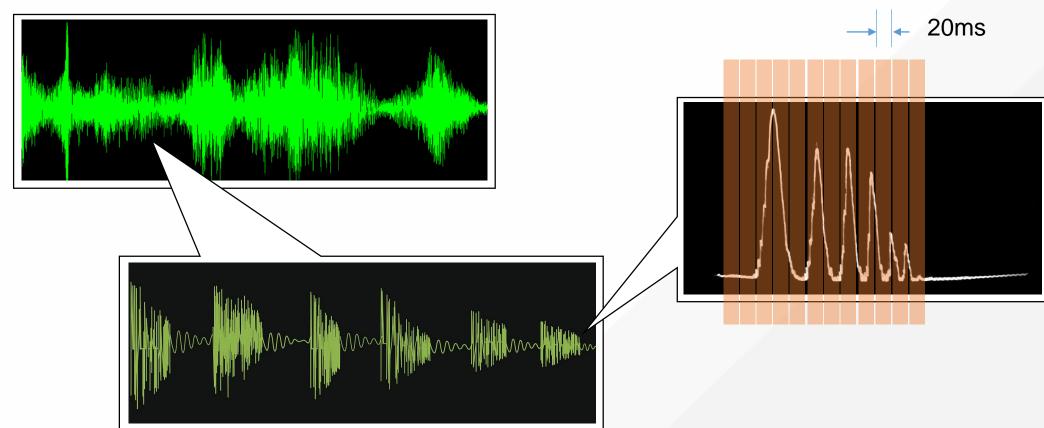


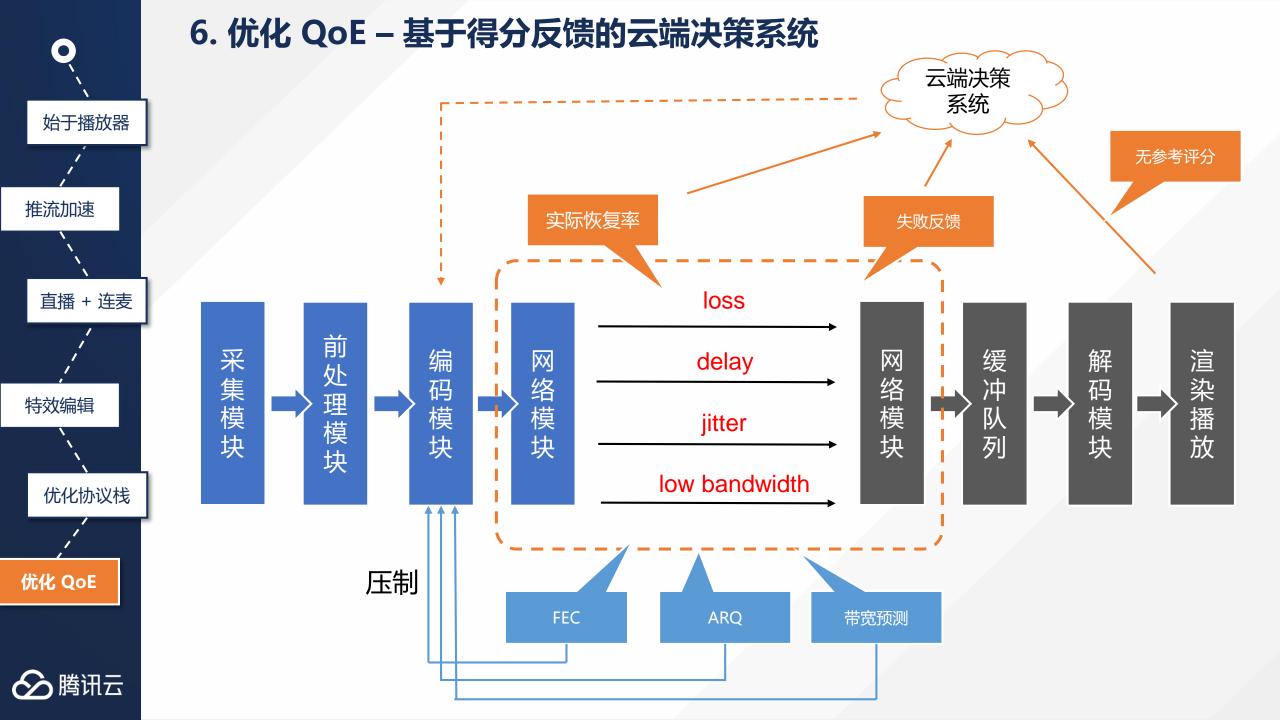
始于播放器 推流加速 直播 + 连麦 特效编辑 优化协议栈 优化 QoE ॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗॗ

6. 优化 QoE – 提升音频编解码器的容错能力



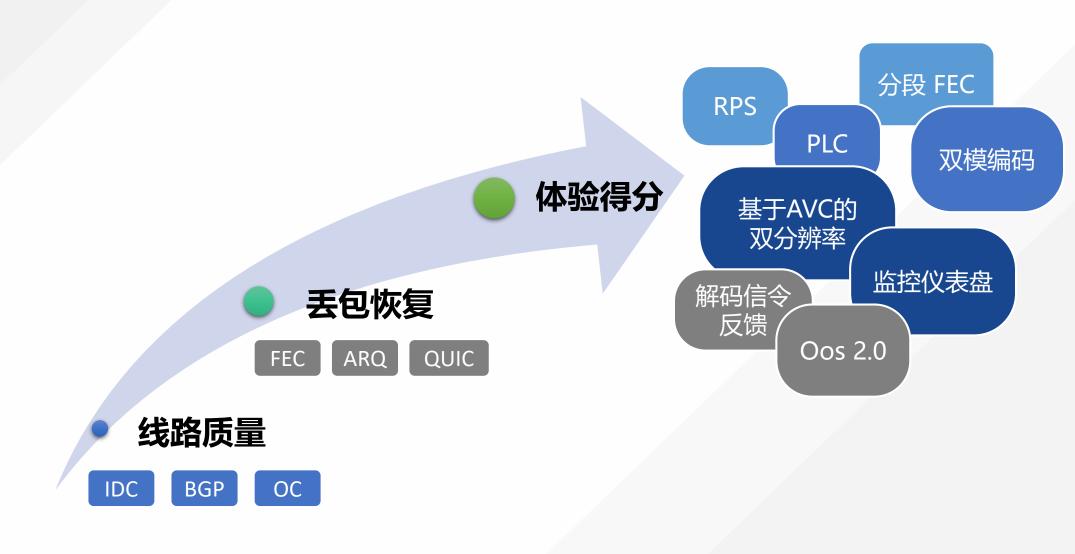






始于播放器 推流加速 直播 + 连麦 特效编辑 优化协议栈 优化 QoE

6. 优化 QoE - 逐级提升的音视频质量优化



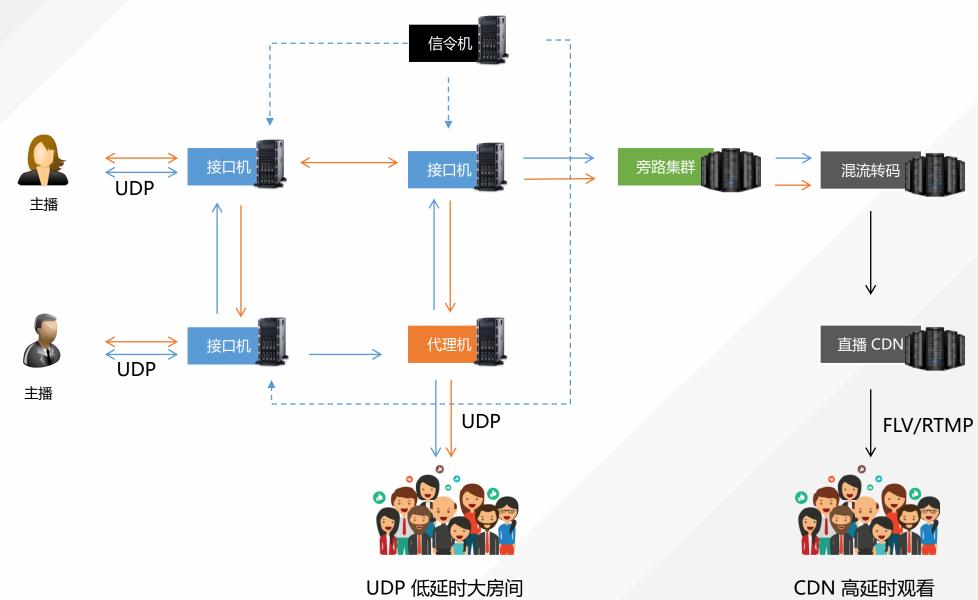


技术优化路线

2016 上半年 2016 下半年 2017 上半年 2017 下半年 2018 上半年 2018 下半年 2019 上半年 基于Codec的 RTMP over 低延时大房间 优化协议栈 自研播放引擎 低延时链路 特效编辑引擎 卡顿优化 QUIC 基于云端决策 TRTC SDK 直播播放器 推流加速 RTMP连麦 短视频SDK 客户故事 的调控系统 小程序音视频 腾讯云

now

TRTC - 低延时大房间





客户故事 - 在线直播



多人交友



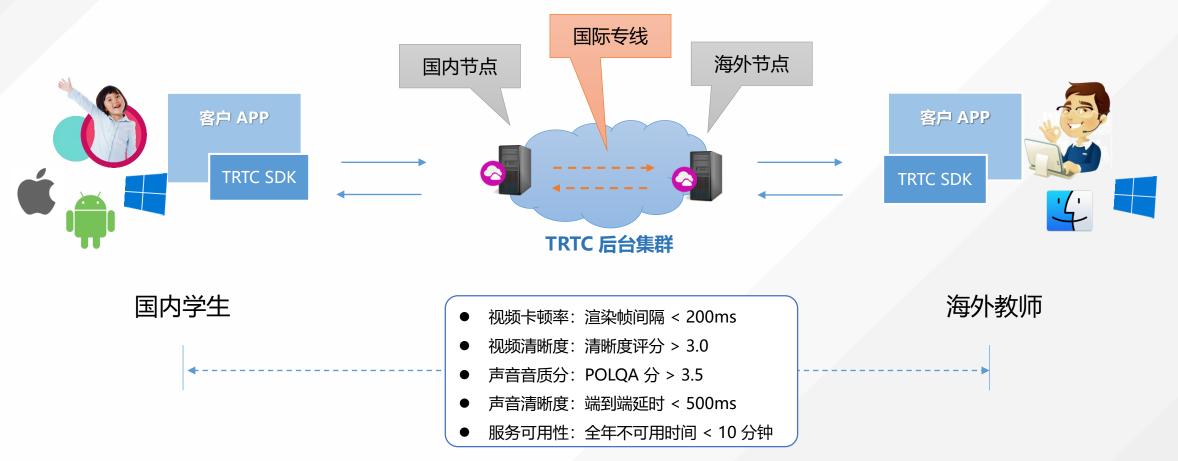
直播PK



KTV聊天室



客户故事 - 在线教育





感谢您的聆听

THANK YOU FOR LISTENING

