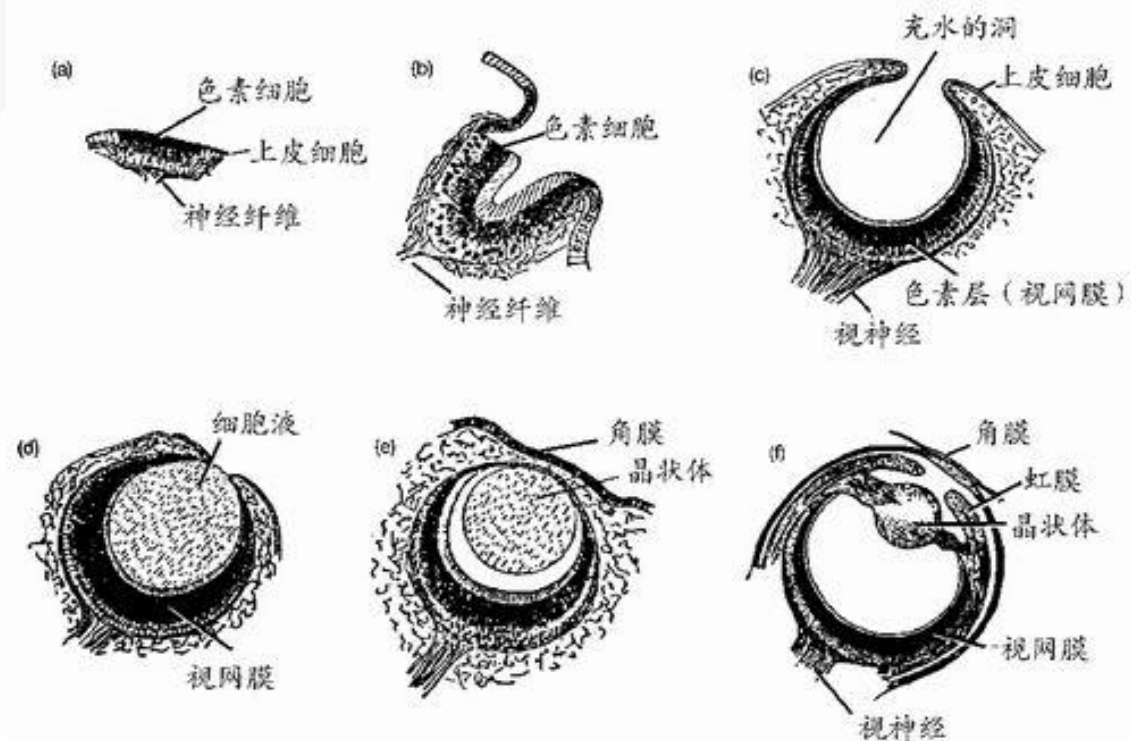


腾讯云实时音视频技术的 原理解析和实践分享

腾讯云产品部终端研发中心 常青

从眼睛的故事开始说起



基因突变形成感光细胞



感光细胞聚集形成凹陷



凹陷加深形成带孔眼球

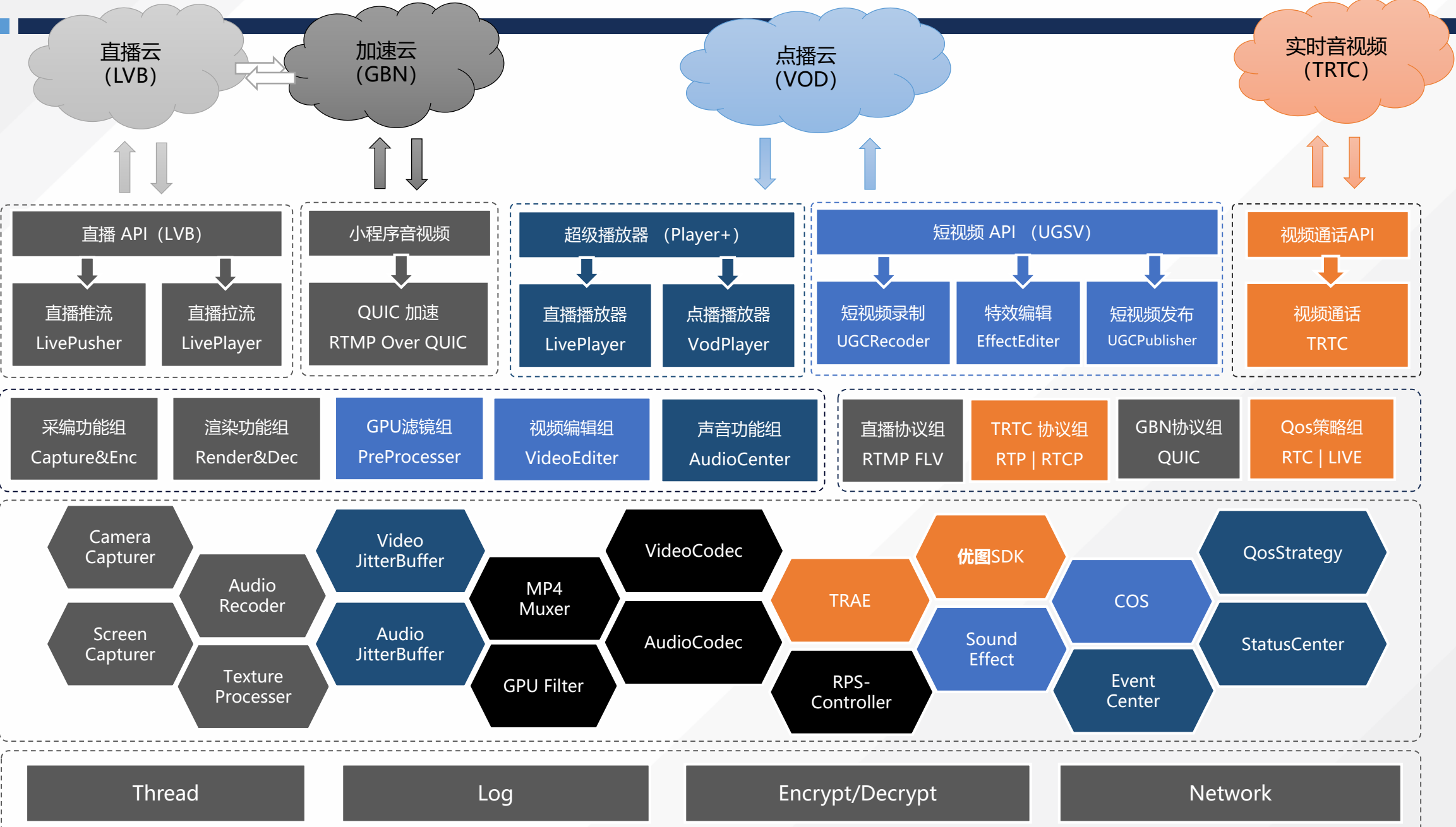


空隙收缩 “小孔成像”



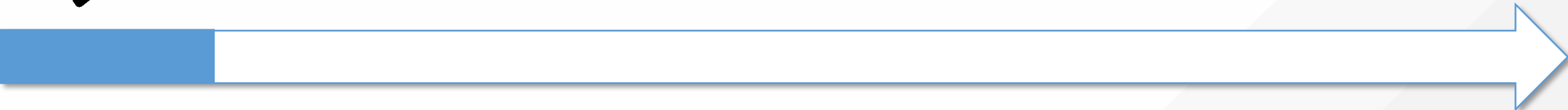
角膜覆盖 产生晶状体

LiteAVSDK 技术架构图



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

1. 始于播放器 - 自研播放引擎

始于播放器

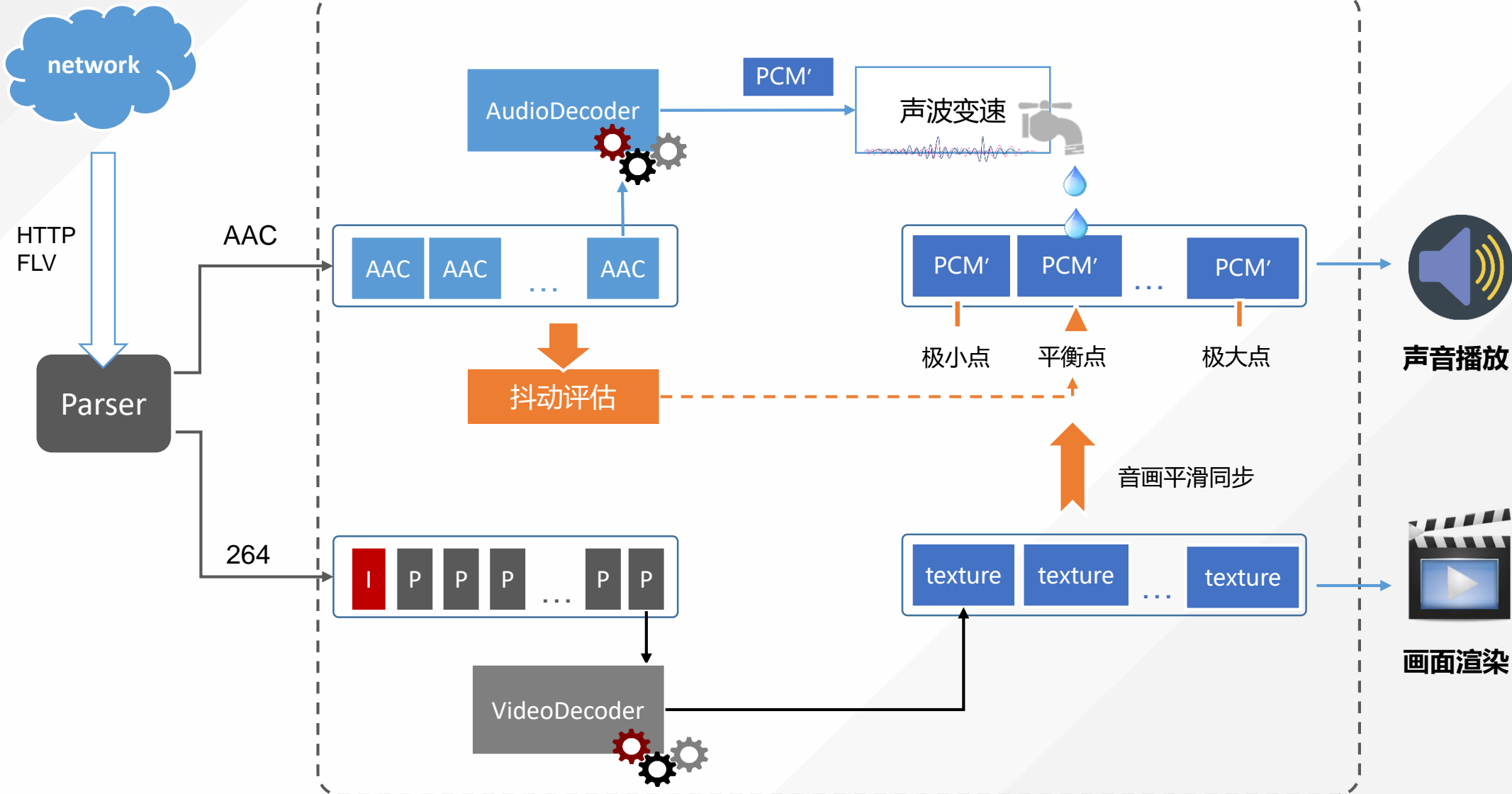
推流加速

直播 + 连麦

特效编辑

优化协议栈

优化 QoE



1. 始于播放器 - 技术应用于直播答题方案

始于播放器

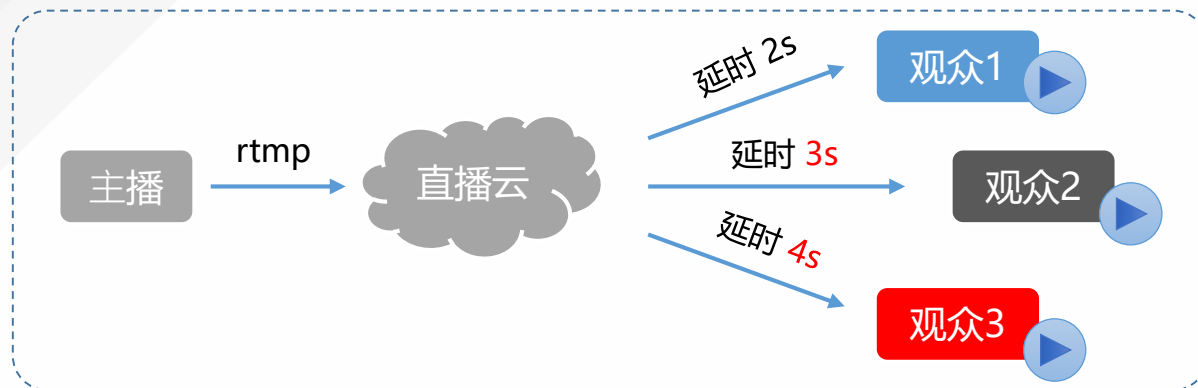
推流加速

直播 + 连麦

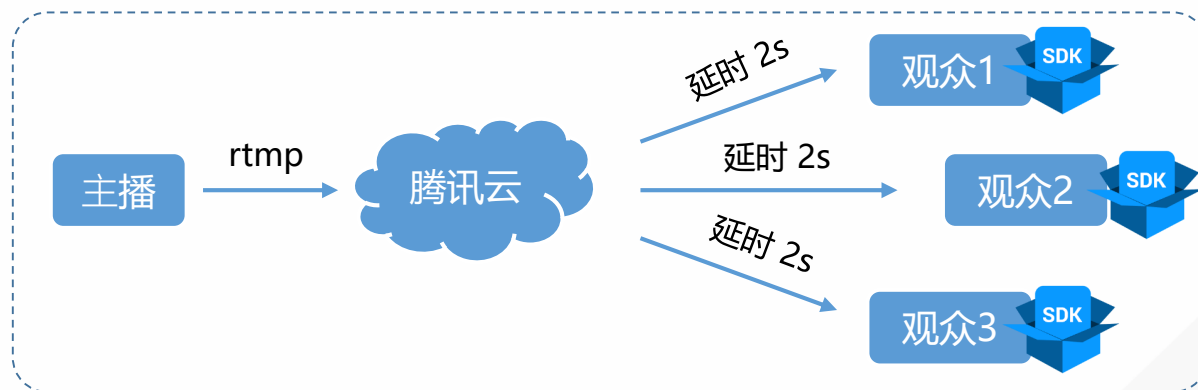
特效编辑

优化协议栈

优化 QoE



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）

技术进化路线



2. 推流加速 - QUIC 协议栈拆解和四层封装

始于播放器

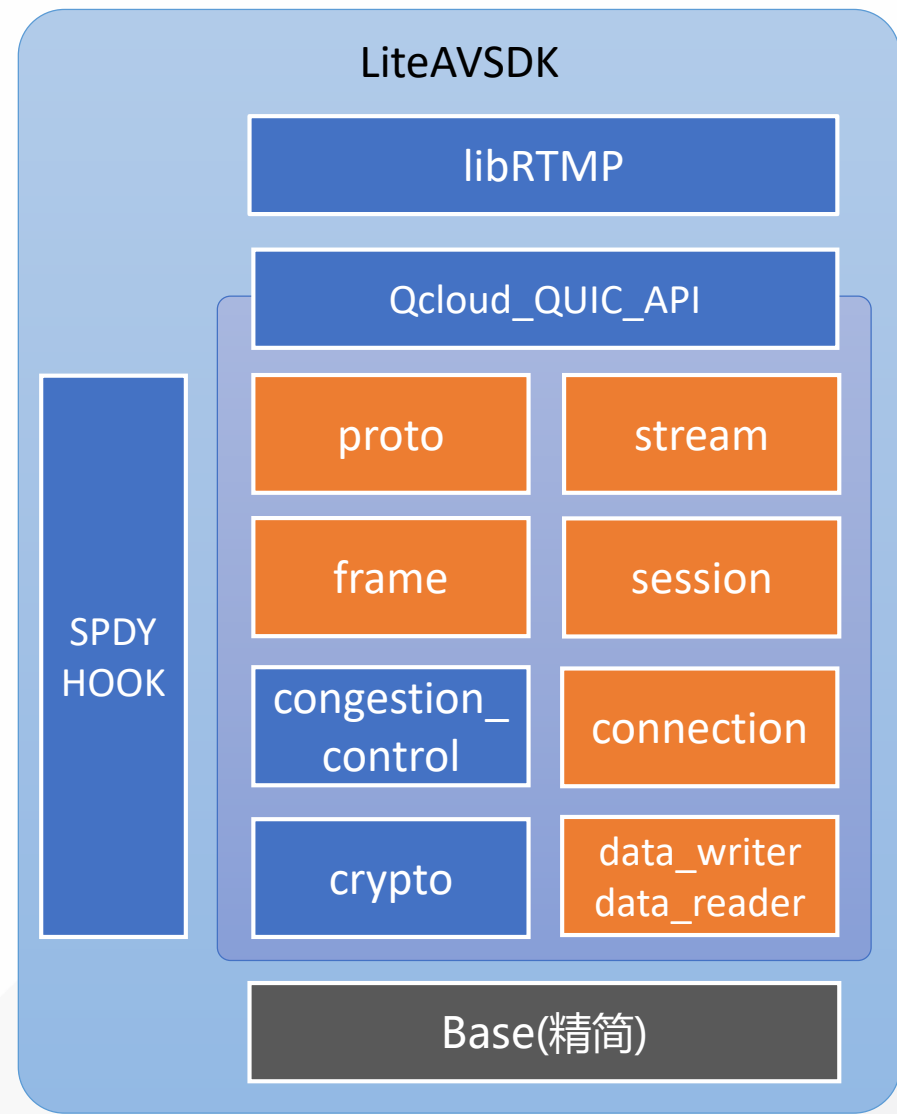
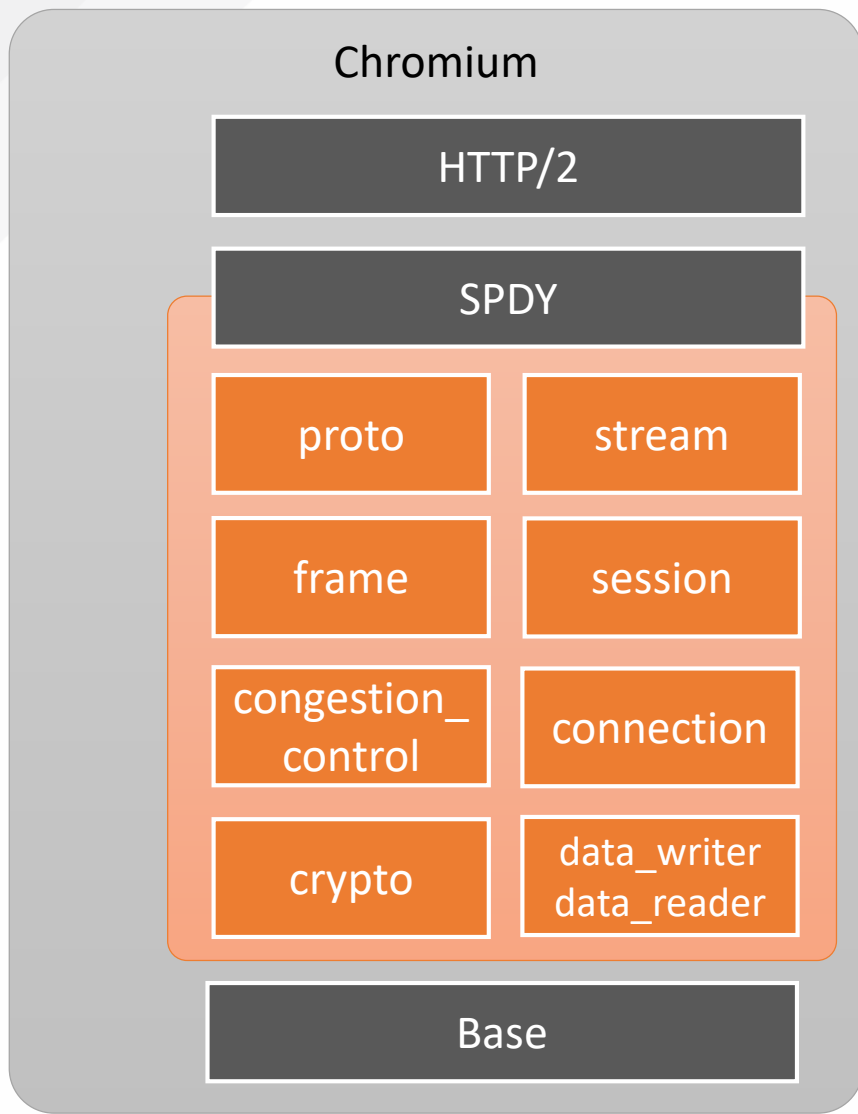
推流加速

直播 + 连麦

特效编辑

优化协议栈

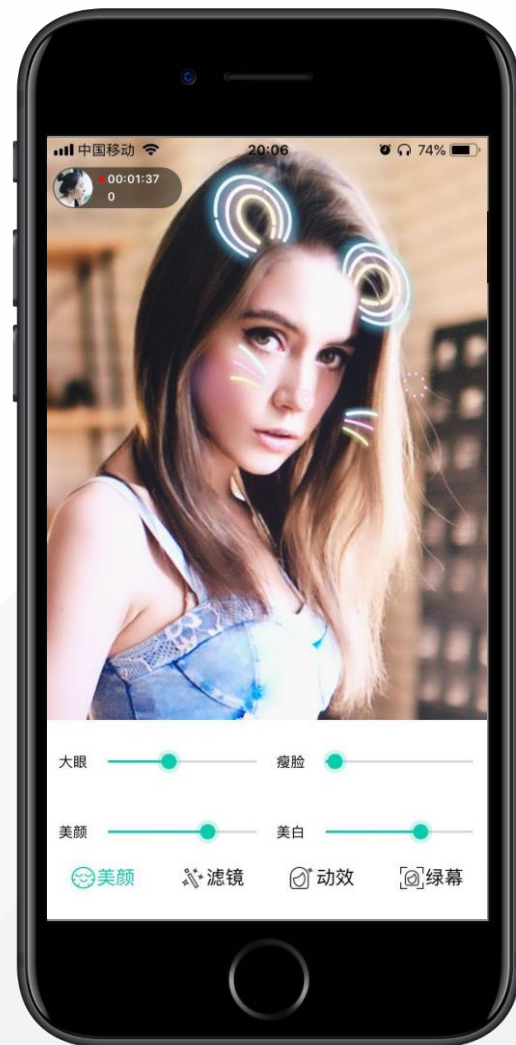
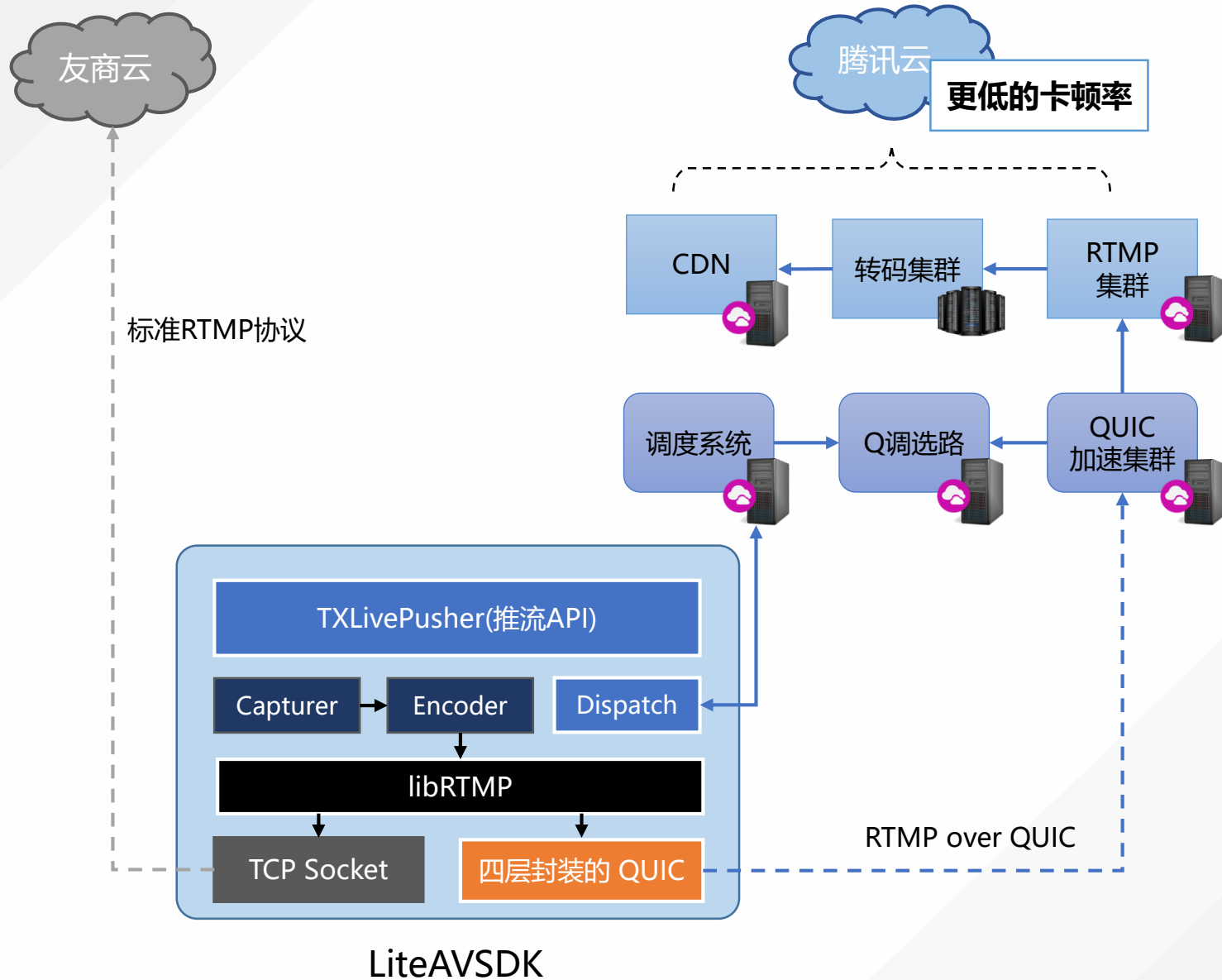
优化 QoE



SPDY
HOOK

2. 推流加速 – 大幅降低推流卡顿率

- 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

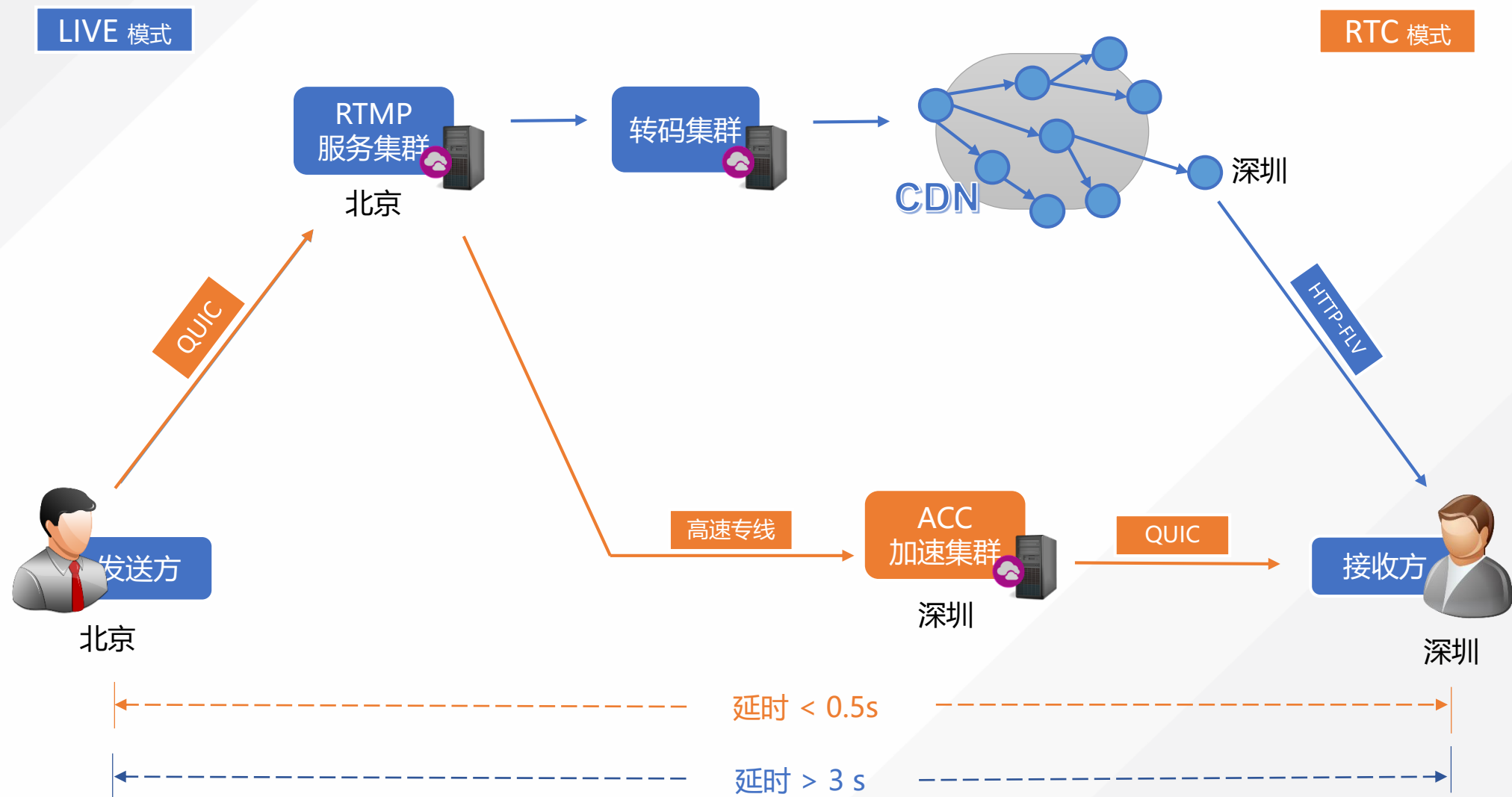


移动直播

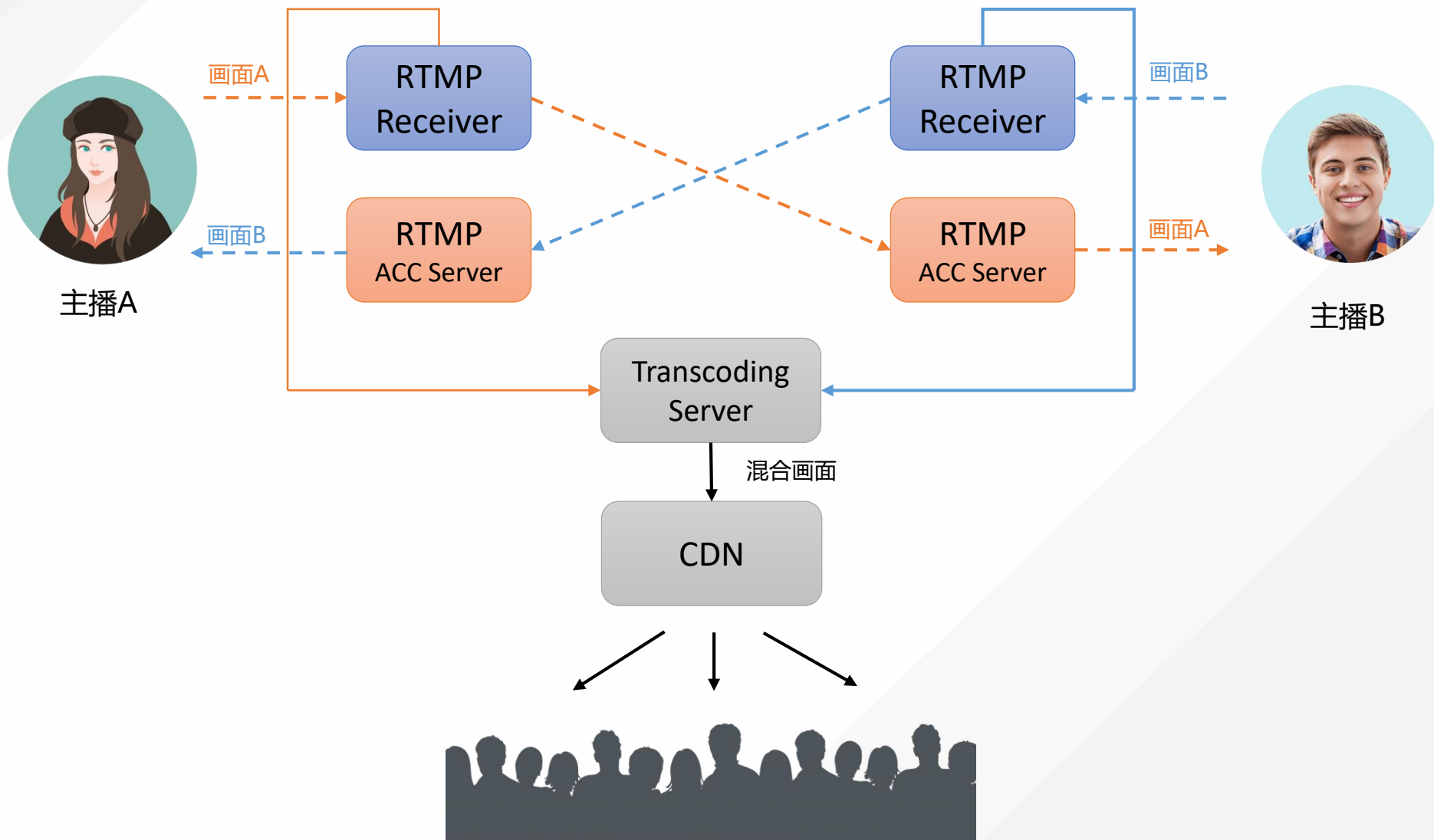
技术优化路线



3. 直播 + 连麦 - 降低传统直播链路的观看延时



3. 直播 + 连麦 - 基于加速节点的连麦系统



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

3. 直播 + 连麦 - LiteAVSDK 合入微信 App

始于播放器

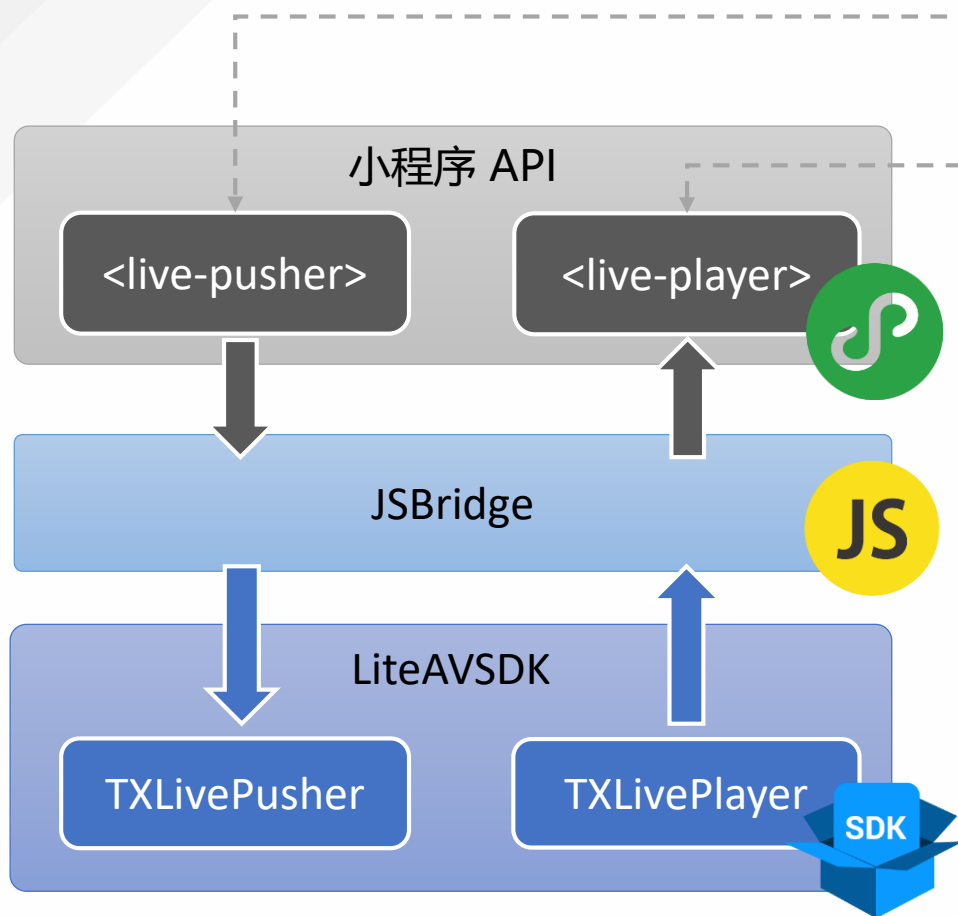
推流加速

直播 + 连麦

特效编辑

优化协议栈

优化 QoE



微信 APP + LiteAVSDK

```
<view id='video-box' >
  <live-pusher id="pusher" mode="RTC"
    url="{{pusher.push_url}}" "
    autopush='true'
    bindstatechange="onPush">
  </live-pusher>
</view>
```

```
<view id='video-box' >
  <live-player wx:for="{{player}}" "
    id="player_{{index}}" mode="RTC "
    object-fit="fillCrop"
    src="{{item.playUrl}}"
    autoplay='true'
    bindstatechange="onPlay">
  </live-player>
</view>
```

小程序新增标签

3. 直播 + 连麦 - 小程序音视频解决方案

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



平安95511



BMW在线销售



远程庭审



在线问诊

技术优化路线

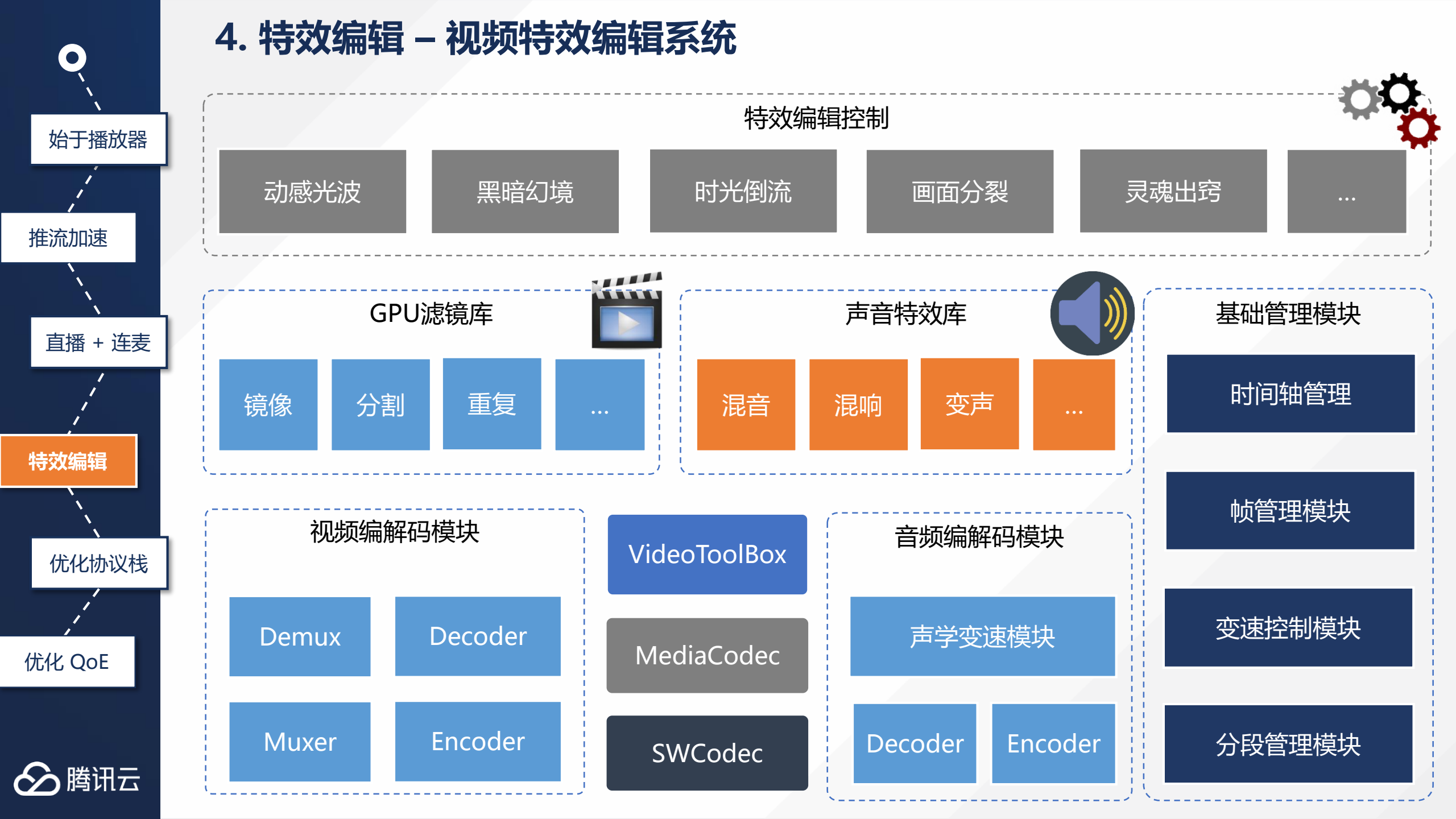
step4



2016 上半年 2016 下半年 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	特效编辑引擎
直播播放器	推流加速	RTMP连麦	短视频SDK
		小程序音视频	

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

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



• 转场动画

• 1V1合唱

• 抖音特效

• 变速录制

• 视频发布

技术优化路线



5. 优化协议栈 – 常规的弱网优化技术

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

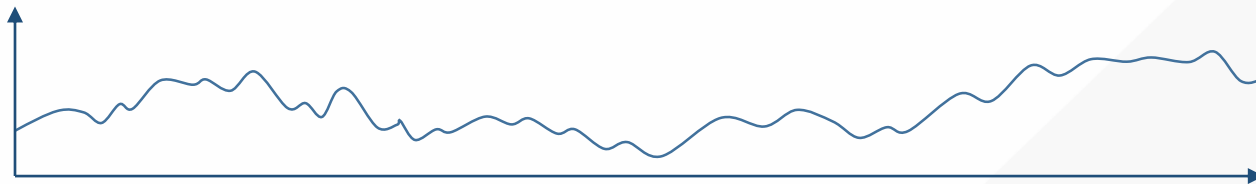
ARQ: 应对丢包问题



FEC: 应对丢包问题



CC: 应对网络情况的变化



5. 优化协议栈 – 移动网络下的新挑战

始于播放器

推流加速

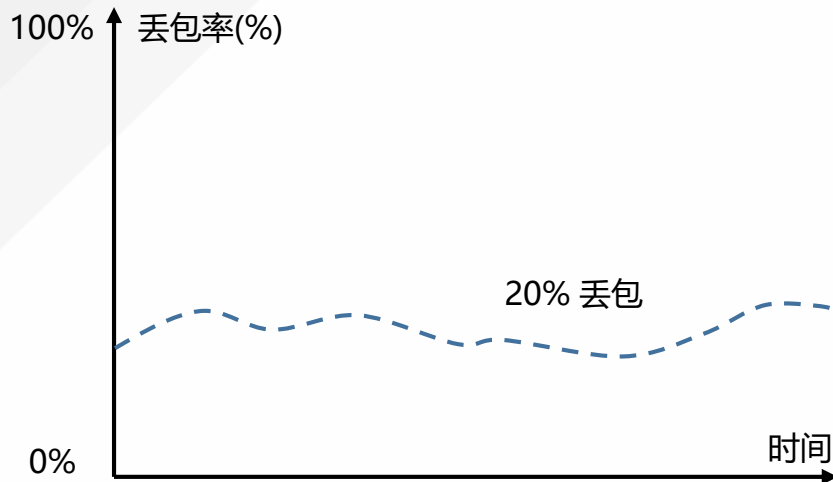
直播 + 连麦

特效编辑

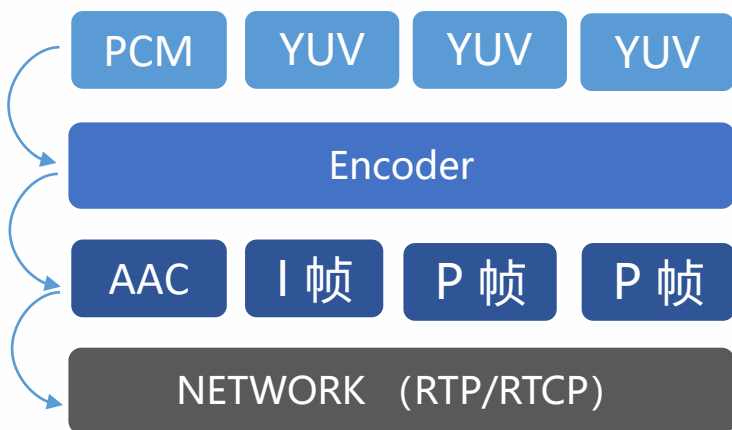
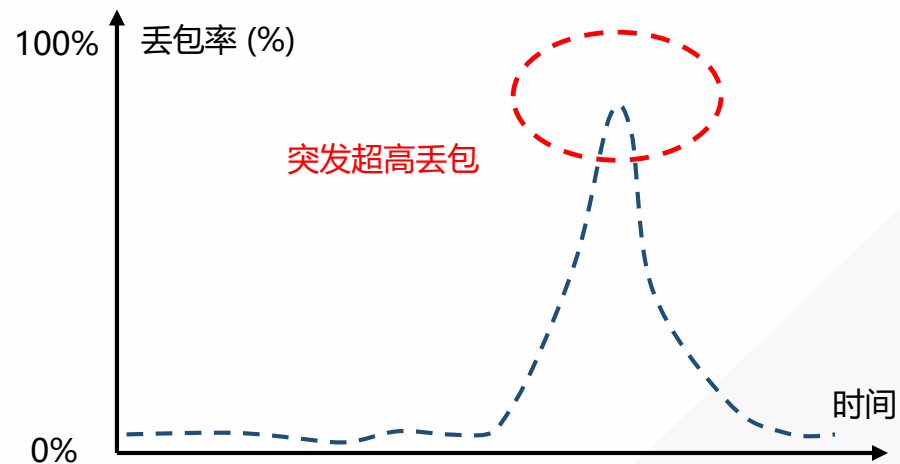
优化协议栈

优化 QoE

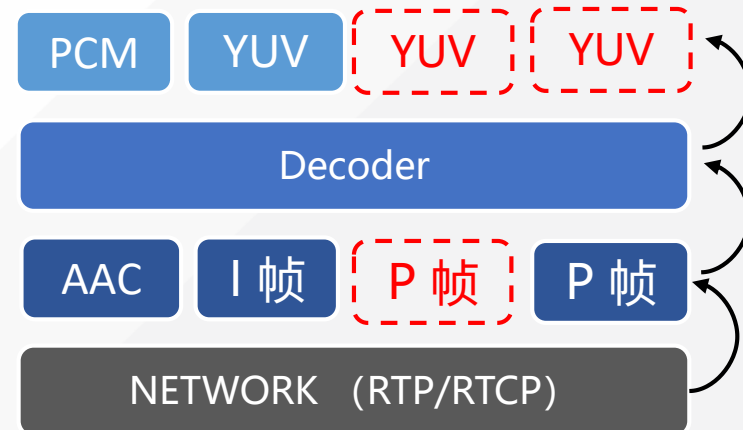
有线网络 (802.3)



无线网络 (802.11)



FEC / ARQ / CC



5. 优化协议栈 – 从单点优化到协同优化

始于播放器

推流加速

直播 + 连麦

特效编辑

优化协议栈

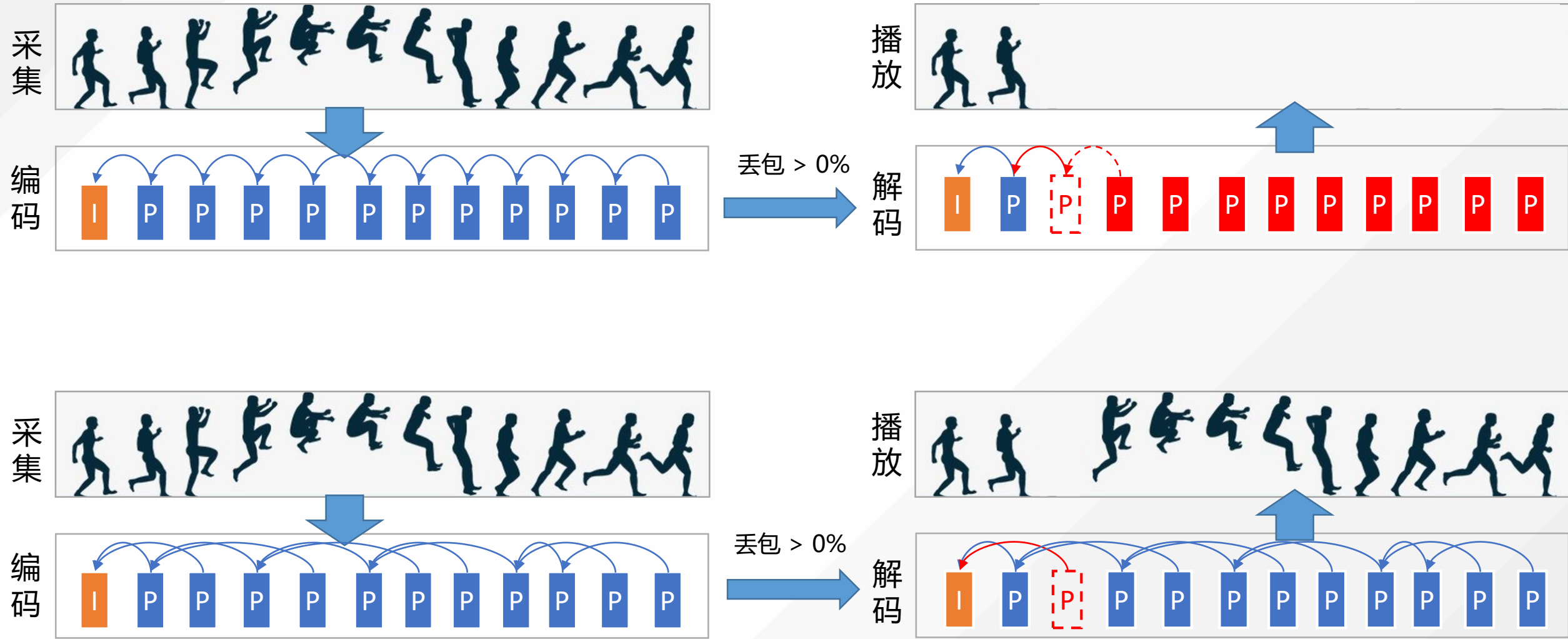
优化 QoE



技术优化路线



6. 优化 QoE – 提升视频编解码器的容错能力



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

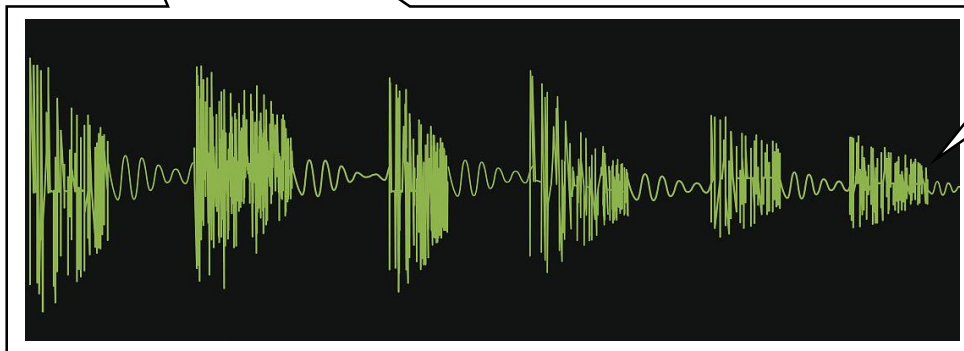
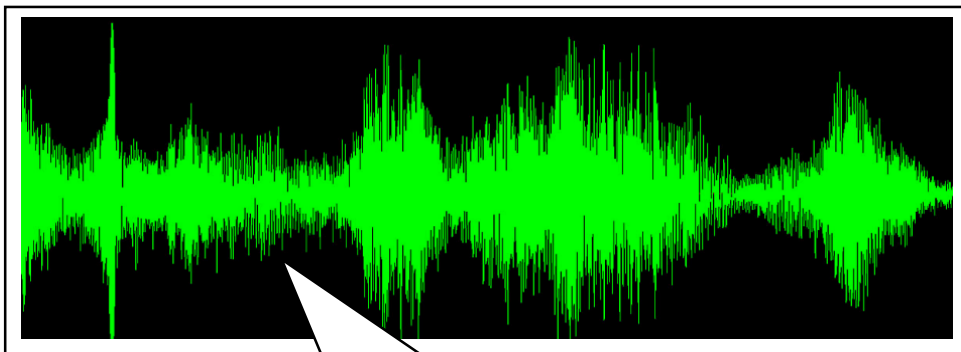
优化协议栈

优化 QoE

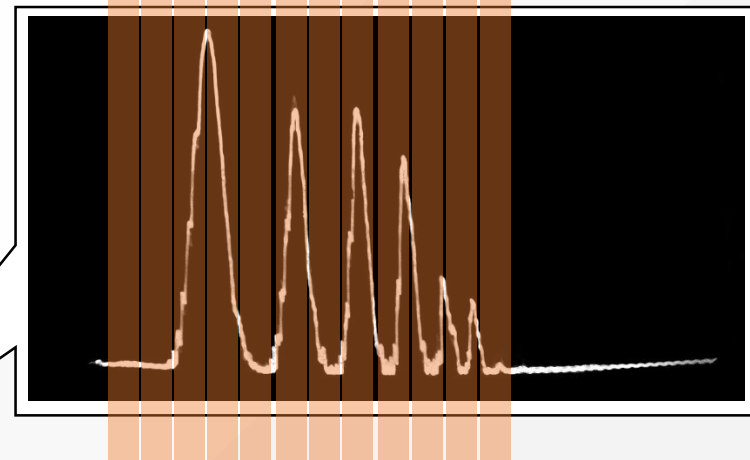
1 2 3 4 5 6 7 8 9

最终丢包率 > 0%

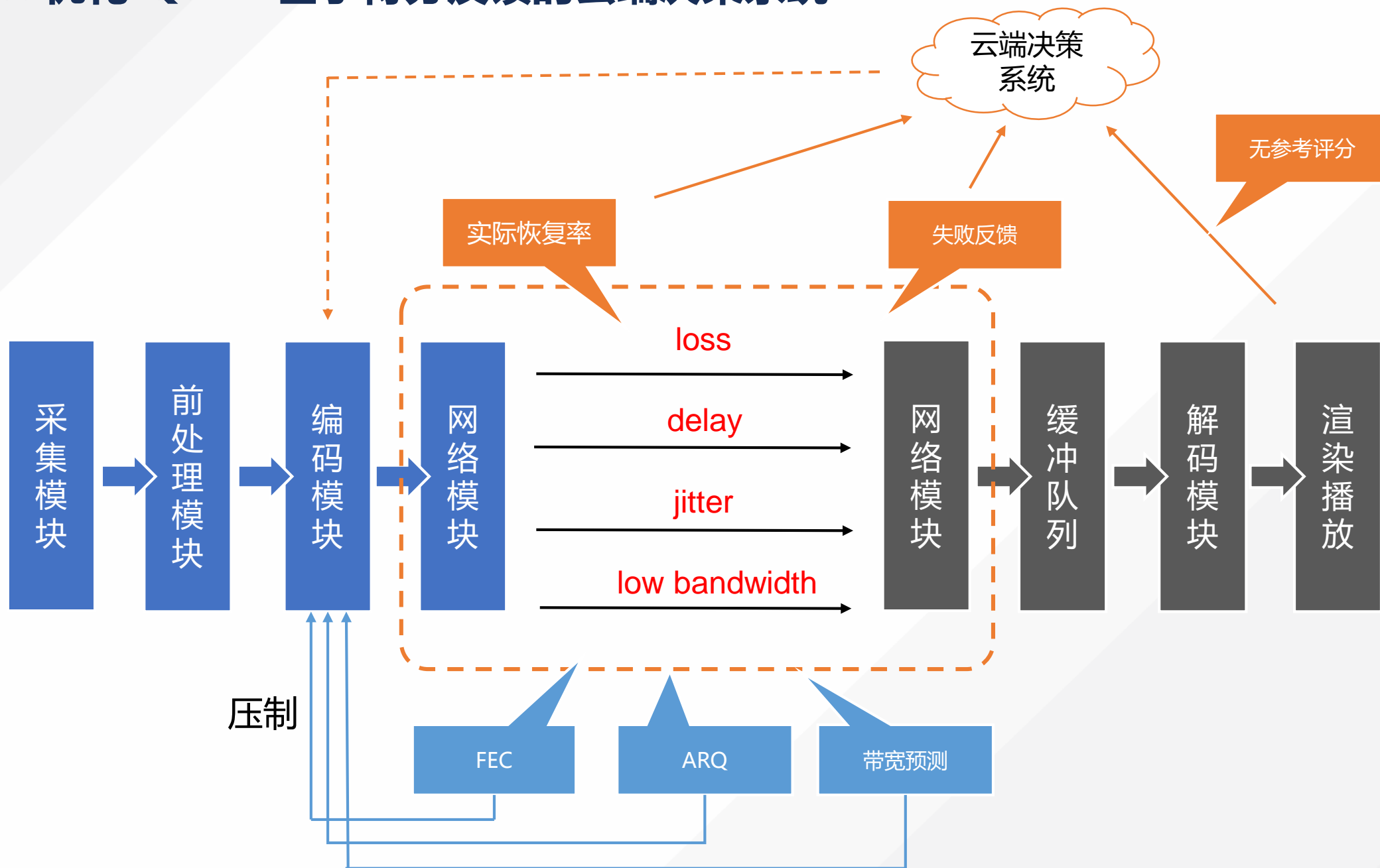
1 2 3 4 5 6 7 8 9



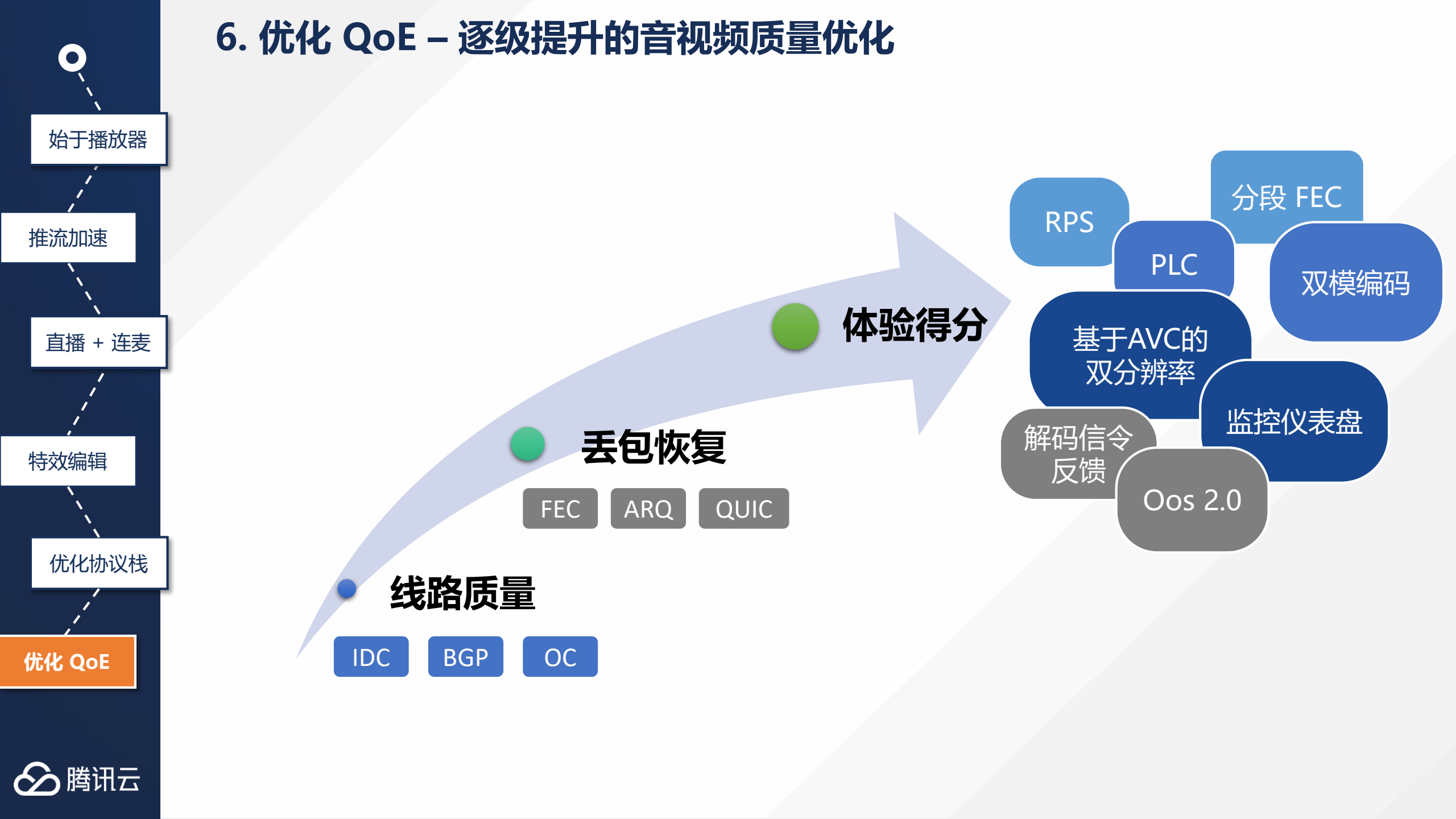
20ms



6. 优化 QoE – 基于得分反馈的云端决策系统



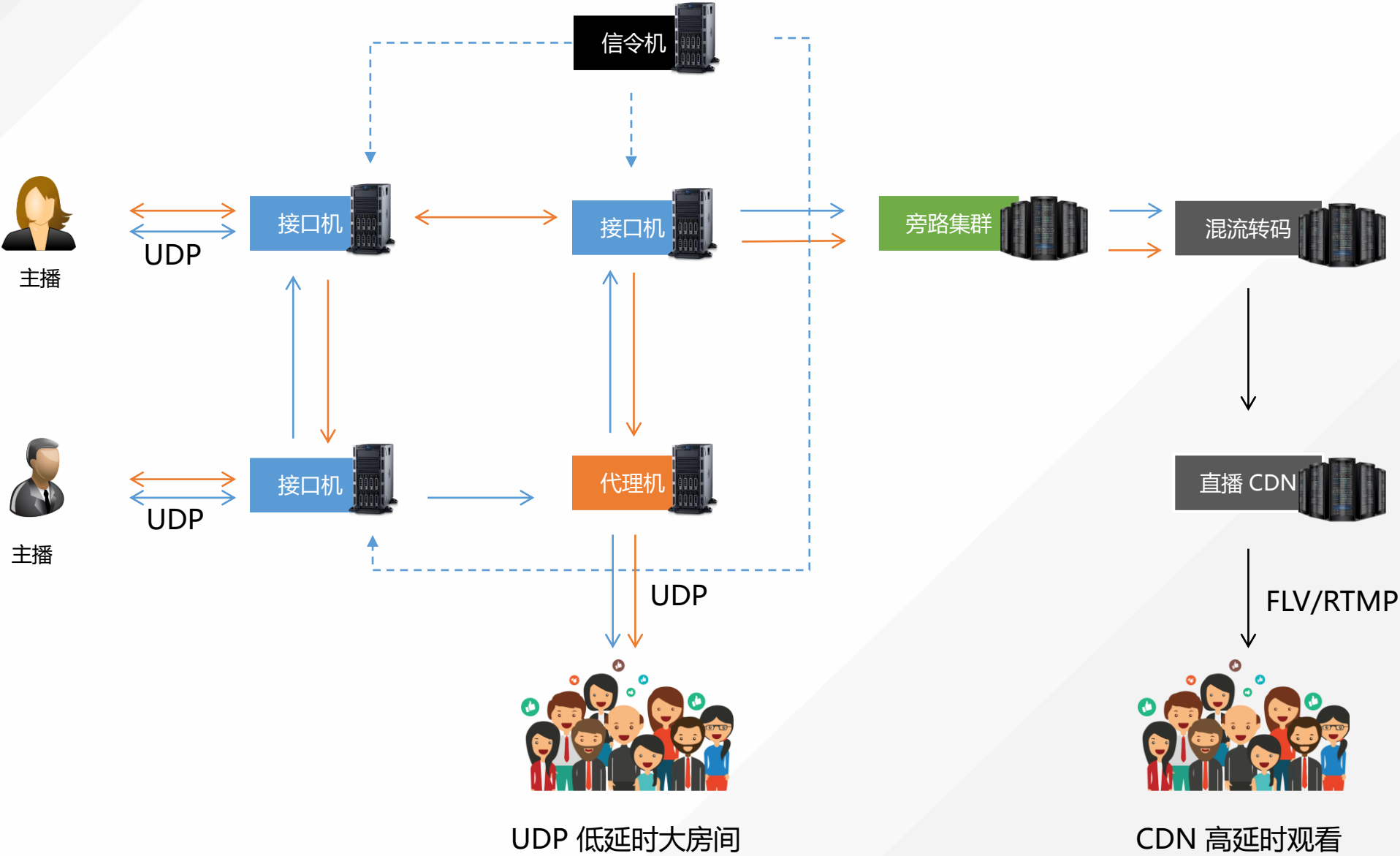
6. 优化 QoE – 逐级提升的音视频质量优化



技术优化路线



TRTC – 低延时大房间



客户故事 – 在线直播



多人交友

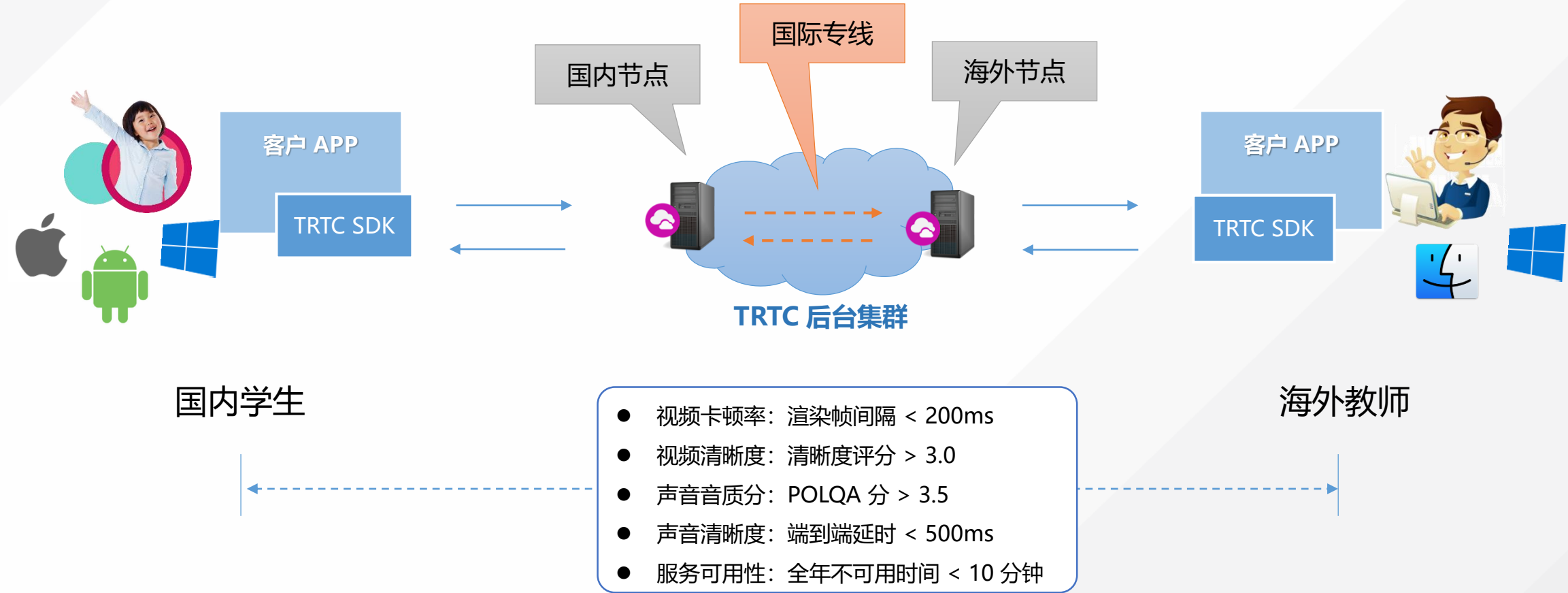


直播PK



KTV聊天室

客户故事 – 在线教育



感谢您的聆听

THANK YOU FOR LISTENING