



上海
2019

技术开启新视界

Technology Brings New Vision

2019年4月19日-20日

爱奇艺剧场直播云端混流解决方案

爱奇艺技术研究员 李晓威

出品: LiveVideoStack
—— 音视频技术社区 ——

CSDN



上海
2019

技术开启新视界
Technology Brings New Vision
2019年4月19日-20日

爱奇艺剧场直播云端混流解决方案

- 剧场直播背景
- 云端混流架构
- 系统优化
- Q & A

- 背景（剧场直播）



主播（看片 + 点评）

云端服务



观众（看混合流）

- 为什么不在客户端混流？



上海
2019

技术开启新视界
Technology Brings New Vision
2019年4月19日-20日

• 背景 (Hydra平台及应用)

应用场景:

点对点聊天

视频会议

云投影

秀场连麦

直播推流

Hydra平台:

SDK

Android

iOS

Windows

JavaScript

后台

SIP
呼叫系统

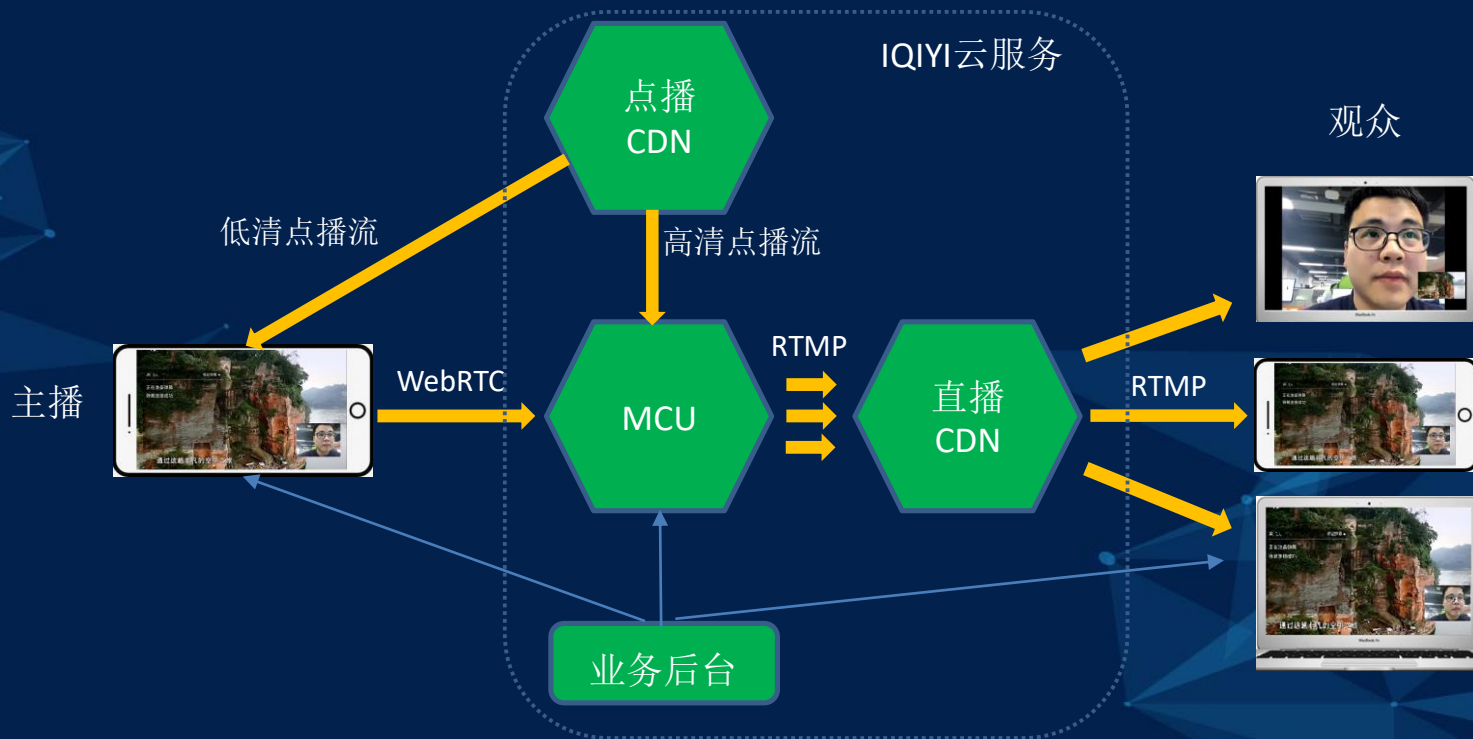
TURN
P2P传输

MCU
混流

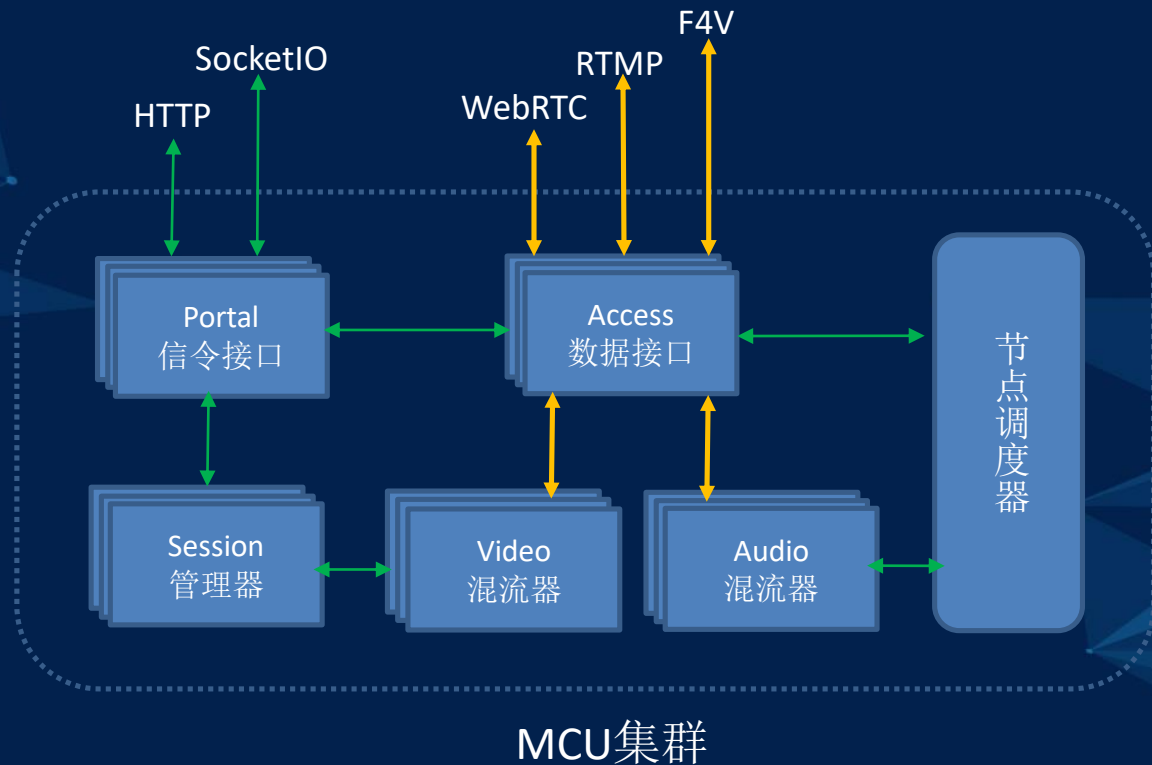
硬件平台

VCA加速卡

- 剧场直播云端混流（架构）



- 剧场直播云端混流 (MCU)



- MCU功能

- 转码
- 混流
- 推流



上海
2019

技术开启新视界
Technology Brings New Vision
2019年4月19日-20日

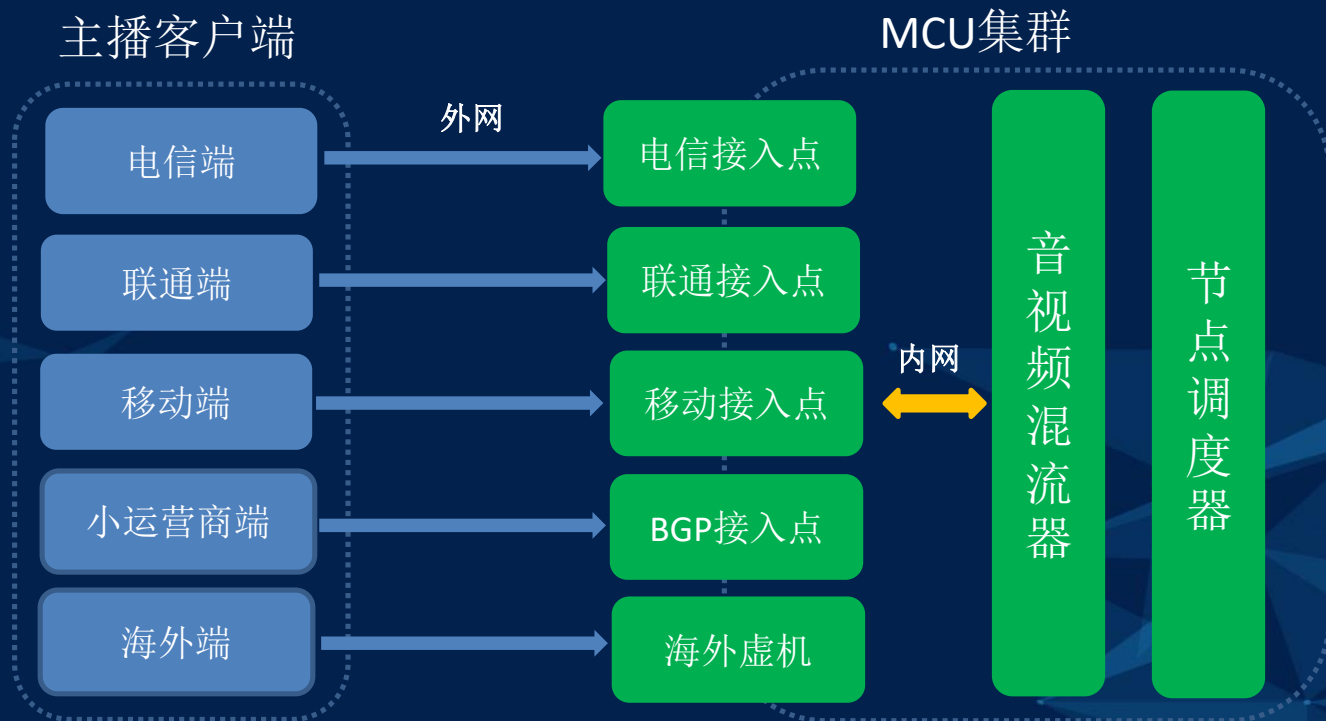
- 系统优化
 - 网络优化
 - 推流质量与时延
 - 流状态同步
 - 高并发高可用



上海
2019

技术开启新视界
Technology Brings New Vision
2019年4月19日-20日

• 网络优化（多运营商接入）

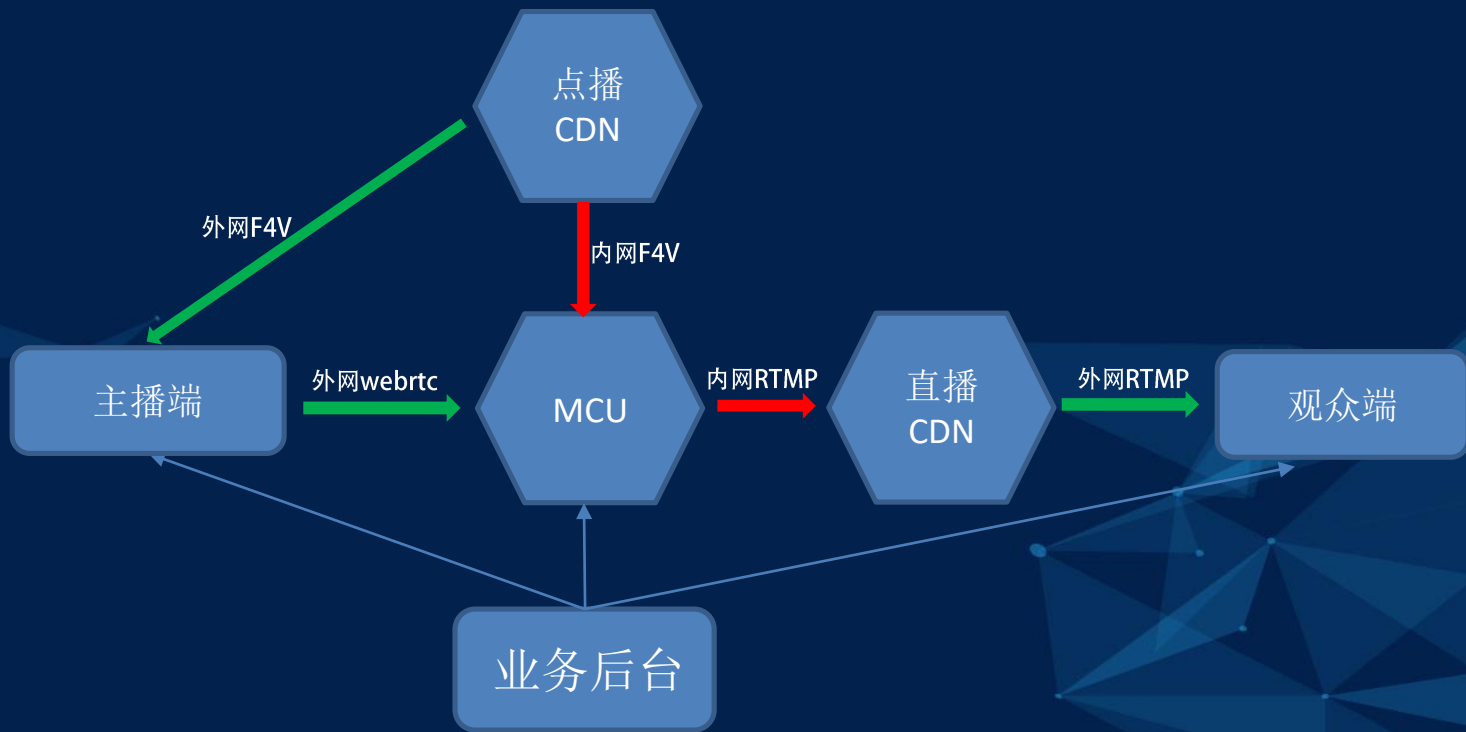




上海
2019

技术开启新视界
Technology Brings New Vision
2019年4月19日-20日

- 网络优化（内网推拉流）





上海
2019

技术开启新视界
Technology Brings New Vision
2019年4月19日-20日

- 网络优化（特殊网络应对）

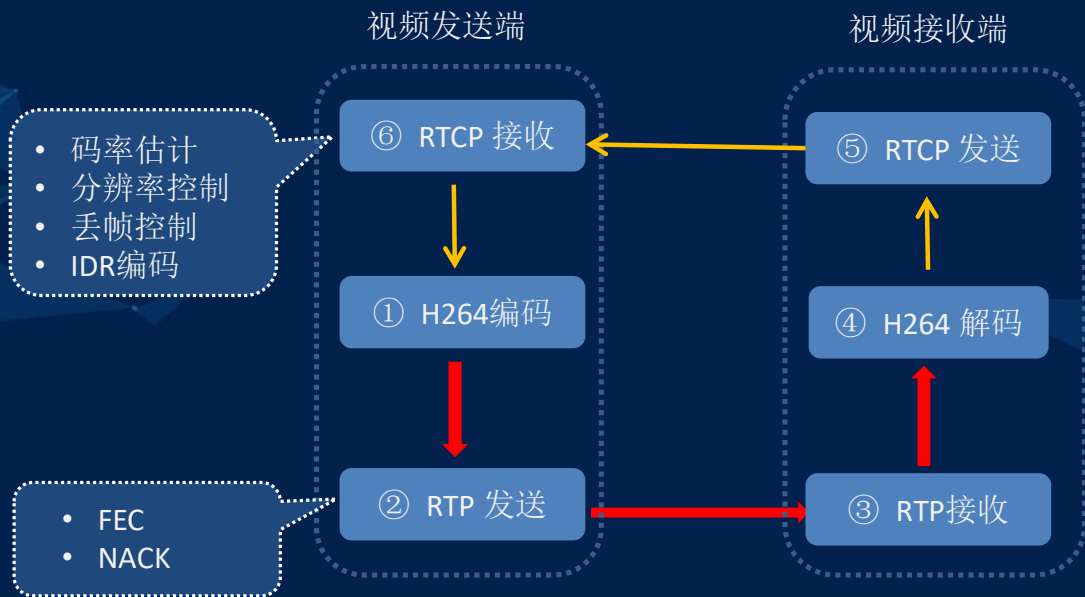
- P2P 数据中转
- Ipv6 网络兼容
- RTP包尺寸控制
- 断网与切网
- 多层重试机制
- 备灾域名

• 推流质量与时延 (WebRTC流质量控制)



上海
2019

技术开启新视界
Technology Brings New Vision
2019年4月19日-20日



• 优化点:

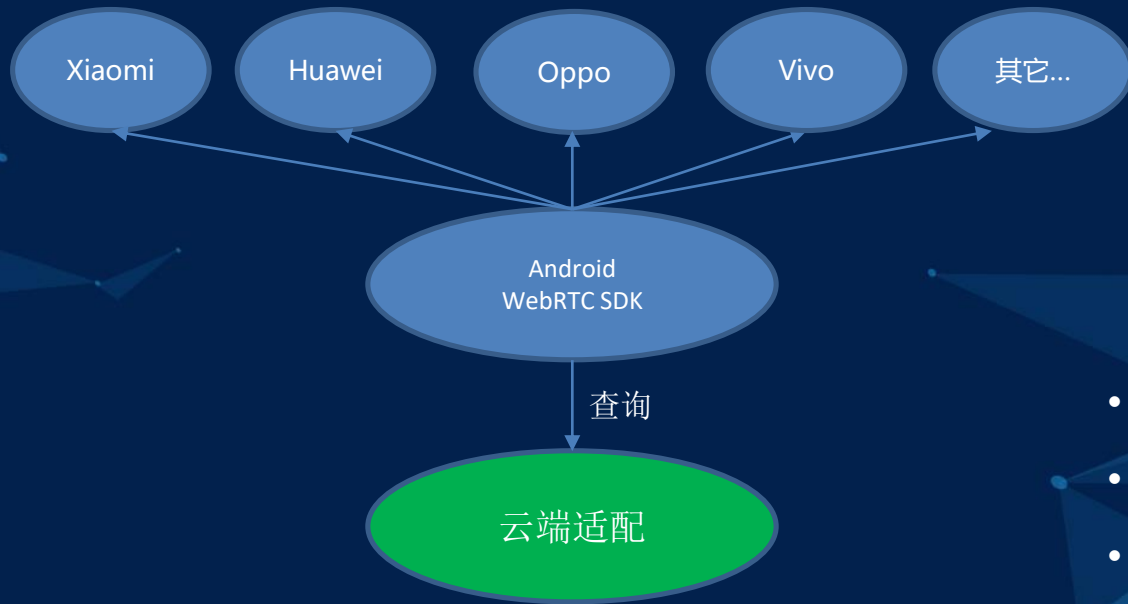
- 码率估计算法改进 (Bitrate Estimation Algorithm Improvement)
- 分辨率调整算法改进 (Resolution Adjustment Algorithm Improvement)
- 视频自动启停 (Video Automatic Start/Stop)
- 关闭NACK (Close NACK)

• 推流质量与时延 (WebRTC流质量控制)



上海
2019

技术开启新视界
Technology Brings New Vision
2019年4月19日-20日



- 视频Codec配置
- 音频大小配置
- AEC配置

• 推流质量与时延 (混合流质量控制)



上海
2019

技术开启新视界
Technology Brings New Vision
2019年4月19日-20日



- 混流控制:
 - 点播流: 筛选高清片源
 - 直播流: IDR重传请求
 - 混流画面:
 - 分辨率可配置化
 - 码率低清 + 高清
 - 子画面纵横比适配
 - Avatar画面填充

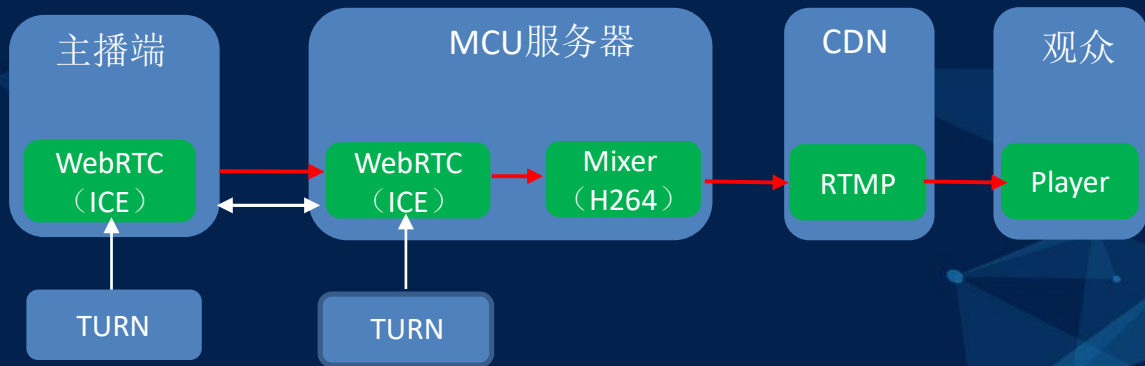


上海
2019

技术开启新视界
Technology Brings New Vision
2019年4月19日-20日

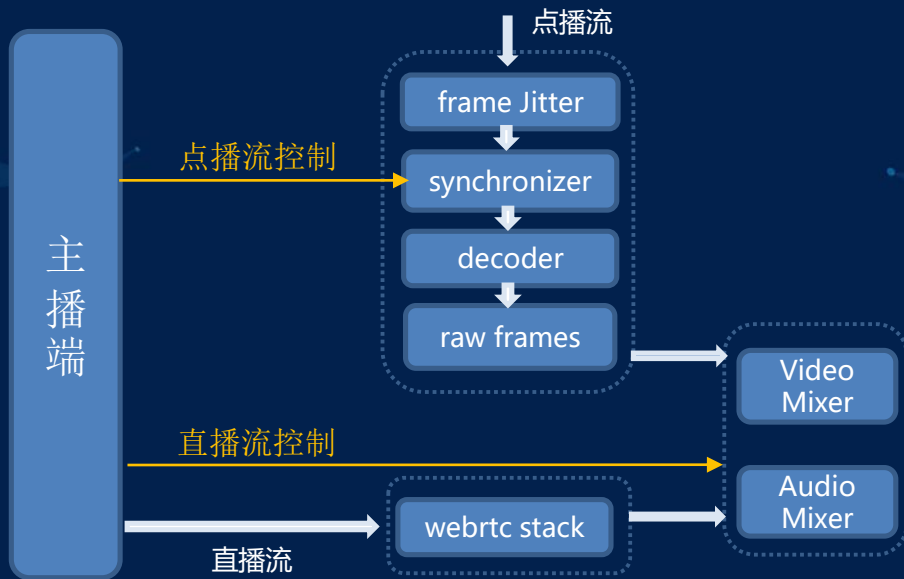
• 推流质量与时延 (时延优化)

- 主播推流 (ICE连接时延, 音视频传输)
- 混流 (Buffer丢帧, H264 codec配置)
- 观众开播 (GOP, CDN)



• 流状态同步 (流进度同步)

- 点播流控制: seek/align/pause/resume/volume setting
- 直播流控制: mute/unmute, front/background



• 关键点:

- 点播流分小片下载
- 点播流帧消费节奏控制
- 客户端和服务端点播流
IDR位置不一致
- 信令不可靠



上海
2019

技术开启新视界
Technology Brings New Vision
2019年4月19日-20日

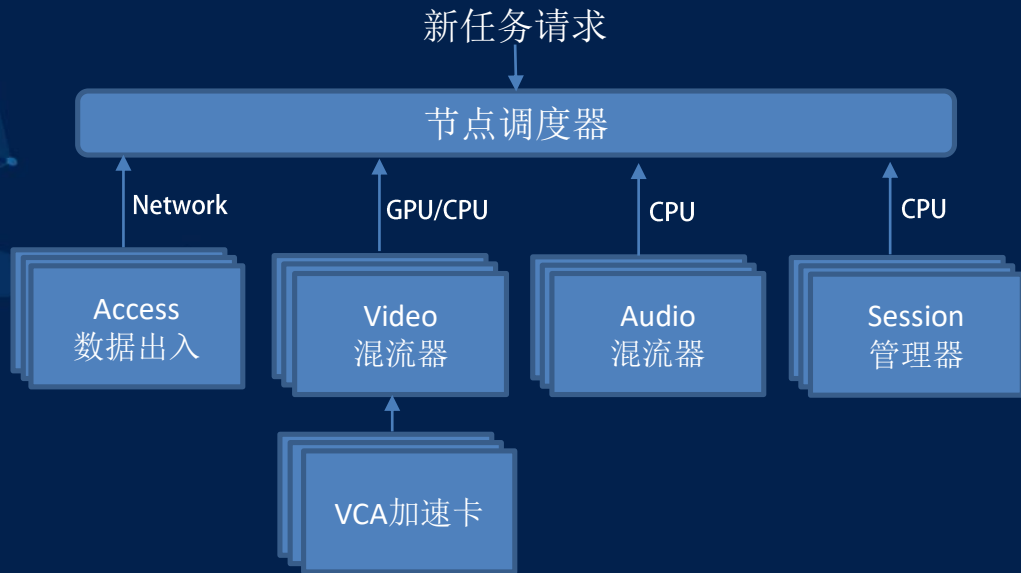
- 流状态同步 (A/V sync)
 - 点播流A/V sync
 - A/V第一帧时间戳均为零，都以毫秒为单位
 - video 和 audio jitter buffer 同步操作
 - 直播流A/V sync
 - A/V第一帧的RTP包时间戳一般不同
 - RTCP SR <NTP, RTP时间戳> 对齐
 - 点播流与直播流sync
 - 播放：点播流最小化播放进度差异，直播流最小化传输时延
 - 混流：缓冲区丢帧策略，混流器匀速消费



上海
2019

技术开启新视界
Technology Brings New Vision
2019年4月19日-20日

- 高并发高可用（高并发）



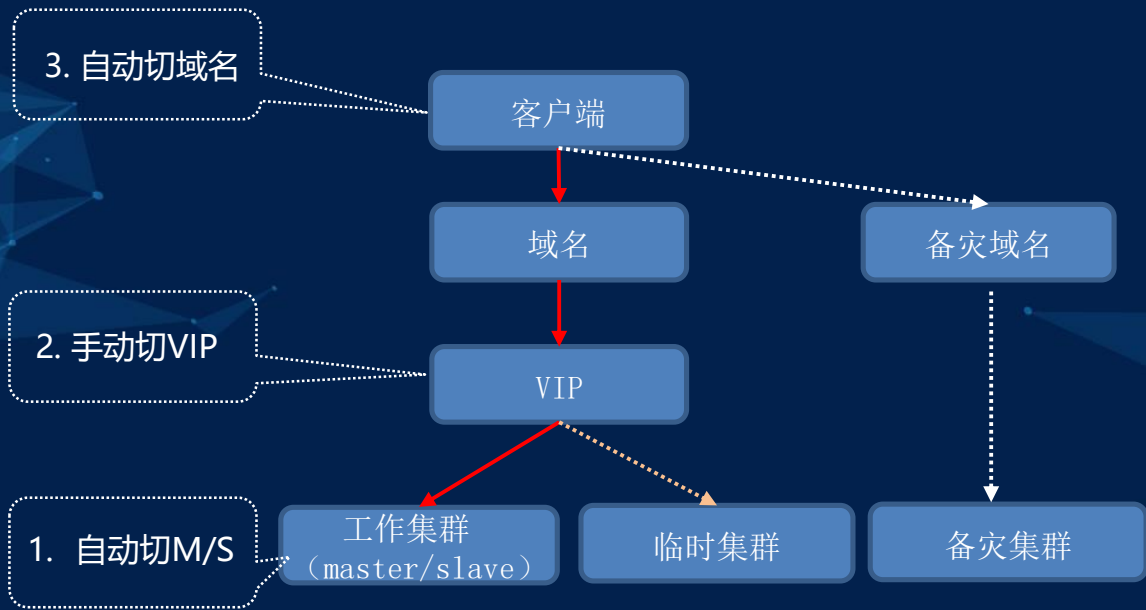
- 分布式集群
- 负载均衡
- 硬件加速



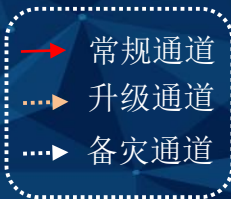
上海
2019

技术开启新视界
Technology Brings New Vision
2019年4月19日-20日

• 高并发高可用（高可用）



- 异常自适应
- 拨测和报警
- 基础监控
- 业务统计
- 日志投递



- Q & A



上海
2019

技术开启新视界
Technology Brings New Vision
2019年4月19日-20日

Question?



上海
2019

技术开启新视界

Technology Brings New Vision

2019年4月19日-20日

Thank you



出品: LiveVideoStack
—— 音视频技术社区 ——

CSDN