



技术开启新“视”界
Technology Bring New Vision

基于混合CDN的低延时直播P2P技术实践

冯修杰



LiveVideoStack
— 音视频技术社区 —

CSDN

- 1 需求背景
- 2 技术背景
- 3 现状结果
- 4 主要技术
- 5 未来展望



1

需求背景

2

技术背景

3

现状结果

4

主要技术

5

未来展望

- 虎牙直播是首家在全线产品中上线蓝光技术的直播平台
- 对开播和观看码率不作任何限制，目前线上最高码率是20Mbps
- 追求极致用户体验的同时，带宽成本的压力越来越大



如何优化带宽成本？



- 传输
 - ✓ P2P
- 编码
 - ✓ H.265
 - ✓ 基于主观画质的编码优化



1 需求背景

2 技术背景

3 现状结果

4 主要技术

5 未来展望



- 基于多CDN的音视频广播系统
 - ✓ 对接多个CDN
 - ✓ 秒级延时
- 基于UDP CS模式的主播网络系统
 - ✓ 自主研发
 - ✓ 毫秒级延时，满足互动连麦、交友等场景





1 需求背景

2 技术背景

3 现状结果

4 主要技术

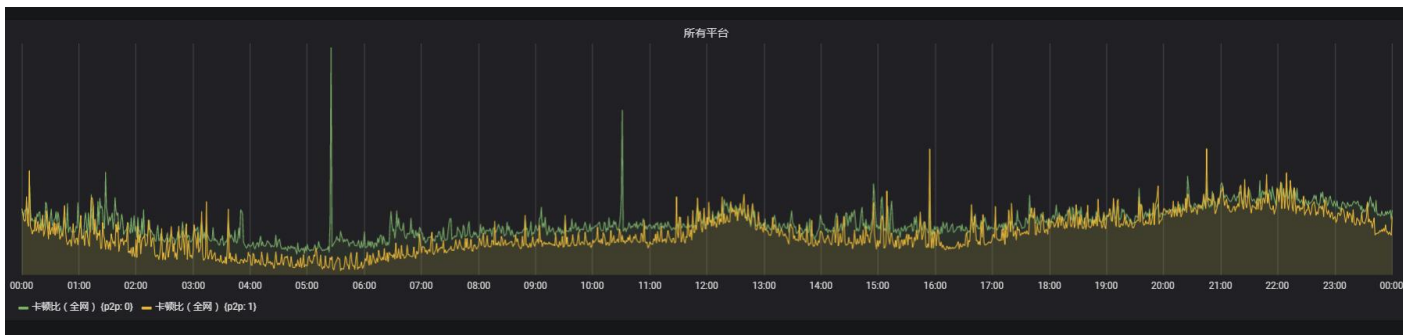
5 未来展望



- 已接入四家CDN
- 终端全覆盖：IOS、Android、PC、WEB等
- 码率全覆盖：从500kbps 到20Mbps 所有码率挡位
- Codec全覆盖：H.264/H.265、AAC/FLAC等



- 卡比例：P2P用户和FLV用户无明显差异





- 节省率：
 - ✓ 全网平均节省率 > 50%
 - ✓ 低码率的节省率比高码率节省率更高
- 时延：
 - ✓ P2P用户的时延 和 FLV用户的时延无明显差异
 - ✓ 英雄联盟S8全球总决赛直播，虎牙直播比其他平台快5~10秒

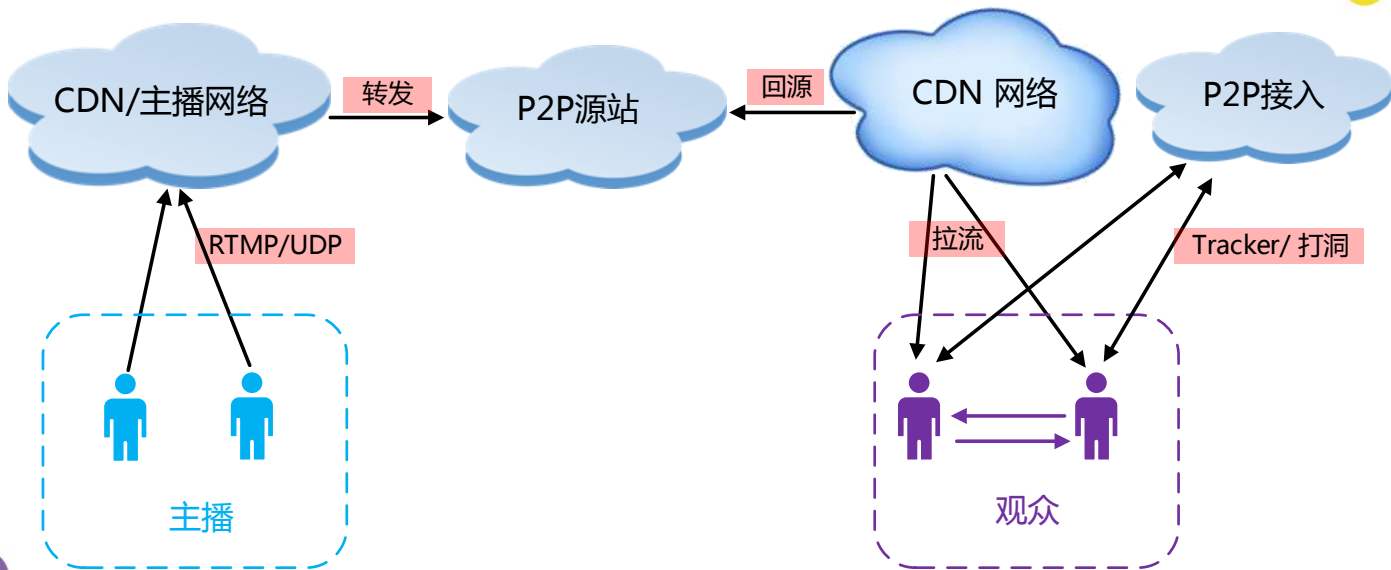
- 1 需求背景
- 2 技术背景
- 3 现状结果
- 4 主要技术
- 5 未来展望

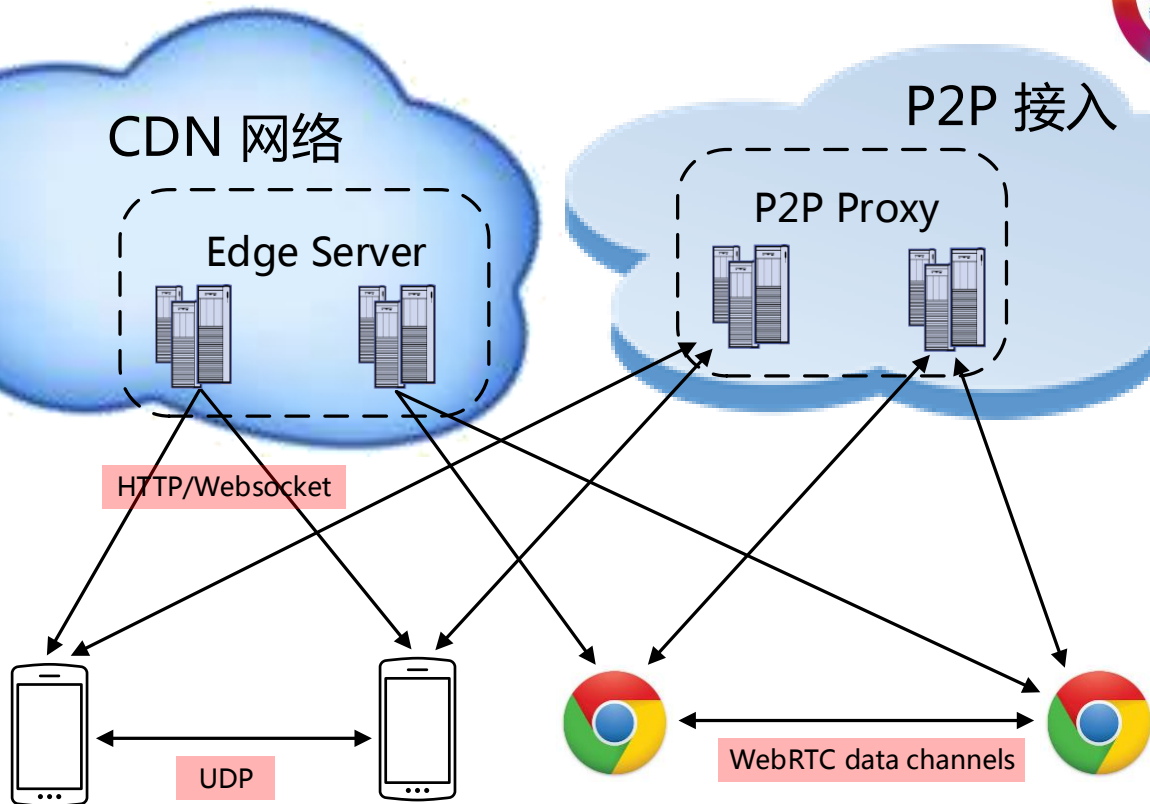


主要技术

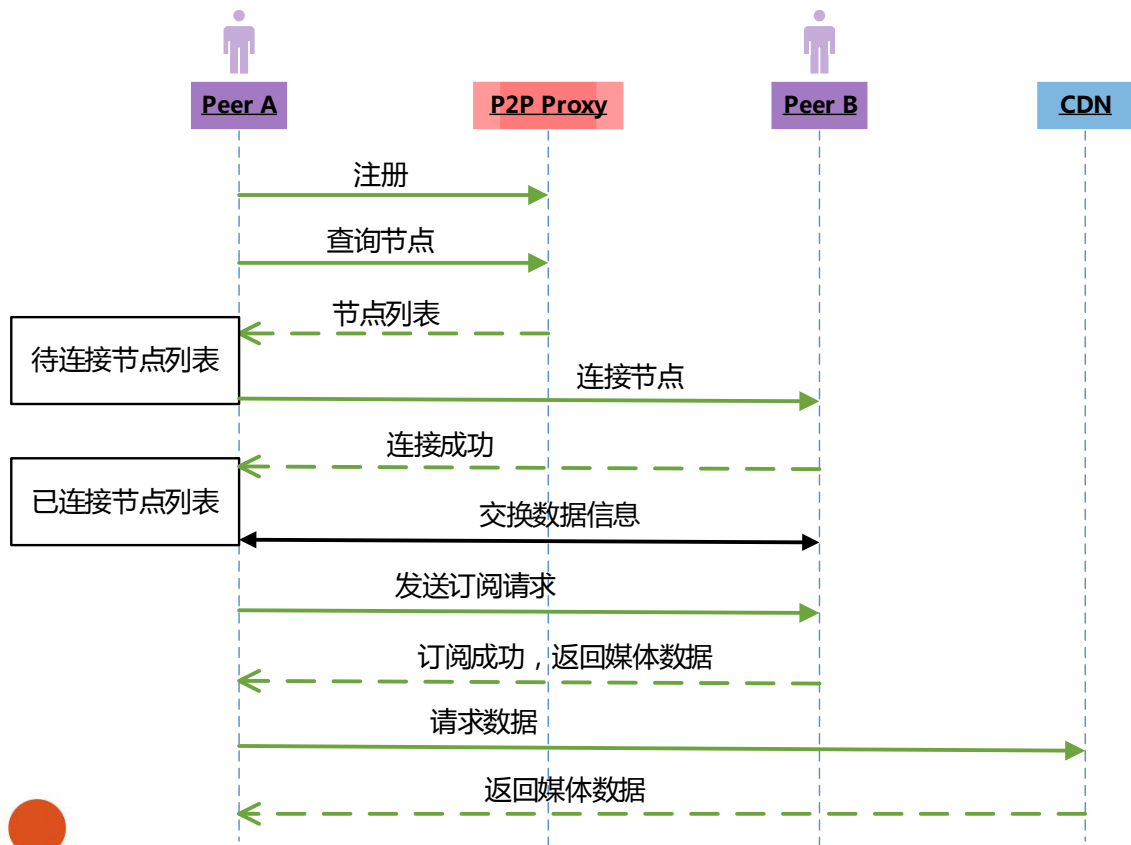
- 架构
- 组网
- 分发
- 优化



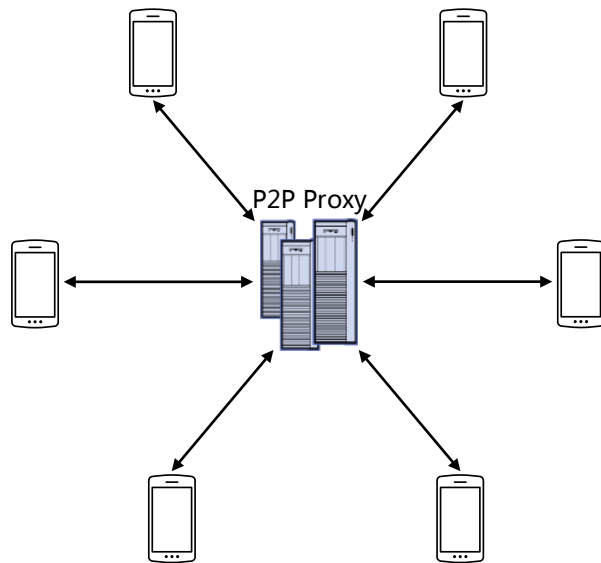




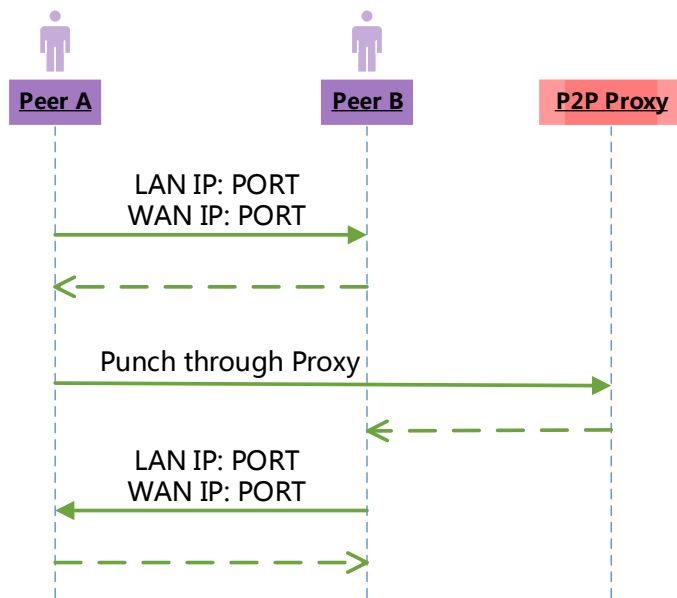
架构 - 工作模式



- P2P Proxy的功能
 - ✓ Tracker服务器
 - ✓ 辅助打洞(STUN)
 - ✓ 传输网络优化
- 单线程可以管理6KPeer
- P2P Proxy挂了怎么办?

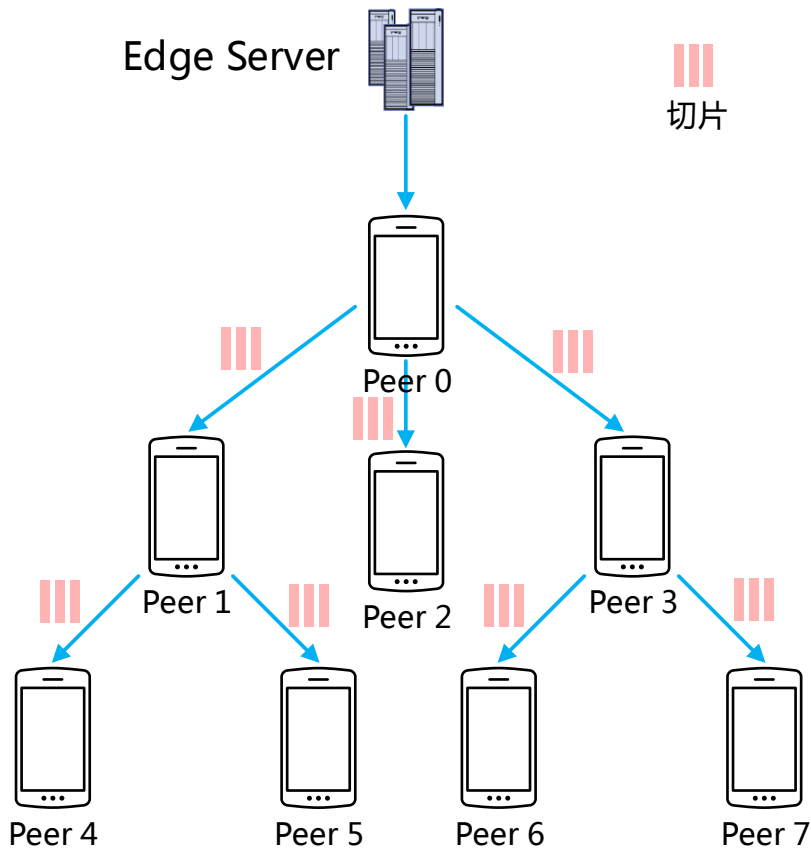


- 连接
 - ✓ Upnp端口绑定、局域网打洞、双向打洞
- 维护
 - ✓ 候选节点、活跃节点、传输节点、僵死节点和被淘汰节点



- 拉流模式：
 - ✓ 先交换buffer map，再请求数据
 - ✓ 成熟、稳定、分享率高、适应网络变化、实现难度较小
 - ✓ 延时高
- 推流模式
 - ✓ 不交换buffer map，收到数据后直接转推给Peer
 - ✓ 研究多、商用少、实现难度高
 - ✓ 延时低
- 推拉结合

分发 — 推流



- 灵活简单：
 - ✓ 可以多个切片组合成一个音视频帧
 - ✓ 也可以多个音视频帧拼凑成一个切片
- 可扩展性强：
 - ✓ 可以封装音视频数据，也可以封装非音视频数据
- 粒度小：
 - ✓ 每个切片长度控制在IP包MTU之内
 - ✓ 一个切片封装成一个IP包



- 功能
 - ✓ 回源
 - ✓ 拉流
- 接口
 - ✓ 拉全流 (HTTP/Websocket)
 - ✓ 拉部分流 (HTTP/Websocket)
 - ✓ 补片 (HTTP/Websocket)



- 数据传输
 - ✓ 动态调度：适应网络变化、不断改变下载源Peer和上传目标Peer
 - ✓ 下载调度策略目标：总的网络传输延时最小化
 - ✓ 上传调度策略目标：总的网络带宽吞吐量最大化
- 选择网络带宽吞吐量最大的节点，充当种子节点
- 其他：低重传、低冗余、信令开销小等

- 1 需求背景
- 2 技术背景
- 3 现状结果
- 4 主要技术
- 5 未来展望



- 传输内容自定义
- CDN传输内容一致
- 开放和合作



Thank you

