



LiveVideoStack Meet

后直播时代技术

2017年7月29日 广州站

LiveVideoStack Meet



IT大咖说
知识分享平台

合作伙伴：



媒体伙伴：



北京 10月20日-21日

LiveVideoStackCon

2017年末音视频技术人大Party，他们都来了！

陆 坚：沪江合伙人、沪江旗下CCtalk教育云公司总裁

汤峥嵘：tutorabc CTO

李刚江：百家云 CEO

陆其明：爱奇艺 技术总监

夏 鹏：搜狐千帆直播 联合创始人

殷宇辉：360直播云 高级技术经理

杨继珩：沪江CCtalk 技术VP

杨成立：开源流媒体服务器SRS作者

鲍金龙：暴风影音 首席架构师

吴 涛：陌陌 视频直播媒体技术负责人

赵丽丽：美图 技术总监

王 田：华为多媒体实验室 首席科学家、实验室副主任

傅德良：HuLu 全球高级研发经理 视频编解码与传输领域资深专家

李大龙：腾讯 视频移动端播放内核技术负责人



全面解密 实时语音视频互动技术

即构科技 讲师：冼牛

2017年7月29日

..... 视频社交-后直播时代的趋势

..... 如何实现超低延迟

7月29日
3W 广州天誉店

..... 回声消除的解决之道

..... 全面而细致的后台管理

.....

01

视频社交-后直播时代的趋势



互动直播--头部客户的标配



IT大咖说
知识分享平台

LiveVideoStack Meet

ZEGO

互联网语音视频云服务

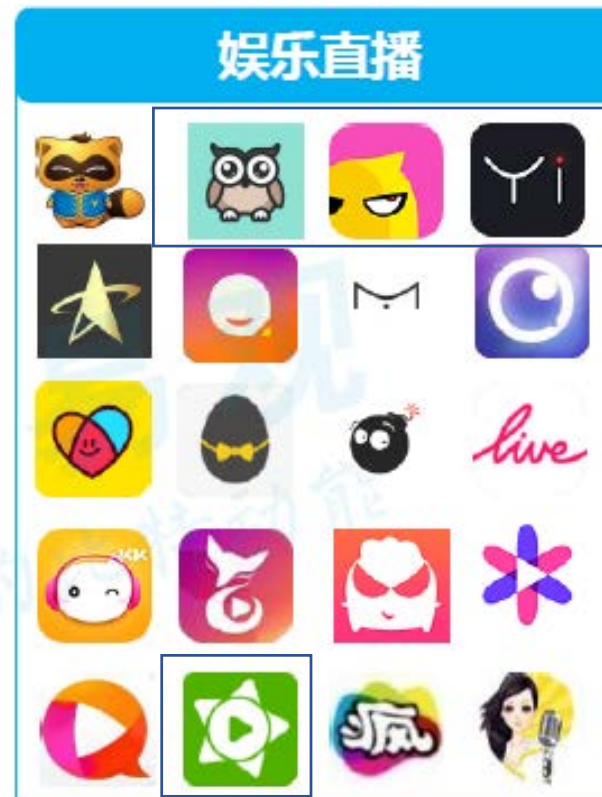
Analysys 易观

指数成长的比特动能

行业标杆客户的第一选择



娱乐直播



互动直播--直播时代的创新玩法

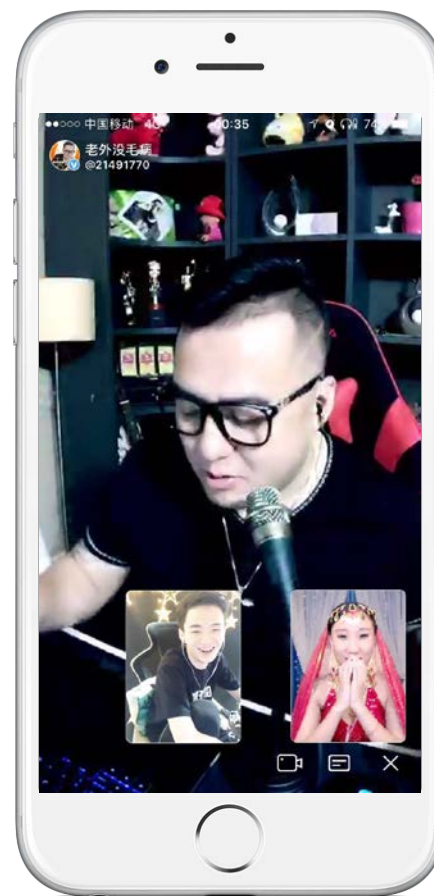
花椒-单向直播



花椒-二人连麦



花椒-三人连麦



美播- N人连麦



核心能力

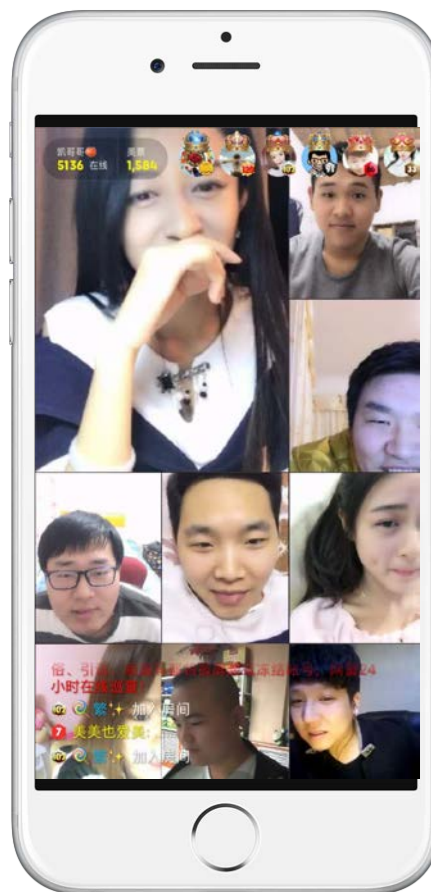
超低延迟
100ms

回声消除

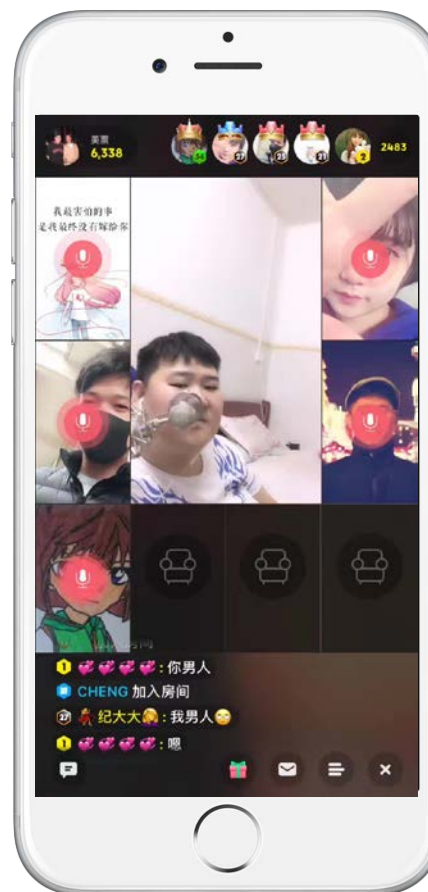
清澈通透

**流畅
不卡顿**

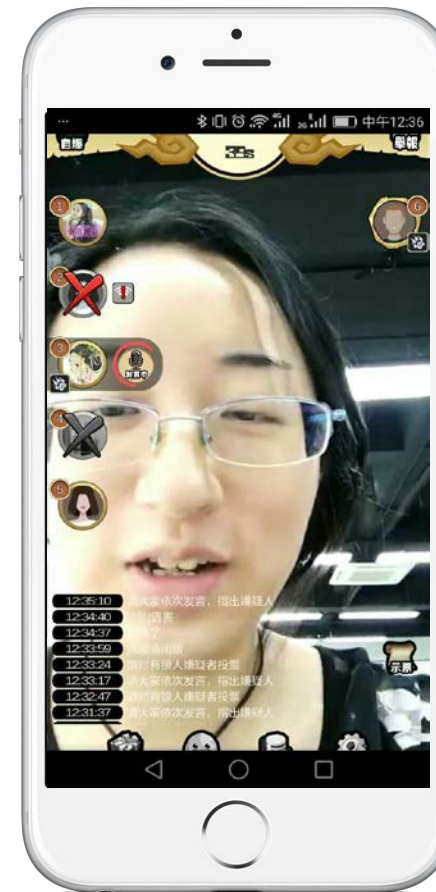
美播-九人连麦



美播-狼人杀



花椒-狼人杀



02

视频互动背后的超低延迟



基于UDP的专有协议

- 允许端到端全链条进行信道策略控制，在弱网环境下可控性更强。
- 允许开发者深度控制ARQ和FEC策略。
- 允许从实时语音视频的角度进行设计，做到报文实时可达。

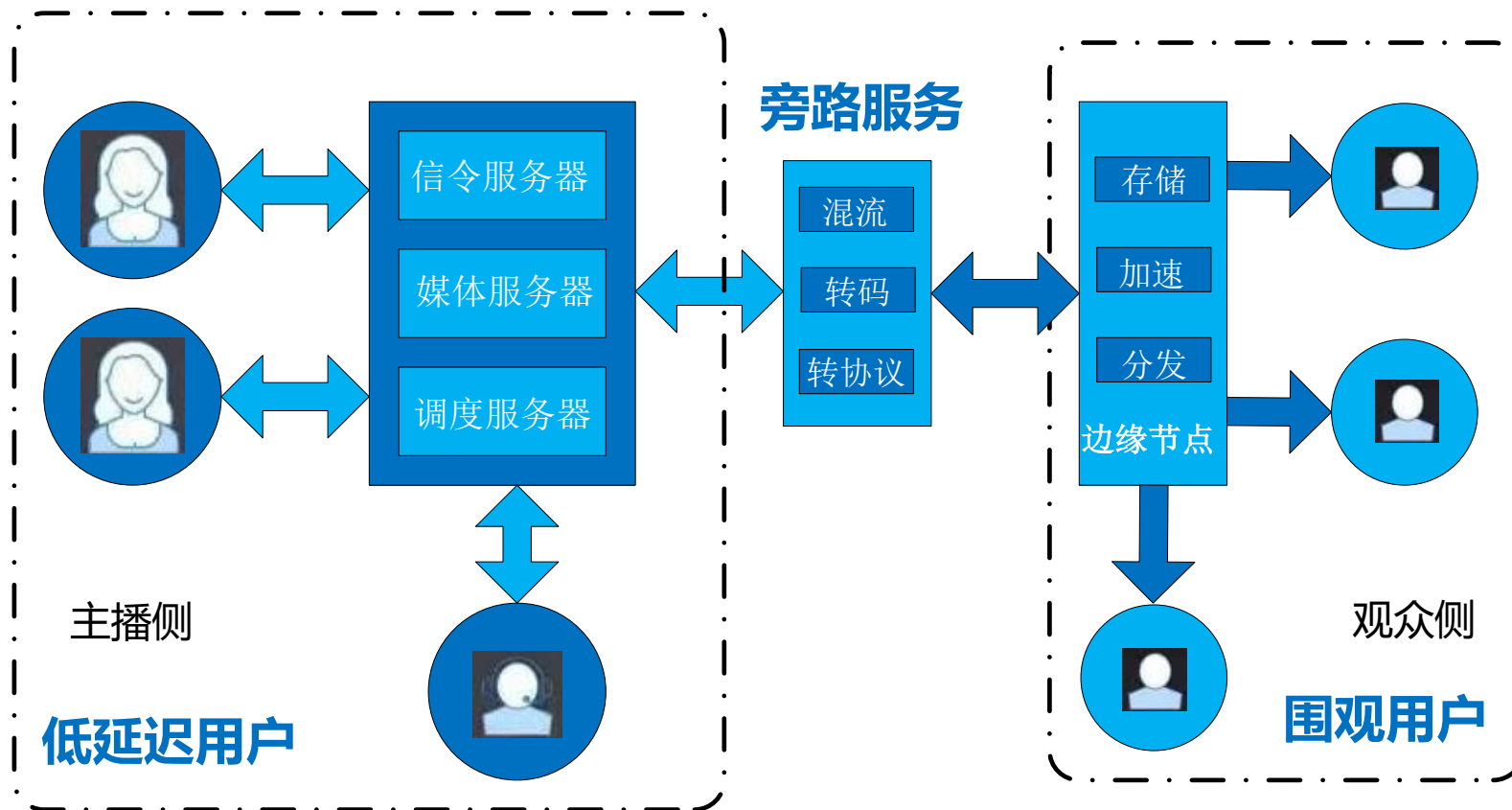
VS

RTMP标准协议

- TCP协议是通用的IP网络协议，在网络极端糟糕情况下延迟会增大。
- 不允许开发者对ARQ和FEC策略进行控制。
- 更多考虑网络传输的公平性，内嵌的传输控制策略比较温和。

- 在网络良好和codec相同的情况下，都可实现低延迟和高品质的实时通讯效果。
- 在网络环境较差的情况下，基于UDP的专有协议对端到端全链条可控，对抗恶劣网络更有保障。

实时通讯架构

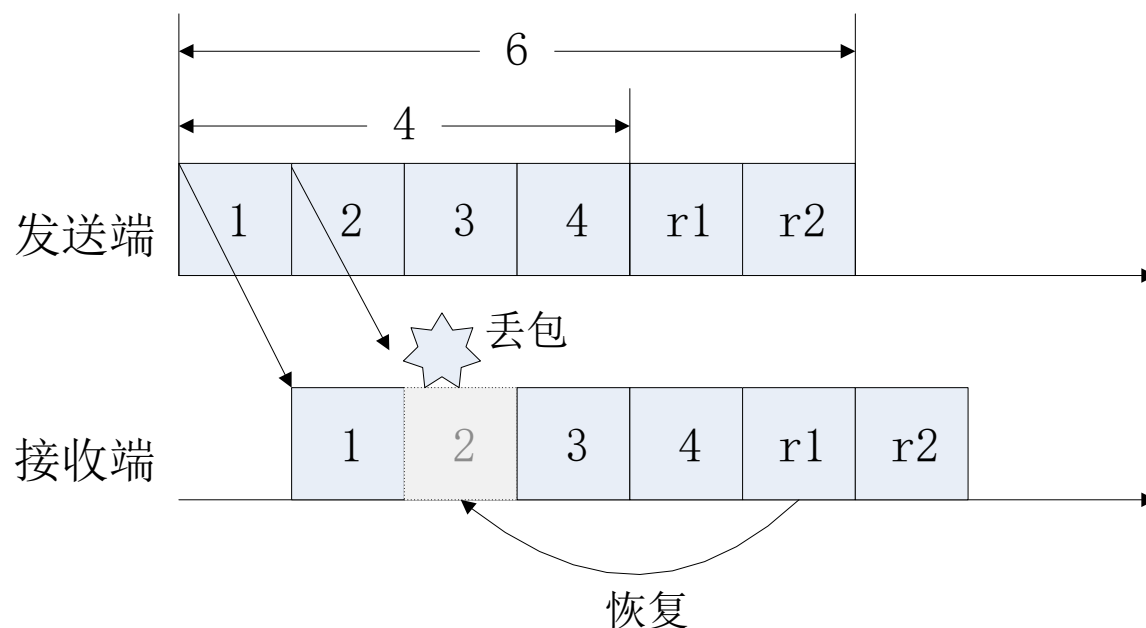


FEC(Forward Error Correction)

举例：使用Reeds-Solomon算法进行信道编码

RS (4, 6)

原始数据四个数据包，两个奇偶校验数据包。



优势

- ❑ 只需要发送一次，不受RTT影响。
- ❑ 可调整算法参数，增加冗余度，应对不同的网络状况。
- ❑ 适合随机丢包的情况。

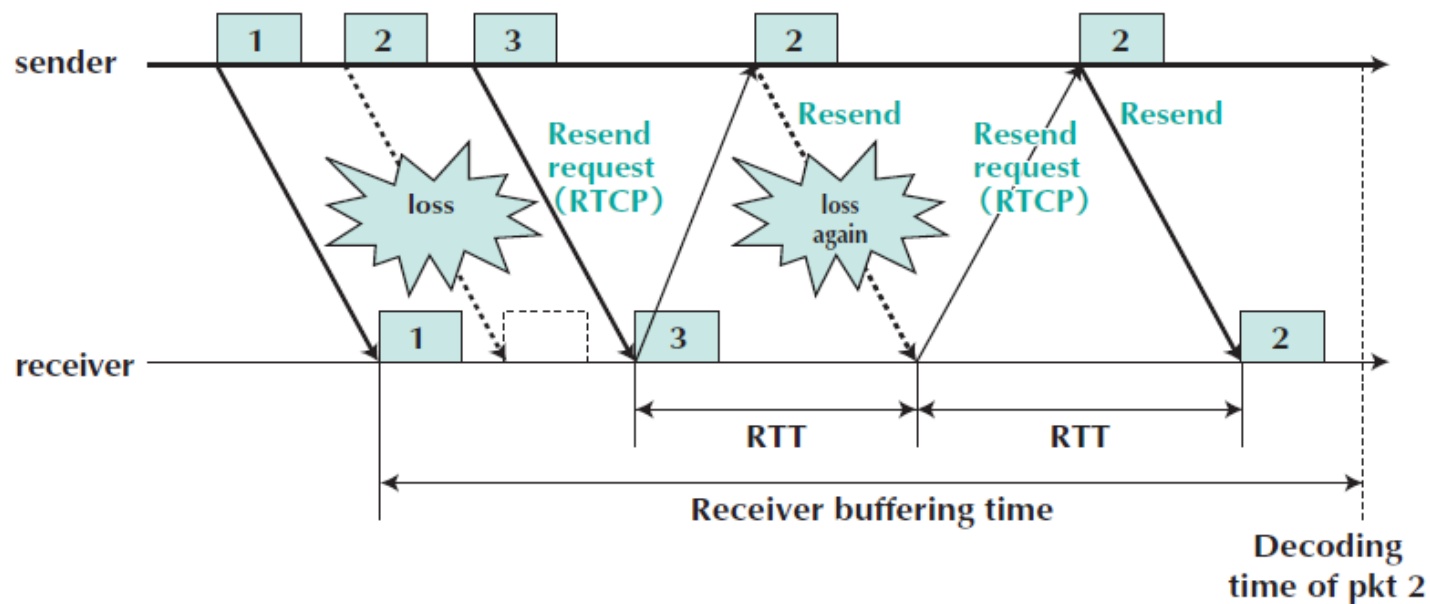
劣势

- ❑ 会增加带宽消耗，降低带宽利用率。
- ❑ 算法相对比较复杂。
- ❑ 不适合应对突发性丢包的情况。

ARQ(Automatic Repeat reQuest)

举例: Selective ARQ

- 发送端和接受端都维护缓冲队列。
- 发送端不需要等待接收端确认就可继续发送数据包。
- 接收端依照重传策略只要求发送端有选择性地重传部分数据包。
- 根据RTT计算，不能在解码deadline前到达的数据包就不要求重传。



优势

- ❑ 算法复杂度较低，容易实现。
- ❑ 冗余信息占用带宽比较少。
- ❑ 针对突发性丢包的效果比较好。

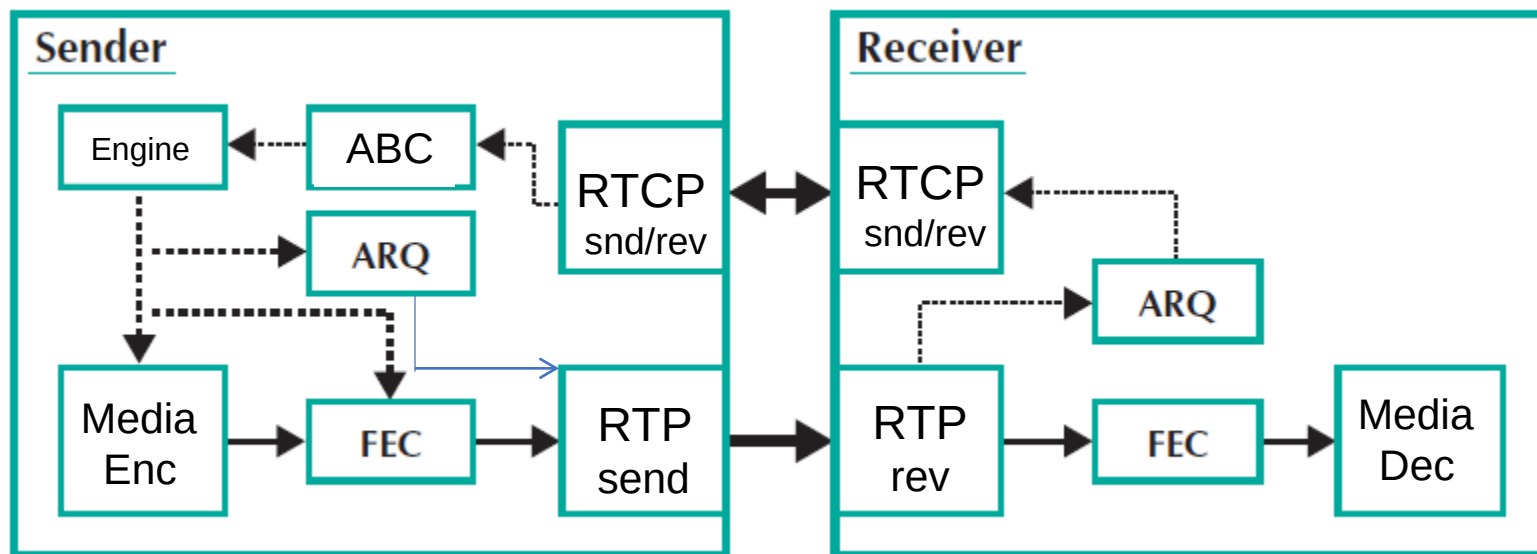
劣势

- ❑ 修复率受RTT和缓存的影响明显。
- ❑ 要重传，有可能引起重传风暴。

ABC(Adaptive Bitrate Control)

码率自适应(ABC)包括带宽估算 (BE)和带宽分配 (BA)。

- BE估算可用带宽的大小，然后尝试去提高码率，同时预测到网络拥塞的话，就降低码率。
- BA把估算到的带宽的大小分配给原始数据包、FEC和ARQ冗余数据包。根据网络环境（带宽、丢包率和RTT）和策略算法来决定带宽分配。



BE(Bandwidth Estimation)

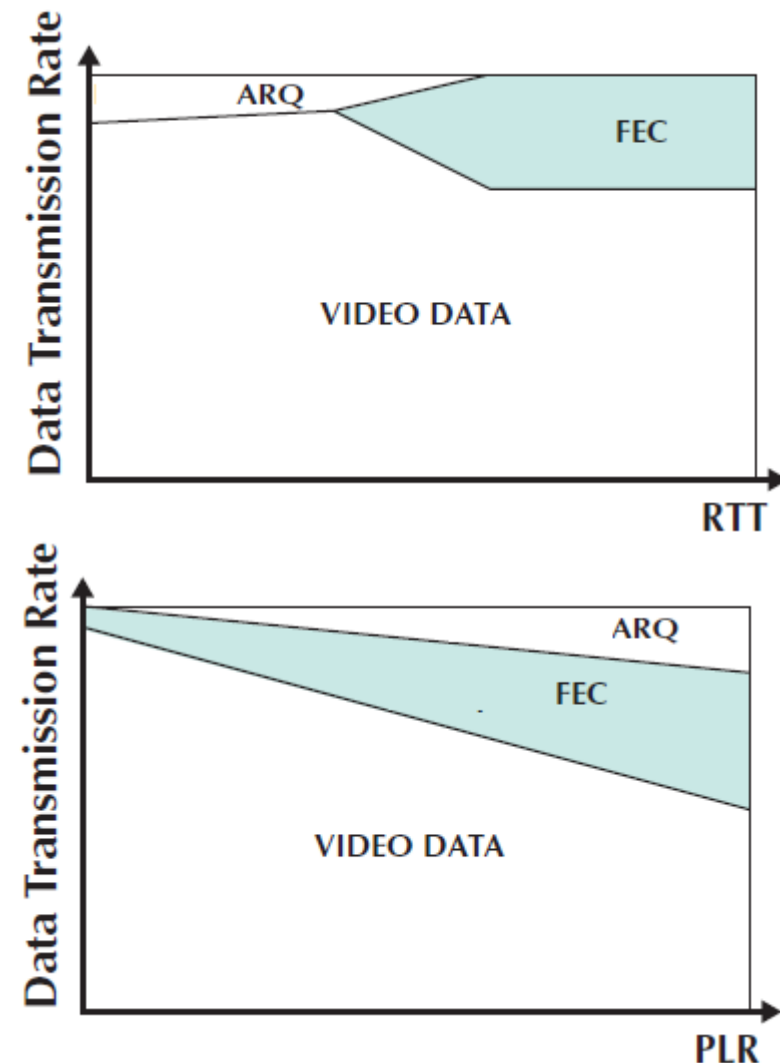
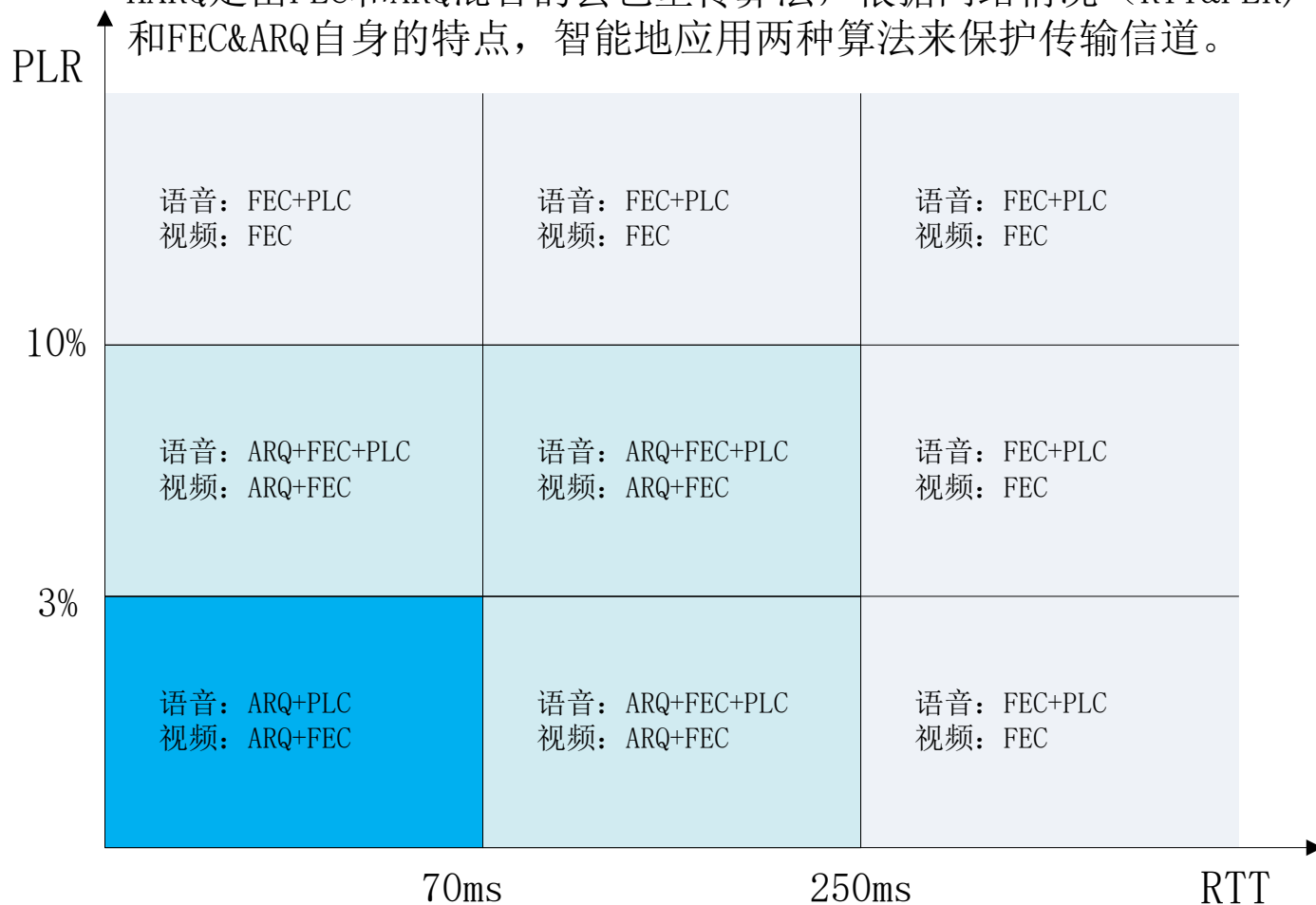
- ❑ 根据丢包率来估算网络拥塞情况。
- ❑ 根据延迟的波动和终端缓冲区的变化来更及时地估算网络带宽。

BA(Bandwith Allocation)

- ❑ 冗余数据包占比越多，FEC&ARQ恢复数据包的能力越强；原始数据包的占比越少，语音视频质量越差。
- ❑ 寻找恢复能力和数据质量的平衡点。

前向纠错和丢包重传混合

HARQ是由FEC和ARQ混合的丢包重传算法，根据网络情况（RTT&PLR）和FEC&ARQ自身的特点，智能地应用两种算法来保护传输信道。



100+BGP节点覆盖，100ms超低延迟



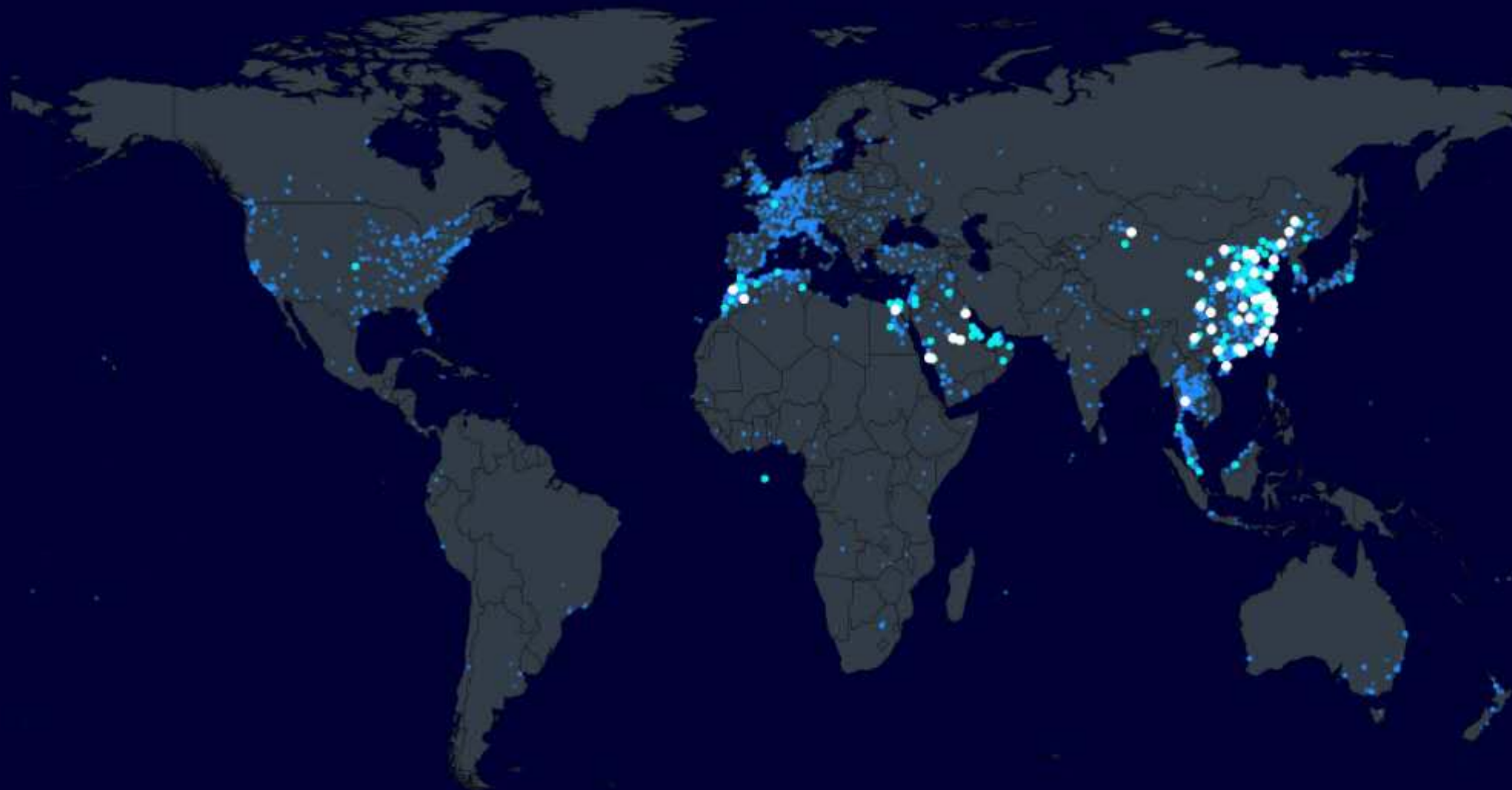
全世界覆盖无死角，国内外体验零差别

即构的实时用户数据



● 强 ● 中 ● 弱

即构科技点亮全世界

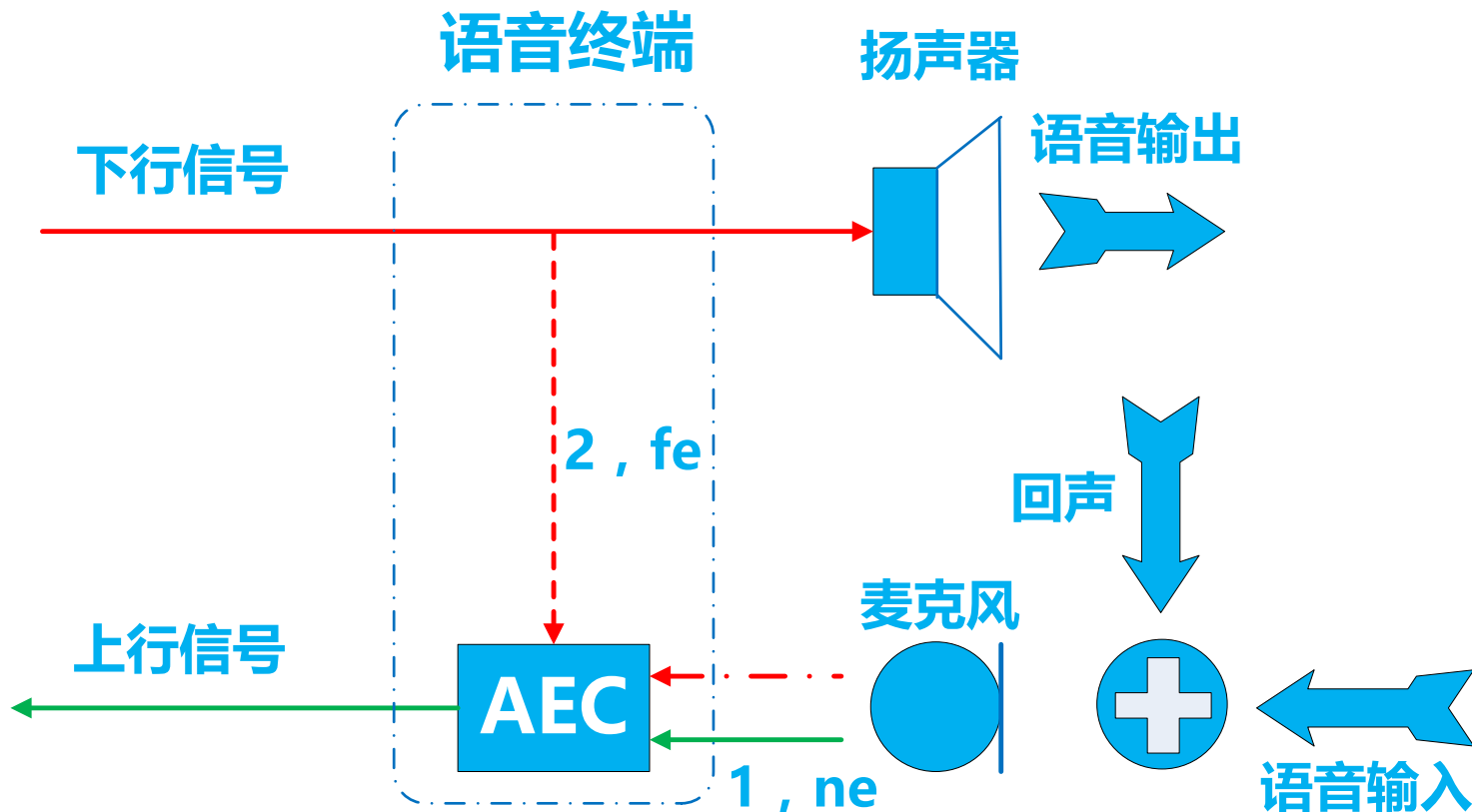


03

回声消除的解决之道



AEC的原理



AEC的本质就是对回声馈路函数求解

$$fe' = f(fs)$$

fs=far-end signal

fe'=far-end echo simulation

三种语音状态

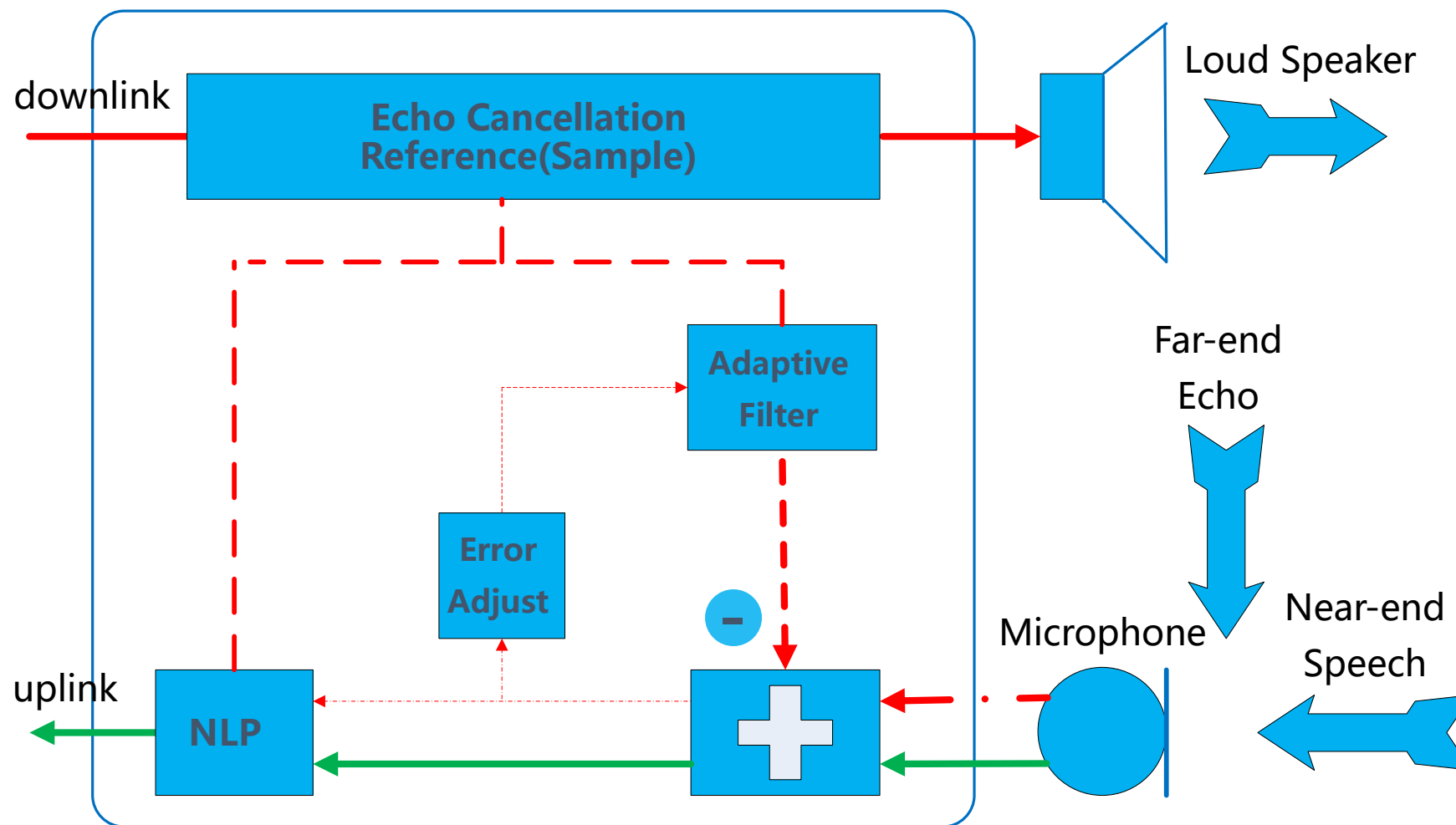
只有远端说话的情形
通过 VAD 检测非语音段



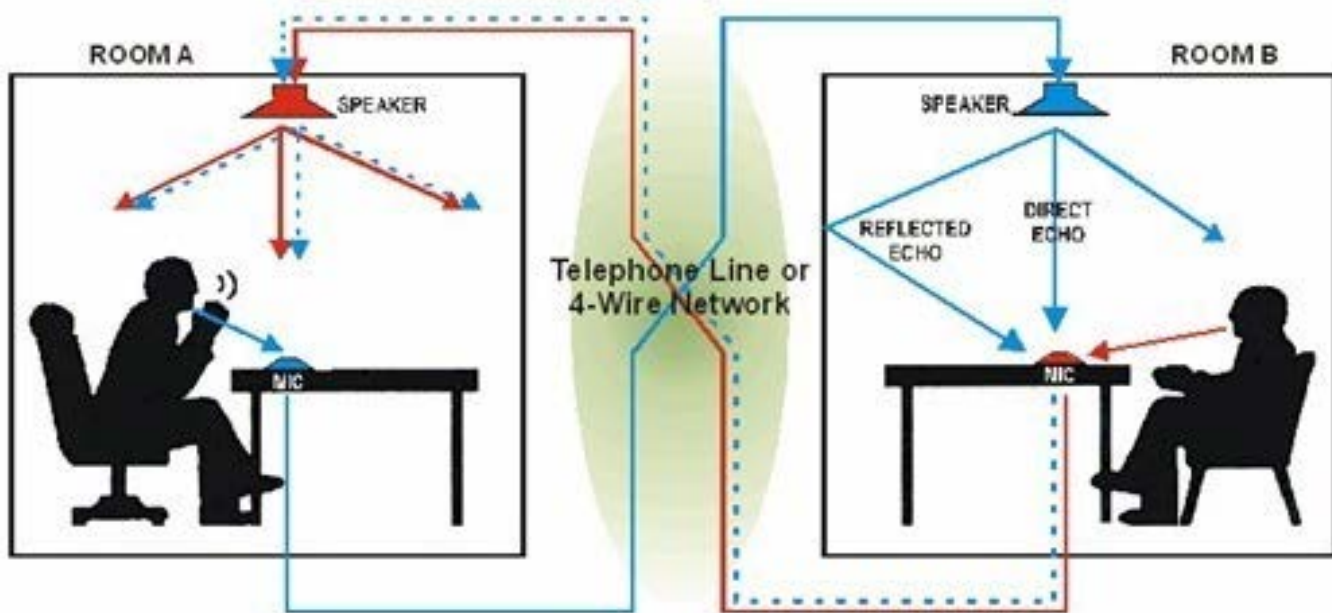
只有远端说话的情形
直接把所有语音信号干掉

有多方同时说话的情形
这是最考验技术实力的

AEC的实现



线性自适应滤波



LRM=Loud speaker-Room-Microphone

自然生成回声

01

$$fe = LRM(fs)$$

fs =far-end signal

fe =far-end echo

建模模拟回声

02

$$fe' = f(fs)$$

fs =far-end signal

fe' =far-end echo simulation

03

$$\text{filtering output} = fe - fe'$$

动态调节滤波器参数，自动适应回声链路的变化

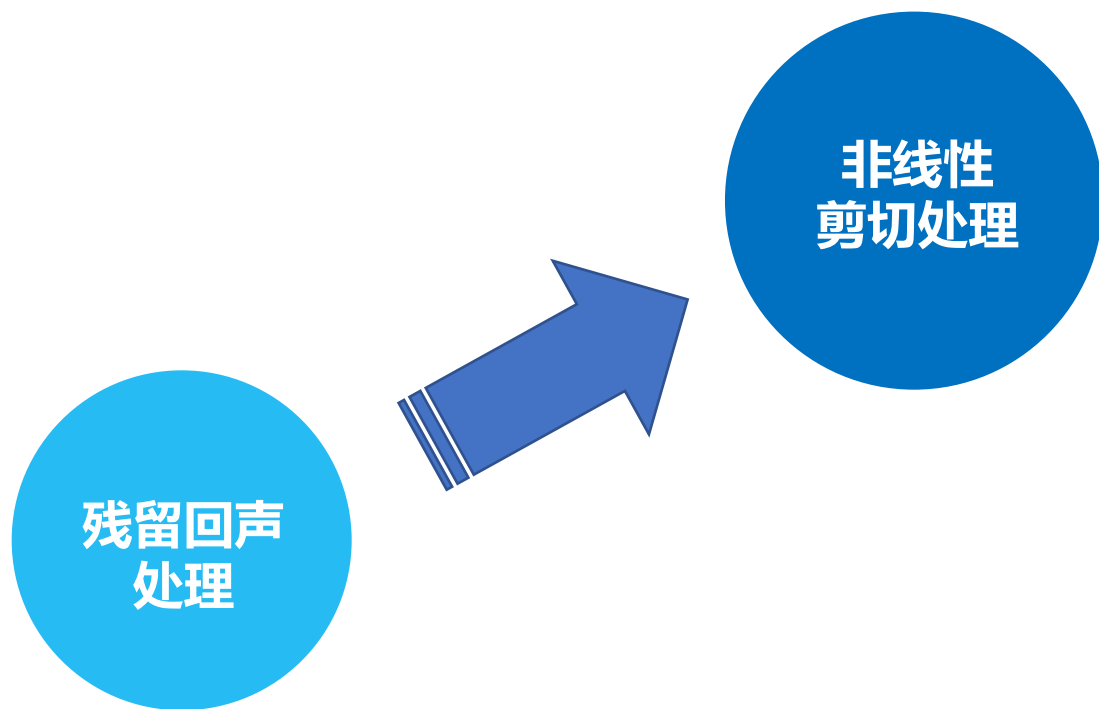
快速收敛

- ❑ 在收敛阶段，采集到的声音信号要只有远端的回声信号。
- ❑ 近端的信号和远端的参考信号不相关，会对收敛过程造成扰乱。
- ❑ 让收敛时间尽量地短，短到采集到的信号只有远端的回声信号。

动态自适应

- ❑ 在收敛好稳定下来后，还要随时自动适应回声链路的变化。
- ❑ 不断地调整滤波器系数，重新进入收敛过程，快速地逼近新的回声链路。
- ❑ 一对矛盾的要求：系数高度稳定 **vs** 随时自动适应回声链路变化。

- 单讲：全部干掉，填充舒适噪音。
- 双讲：不再处理，保护有效语音。



- 进一步消除残留回声。
- 根据处理结果判断：单讲 or 双讲。

两种做法

寻找回声消除和保护原声的平衡点

做法一

- 允许对原音有些许损伤也要把回声消除干净。

做法二

- 允许保留些许回声也不要对原声造成损伤。

04

全面而细致的后台管理



监控即时在线用户



即构DEMO 2

监控当前推流用户的版本、用户名和流名，及最新的帧率、码率、连接到的服务器的位置和ISP信息。

#	采样时间	类型	版本	主播	流	帧率	码率(Kbps)	备注
1	2017-07-26 11:11:30	live				14.8	66.9	转推连麦集群: 阿里云/电信/联通/移动/铁通/教育网

采样点	时长(秒)	帧率(帧/秒)	码率(Kbps)
11:11:30	3	14.0	79.7
11:11:39	3	15.0	90.8
11:11:48	3	15.0	84.0
11:11:57	3	15.0	51.9
11:12:06	3	15.0	54.5
11:12:15	3	15.0	52.8
11:12:24	3	14.7	54.5

2	2017-07-26 11:11:42	live				15.1	403.4	CDN: 电信
---	---------------------	------	--	--	--	------	-------	---------

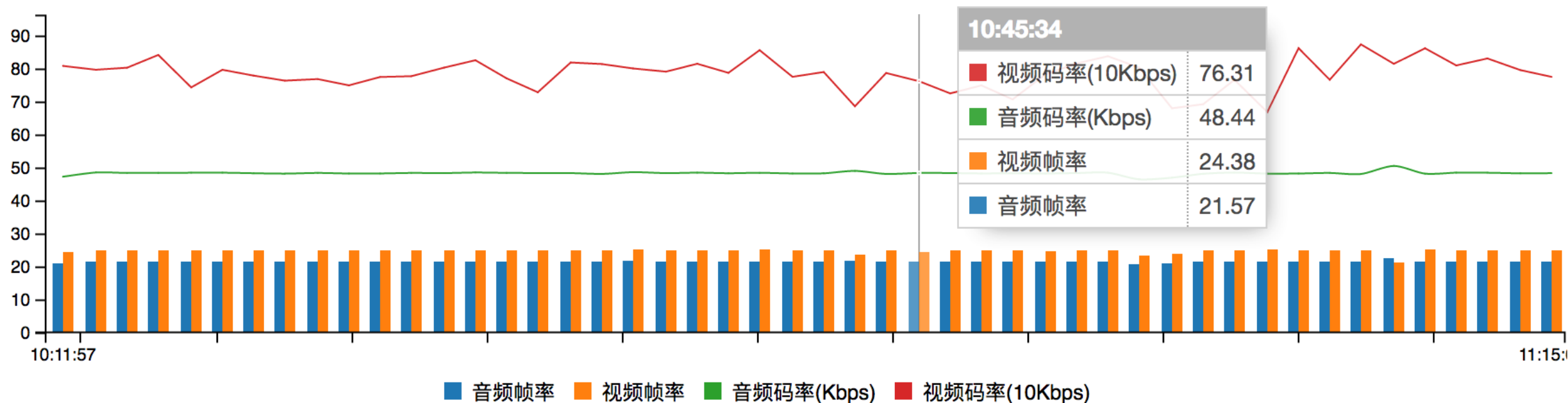
监控用户推流的质量



监控用户整个推流过程中每分钟语音视频帧率和码率的变化。

主播 & 流

#	主播	流	在线时间	主播信息	备注
1	直播名称	直播流名称	10:11:57~11:16:00		



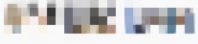
主播流数据

采样时间	类型	版本	主播	流	帧率	码率(Kbps)	备注	
2017-07-26 10:11:57	live	2017-07-26	17:00-18:00	17:00-18:00-18:00-18:00	音: 21.0 视: 24.5	音: 47.3 视: 809.5 合: 856.9	转推连麦集群: 17:00-18:00-18:00-18:00 电信/联通/移动/铁通/教育网	
2017-07-26 10:13:00	live	2017-07-26	17:00-18:00	17:00-18:00-18:00-18:00	音: 21.6 视: 25.0	音: 48.6 视: 797.9 合: 846.5	转推连麦集群: 17:00-18:00-18:00-18:00 电信/联通/移动/铁通/教育网	
采样点	时长(秒)	音频帧率(帧/秒)		视频帧率(帧/秒)		音频码率(Kbps)	视频码率(Kbps)	总码率(Kbps)
10:13:00	3	21.7		25.0		48.8	790.6	839.4
10:13:09	3	21.7		25.0		48.6	892.5	941.2
10:13:18	3	21.7		25.0		48.7	789.0	837.7
10:13:27	3	21.7		24.7		48.7	814.2	862.8
10:13:36	3	21.7		25.0		48.7	766.6	815.2
10:13:45	3	21.3		25.0		47.9	856.2	904.1
10:13:54	3	21.7		25.0		48.8	676.1	724.9
2017-07-26 10:14:03	live	2017-07-26	17:00-18:00	17:00-18:00-18:00-18:00	音: 21.6 视: 25.0	音: 48.4 视: 804.1 合: 852.5	转推连麦集群: 17:00-18:00-18:00-18:00 电信/联通/移动/铁通/教育网	
2017-07-26 10:16:09	live	2017-07-26	17:00-18:00	17:00-18:00-18:00-18:00	音: 21.6 视: 25.0	音: 48.5 视: 842.9 合: 891.3	转推连麦集群: 17:00-18:00-18:00-18:00 电信/联通/移动/铁通/教育网	

APP管理



简洁方便的客户app管理。
简洁方便的客户app管理。

App名称	App ID	类型	模式	技术类型	cdn类型	操作
		直播			测试:  正式: 	流程:  上线单 功能:  日志  检查  节点  柔性   Test  Online
		直播			测试:  正式:	流程:  上线单 功能:  日志  检查  节点  柔性   Test  Online
 송		直播			测试:  正式: 	流程:  上线单 功能:  日志  检查  节点  柔性   Test  Online
		直播	兼容模式	直推cdn	测试:  正式:	流程:  定义  上线单  上线 功能:  日志  检查  节点  柔性   Test  Online
		直播	兼容模式	UDP连 麦+RTMP 转推	测试:  正式:	流程:  定义  上线单  上线 功能:  日志  检查  节点  柔性   Test  Online

秒级原始数据

拥有秒级原始数据采集库，精确统计app的运行质量及资源使用情况。

日期: 17-07-26 开始: 11:38:40 结束: 11:38:44 服务器IP 接入点 流名 数据源

搜索 重置

#	定位信息					输入	输出:各向流数			质量		实时带宽 (单位: bps)			
No	时间	IP	接入点	流名	数据源	类型	C	S	cdn	丢包	rtt(ms)	音频输入	视频输入	音频输出	视频输出
586	11:38:40	183.252.52.132	ttv	s-2884001-183-252-52-13745	udpestat	主播					121	34,130	776	31,007	1,042
587	11:38:40	183.252.52.132	ttv	s-2884001-183-252-52-6399	udpestat	主播					42	34,200	776	31,007	1,175
588	11:38:40	183.252.52.132	ttv	s-2884001-183-252-52-3598	udpestat	主播				1.6%	8	34,200	776	31,007	1,042
589	11:38:40	183.252.52.132	ttv	s-2884001-183-252-52-631	udpestat	主播					34	34,200	776	31,007	1,042
输入:						输出:									
输入音频流量 bytes						输出音频流量 bytes									
输入音频带宽 bps						输出音频带宽 bps									
输入视频流量 bytps						输出视频流量 bytes									
输入视频带宽 bps						输出视频带宽 bps									
586	11:38:40	183.252.52.132	ttv	s-2884001-183-252-52-13745	udpestat	主播	1				53	34,200	776	31,007	1,042

快速部署上线服务器

能对用户资源需求变化快速做出反应。

node_whole	IP idc · area · isp	国家	省份	城市	ISP	weight	状态	步骤
online /shanghai	上海·全部	中国	无	无	全部		上线	通过上线
online /shanghai	上海·全部	中国	无	无	全部		上线	通过上线
online /shanghai	北京·全部	中国	无	无	全部		上线	通过上线
online /shanghai	北京·全部	中国	无	无	全部		上线	通过上线
online /shanghai	上海·全部	中国	无	无	全部		上线	通过上线
online /dubai	阿联酋·全部	阿联酋,沙...	无	无	全部		上线	通过上线
online /dubai	阿联酋·全部	阿联酋,沙...	无	无	全部		上线	通过上线
online /shanghai	上海·全部	中国	无	无	全部		上线	通过上线

LIVEVIDEOSTACK
直播视频社区

IT大咖说
知识分享平台

详细监控各项产品质量指标，对异常指标及时告警。

监控项

观众开播首帧延迟率

告警项

关键字过滤

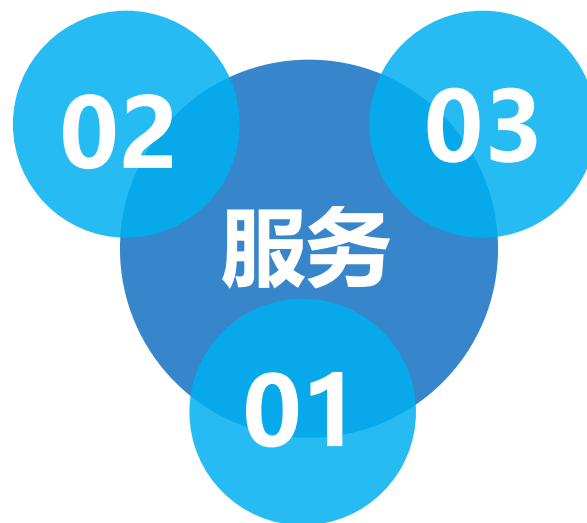
描述	APP	阈值	状态	最新值	上一次检测值	历史峰值	最近触发	最近告警	最近恢复
观众开播首帧延迟率									
	抖音	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-05 00:01			
	快手	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-12 05:13			
	抖音火山版	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	快手极速版	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	抖音极速版	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	快手直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	抖音直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	快手直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	抖音直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	快手直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	抖音直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	快手直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	抖音直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	快手直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	抖音直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	快手直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	抖音直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	快手直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	抖音直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	快手直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	抖音直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	快手直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	抖音直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	快手直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	抖音直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	快手直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	抖音直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	快手直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	抖音直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	快手直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	抖音直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	快手直播	100ms	正常	100ms 2017-07-26 11:32	100ms 2017-07-26 11:31	100ms 2017-07-26 11:31			
	抖音直播	100ms							

一对一VIP专属技术支持

7天x24小时人工服务，24时区全面覆盖
微信/QQ、电话、驻场，随时敏捷响应

顾问式解决方案咨询服务

提供深度咨询服务，制定高性价比解决方案
专属技术专家跟进项目，深度协助解决技术难题



强大便捷的管理后台

底层技术不再是黑盒子，后台细节清晰可控



Thank You