

# 连麦直播技术

## 在微信小程序上的探索和实践

冼牛  
2018年04月21日

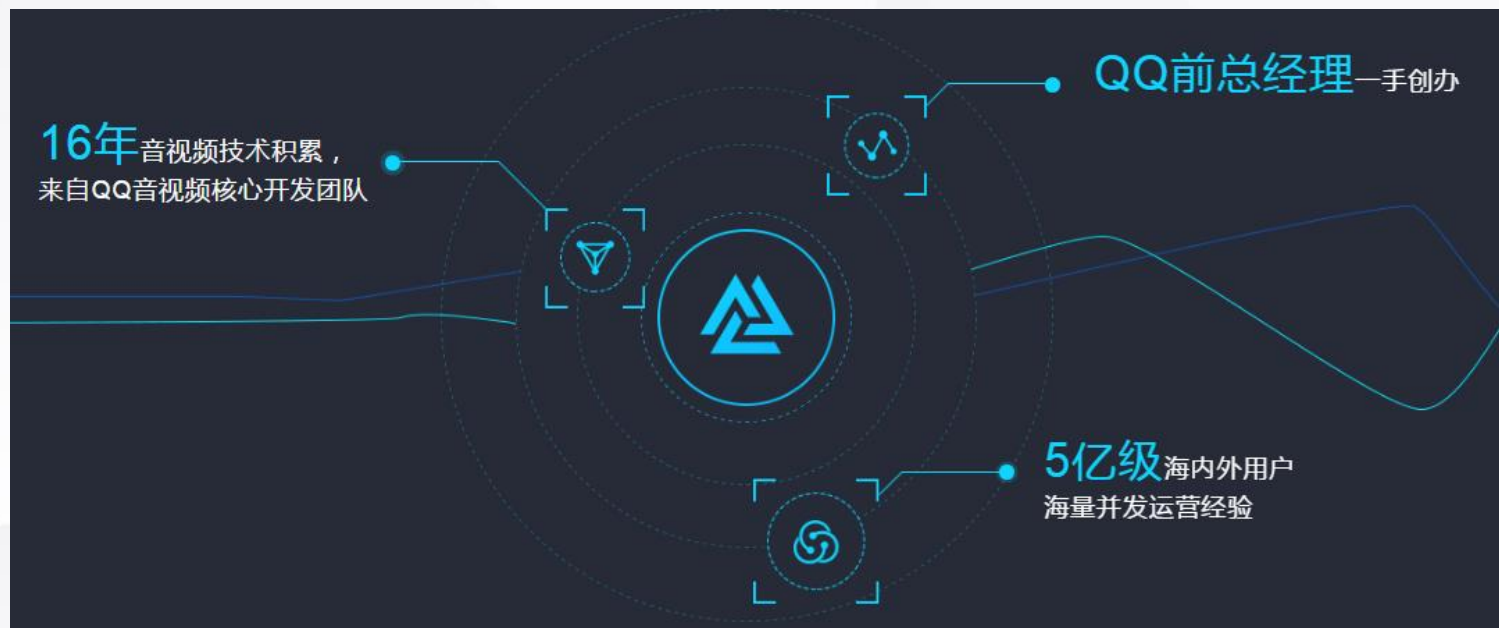
ZEGO 即构科技

A轮投资@2015 by  
**IDG**资本

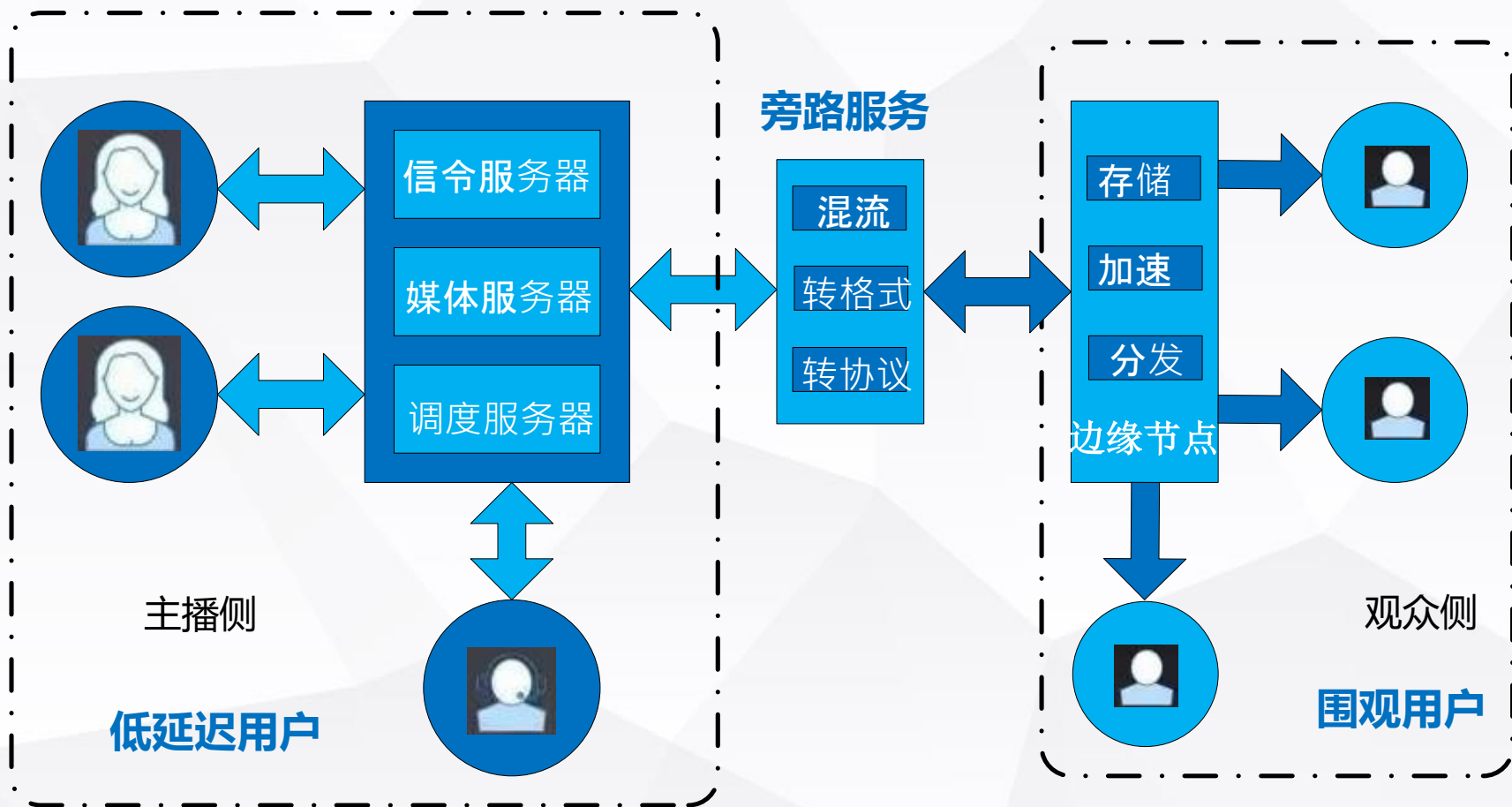
# 自我介绍

## 冼牛 即构科技资深架构师

北京邮电大学计算机硕士 & 香港大学工商管理硕士。  
2002年开始从事音视频研发，16年电信、互联网和金融行业的跨界从业经验。  
现在负责实时音视频引擎的研发，专注视频直播、物联网和在线教育等行业。



# 连麦直播和视频通话的区别



## 连麦直播和视频通话的区别 ( cont. )

	视频直播	实时视频通话
人数	主播<3个, 观众<1w 直播答题>5m	人数: >2 & < ?
语音	人声&音乐	人声
延迟	主播端 ~300ms 观众端 1~2s	比直播低~200ms 编码延迟
协议	推流 UDP/RTMP 低延迟拉流 UDP/RTMP 观众拉流 RTMP/HTTP-FLV/HLS	基于UDP的私有协议
成本	低延迟较高, CDN较低	较高

ZEGO即构科技

产品

解决方案

技术优势

了解即构

开发者中心

# 全球领先的 实时语音视频云服务

Empower Realtime Communication

01

## 连麦直播的应用场景

# 连麦直播和视频通话技术

## 单向直播



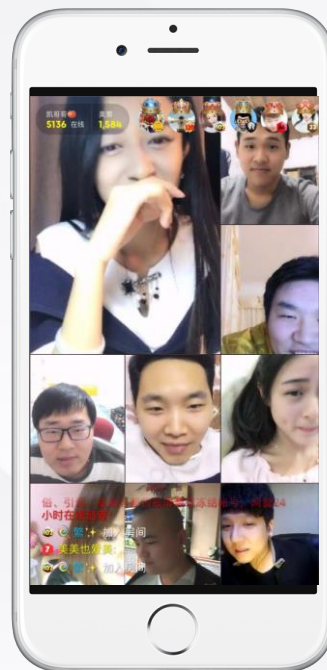
## 二人连麦



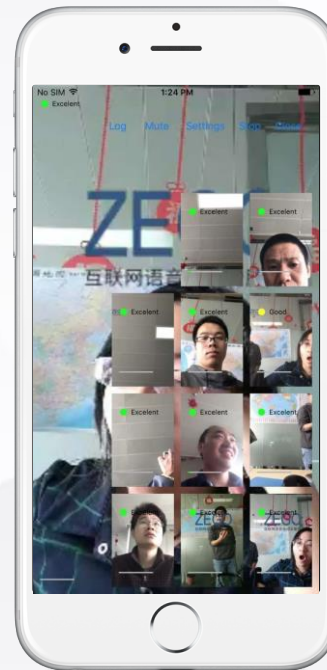
## 三人连麦



## 九人通话



## 十二人通话





# 视频通话的场景

## 远程车险定损



## 视频电话报警



## 多方远程会诊



## 视频会议



- ◆ 银行/证券开户
- ◆ 远程医疗问诊
- ◆ 线上民生政务

.....

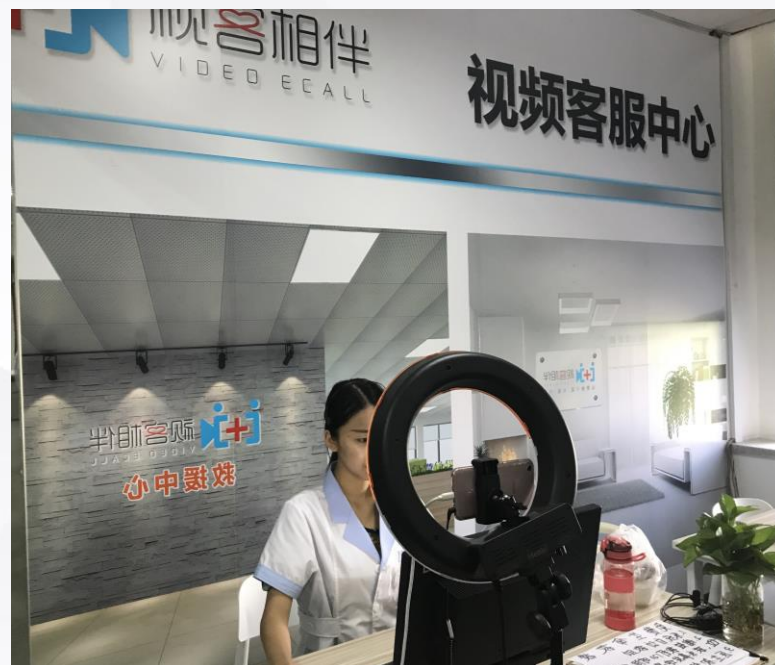
# 物联网场景：线上抓娃娃

- ◆ 娃娃机端推流
- ◆ 抓娃娃用户推流
- ◆ 信令控制抓娃娃

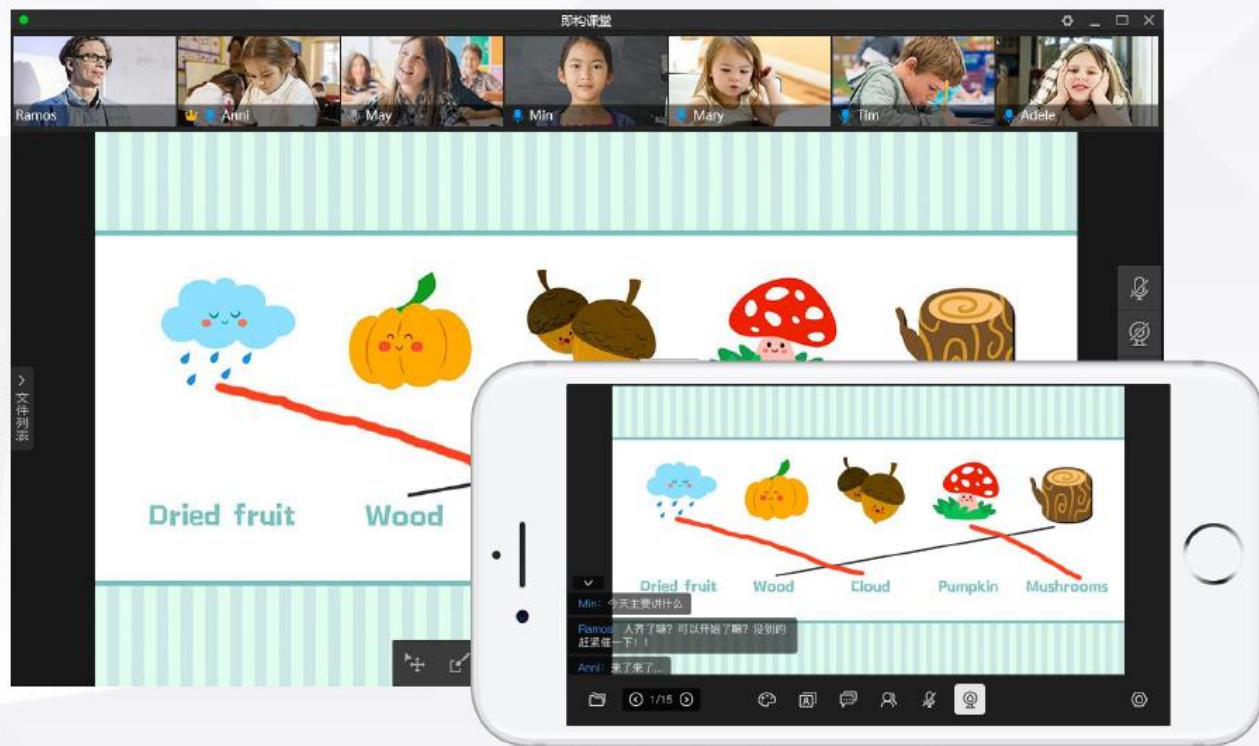




# 物联网场景-车联网



## 支持场景一：小班专业授课，互动教学



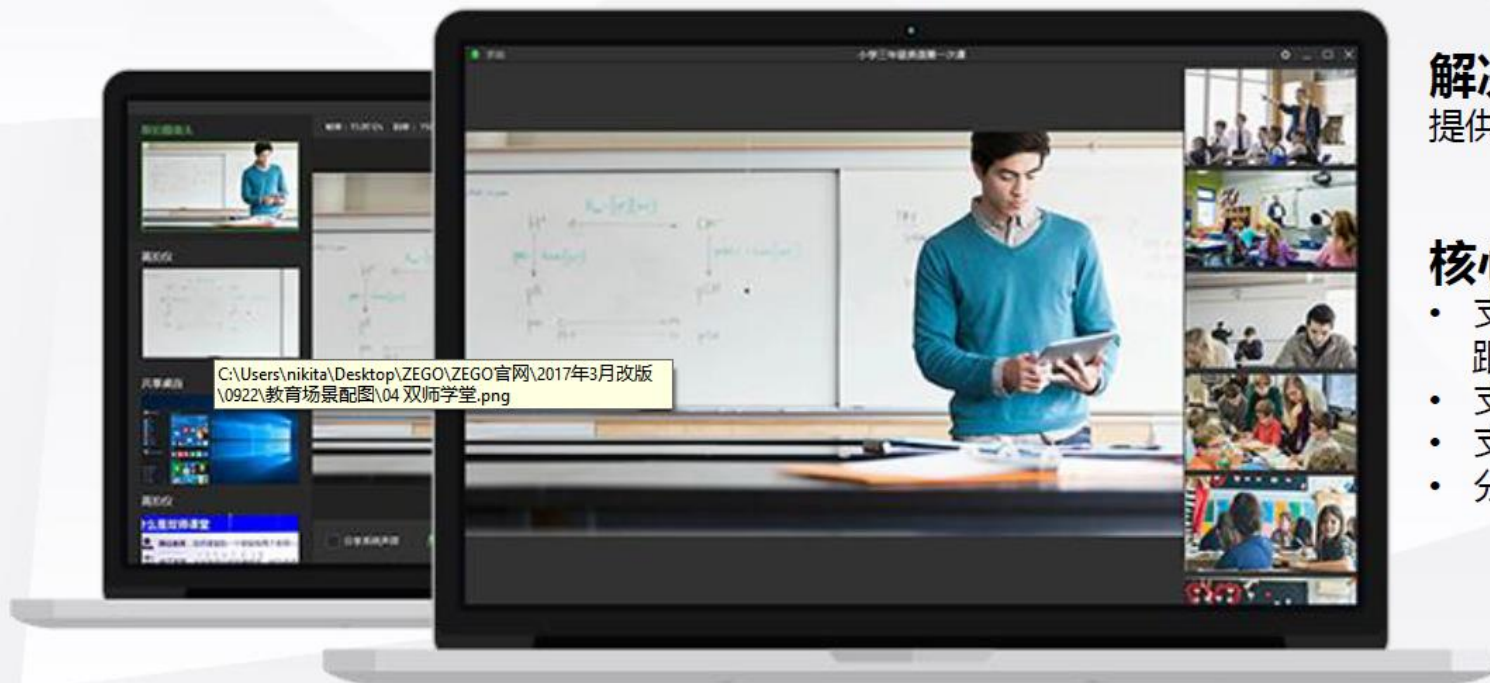
### 解决方案：

- ①提供老师/学生SDK
- ②提供老师/学生客户端

### 核心功能：

- 支持32人实时视频互动
- 手机/PC/iPad都可上课
- Office/PDF文件共享
- 互动白板（授权）
- 支持跨国班型

## 支持场景二：双师学堂，多教室互动



**解决方案：**  
提供老师/学生SDK

### **核心功能：**

- 支持高清摄像机、高拍仪、跟拍摄像头等多种硬件
- 支持推送多路视频
- 支持老师看到全部教室
- 分教室可以和老师连麦



## 支持场景四：超大型直播，无人数量上限



### 解决方案：

- ①提供老师/学生SDK
- ②提供老师客户端+学生SDK

### 核心功能：

- 支持高清摄像机、高拍仪、跟拍摄像头等多种硬件
- 支持手机直播
- 支持客户端导播和云导播
- 支持嘉宾连线
- 支持多会场联动

# 全球领先的 实时语音视频云服务

Empower Realtime Communication

## 02

## 连麦直播的技术难点



# 连麦直播技术的难点



# 连麦直播的技术难点-超低延迟架构

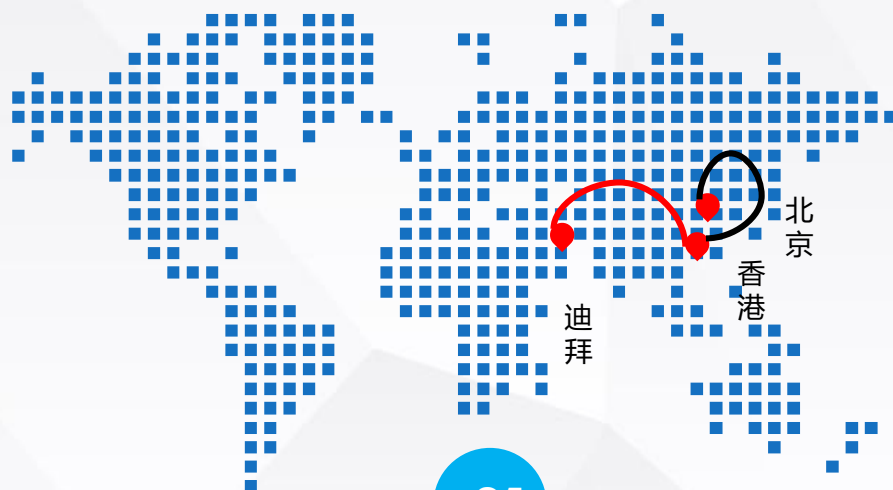
01  
负载均衡

03  
质量评估

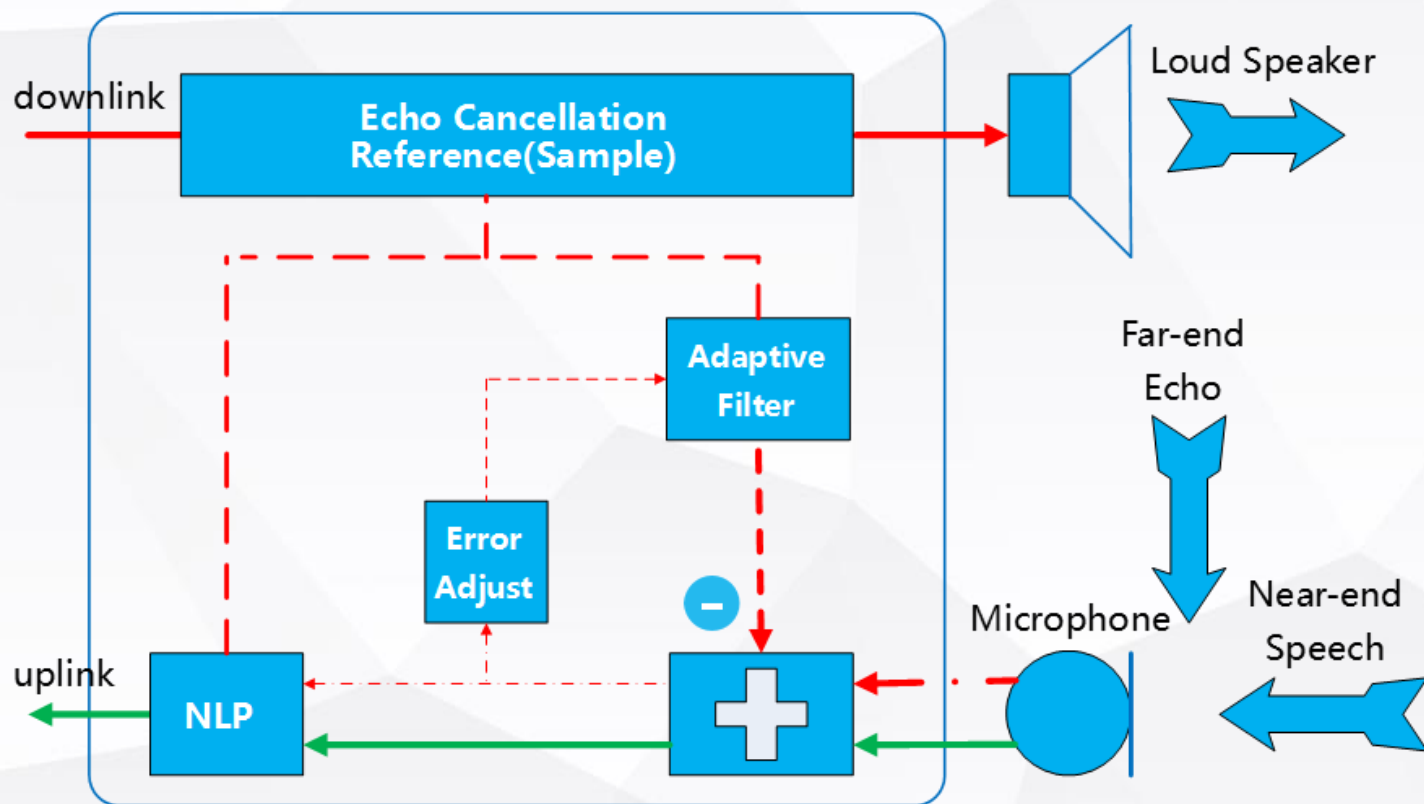
04  
动态路由

02  
就“近”接入

05  
算法流控



# 连麦直播的技术难点-回声消除



# 连麦直播的技术难点-抖动缓冲

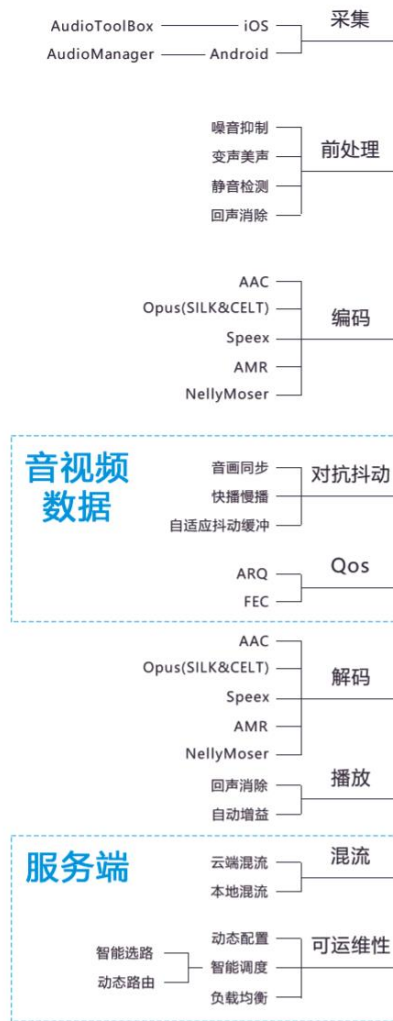
已发送的数据包



接收的数据包



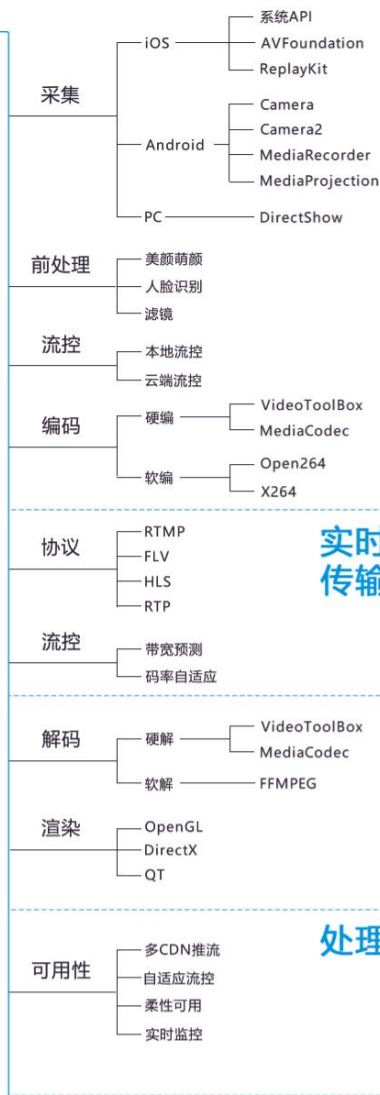
## 语音



## 音视频数据

## 服务端

## 视频



## 实时传输

## 处理

# 全球海量并发的实时语音视频技术图谱

## ROADMAP

ZEGO  
语音视频云服务

4行代码覆盖全球 | 100毫秒走遍天下  
www.zego.im





ZEGO即构科技

产品

解决方案

技术优势

了解即构

开发者中心

# 全球领先的 实时语音视频云服务

Empower Realtime Communication

03

## 微信小程序开放音视频能力

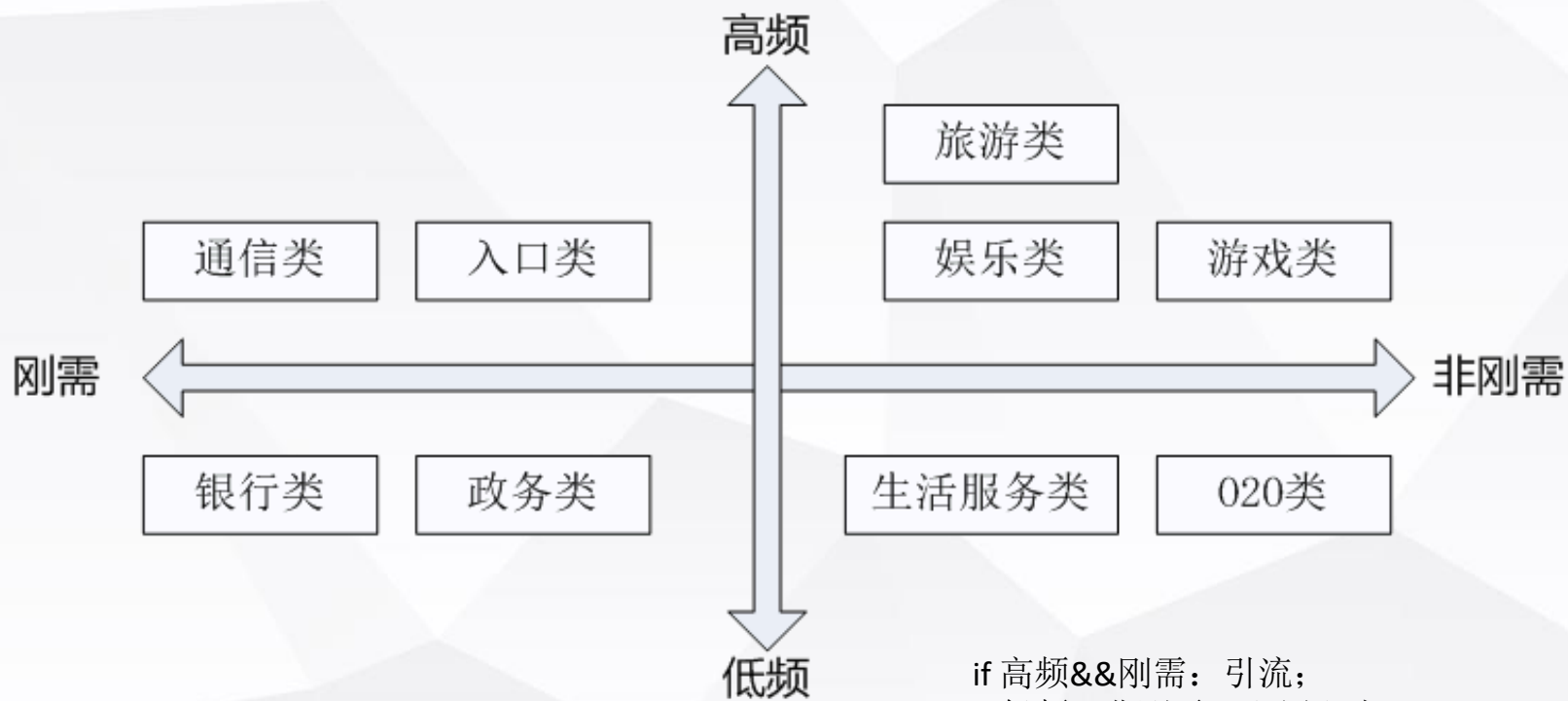
# 微信小程序开放实时音视频能力（cont.）

出于政策和合规的考虑，微信暂时没有放开所有小程序对 <live-pusher> 和 <live-player> 标签的支持：

- 个人账号和企业账号的小程序暂时只开放如下表格中的类目：

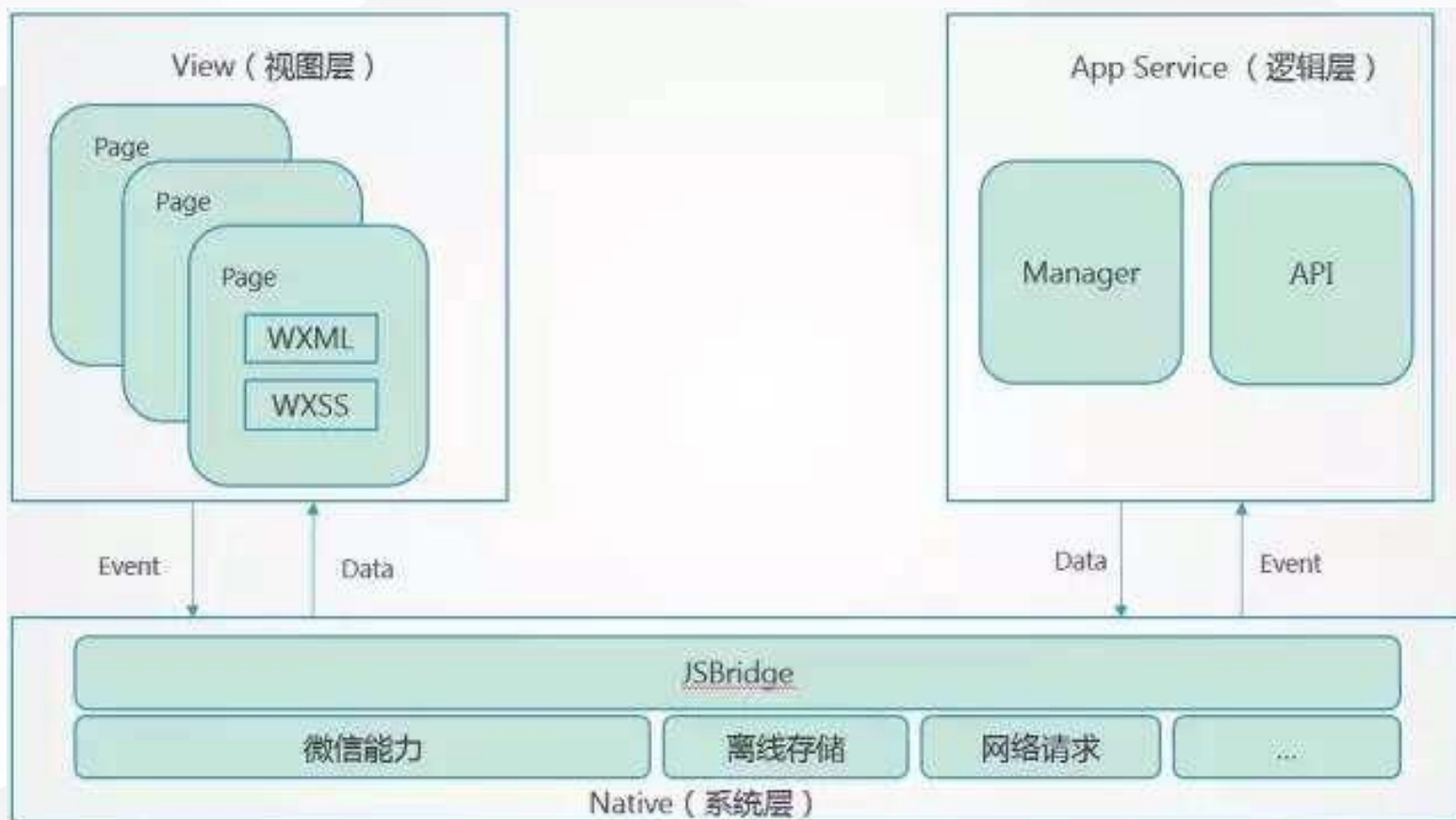
主类目	子类目
【社交】	直播
【教育】	在线教育
【医疗】	互联网医院，公立医院
【政务民生】	所有二级类目
【金融】	基金、信托、保险、银行、证券/期货、非金融机构自营小额贷款、征信业务、消费金融

# 微信小程序的适用场景



if 高频&&刚需：引流；  
if 低频||非刚需：即用即走

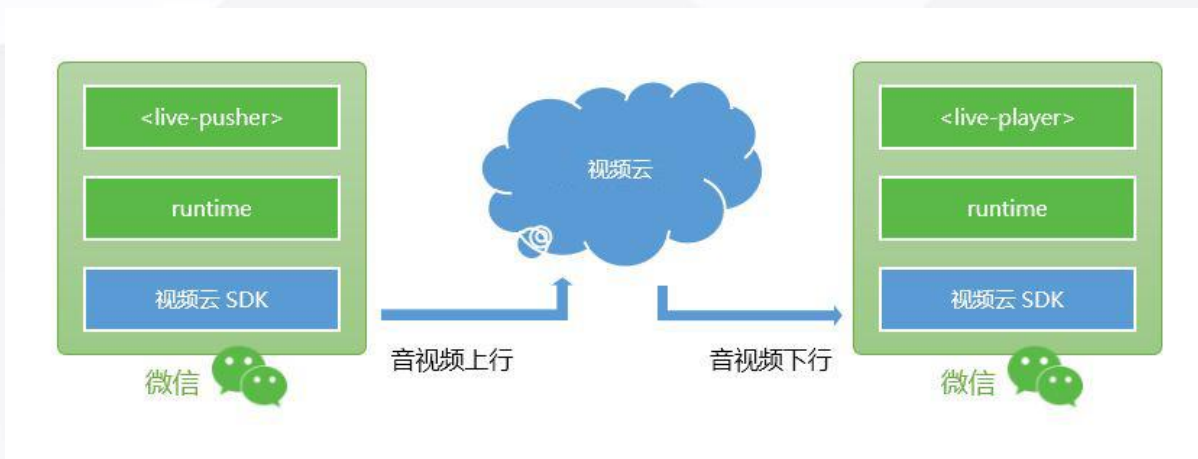
# 微信小程序的技术原理



# 微信小程序开放实时音视频能力

## 优势：

1. 开发成本低
2. 易于传播获客
3. 可以推流  
连麦互动



## 劣势：

1. 依赖小程序的终端音视频引擎
2. 要开发后端
3. 通过RTMP推流，和基于UDP的私有协议不互通

.....

## <live-pusher>

小程序在新版本中加入了 <live-pusher> 标签用于实现音视频上行，它支持两种模式：直播（标清-SD、高清-HD、超清-FHD）和 RTC，前者用于直播推流，后者则用于实时音视频通话。

## <live-player>

小程序在新版本中加入了 <live-player> 标签用于实现音视频下行，它支持两种模式：live 和 RTC，前者用于直播播放，后者则用于实时音视频通话。



ZEGO即构科技

产品

解决方案

技术优势

了解即构

开发者中心

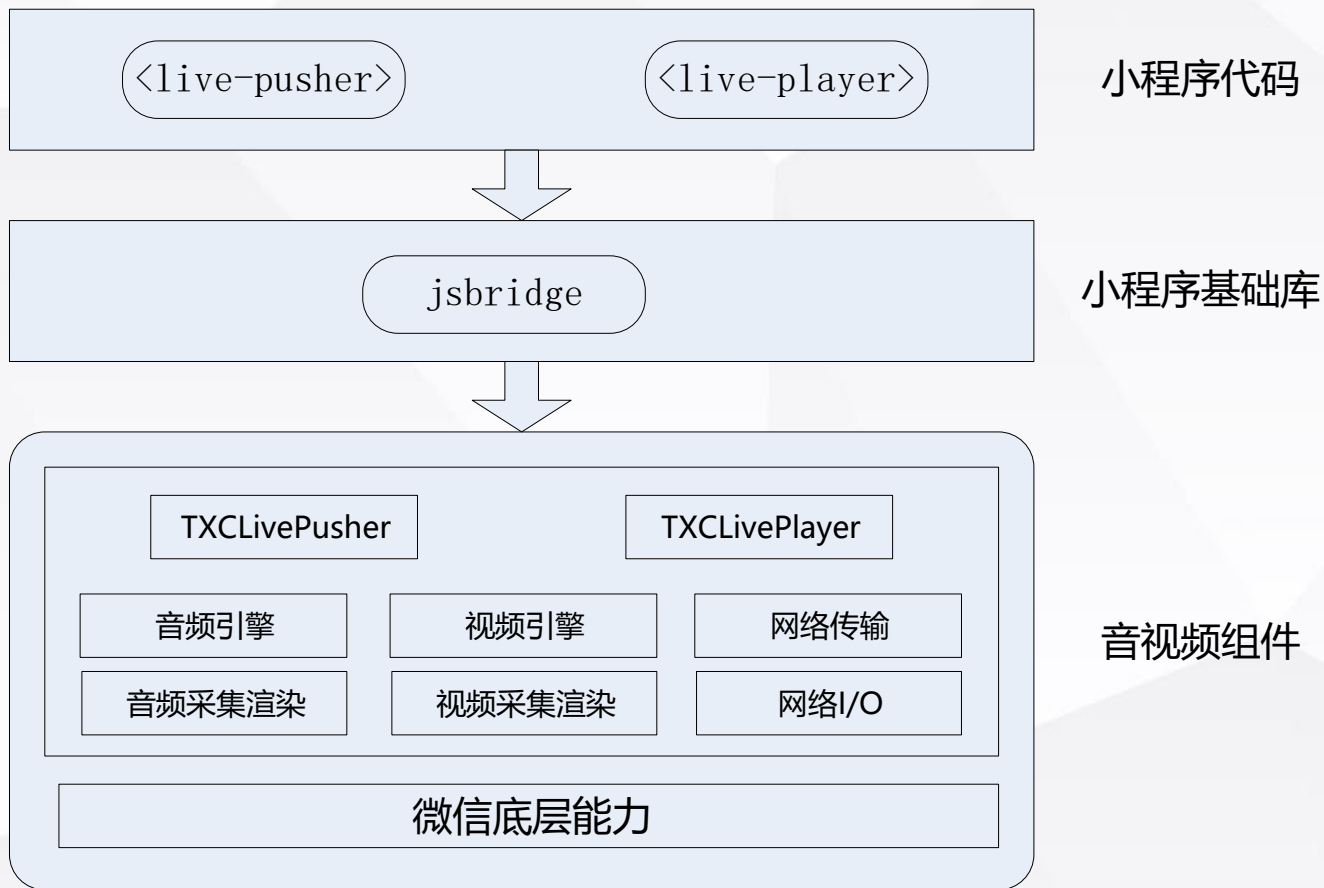
# 全球领先的 实时语音视频云服务

Empower Realtime Communication

04

## 微信小程序音视频的技术原理

# 微信小程序音视频的技术原理



# 连麦直播移动终端-WebRTC通过WebView接入小程序

## 优势:

1. 借助基于WebRTC的第三方方案
2. 易于传播获客
3. 可以推流，连麦互动

## 劣势:

1. 支持安卓，但是不支持iOS，继承WebRTC对浏览器的兼容性
2. WebView不是完整的浏览器，受限
3. WebRTC运行于Webview内，多层消耗
4. 没有真正的使用小程序音视频能力

.....



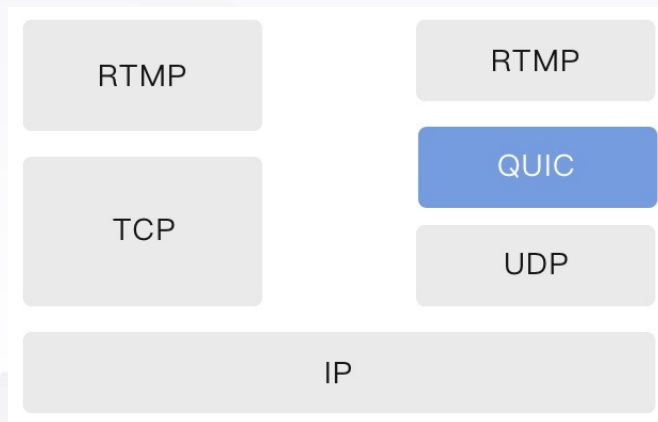
# WebRTC的平台兼容性

	iOS	Android
微信浏览器	不支持WebRTC	支持WebRTC, 但有碎片化
微信小程序 WebView	不支持WebRTC	支持WebRTC, 但有碎片化, 非完整浏览器
操作系统	iOS11&Safari11支持WebRTC Chrome&Firefox不支持	Chrome, Firefox, Opera IE都支持WebRTC

# 微信小程序的传输协议 - RTMP

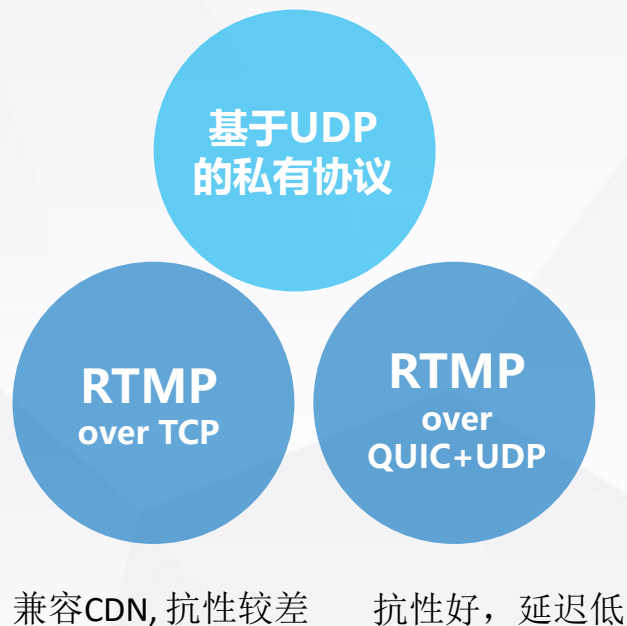
## RTMP over QUIC

- QUIC 传输层基于 UDP 协议但却是一种可靠的传输协议，因为它将很多可靠性的验证策略从系统层转移到应用层来做，这样可以使用更适合现代流媒体传输的拥塞控制策略。
- QUIC和TCP一个主要的核心区别就是：TCP采用 重传 机制，而QUIC采用 纠错 机制。



HTTP/2的  
一种内部  
传输技术

弱网抗性好，全链条可控，  
延迟较低,不兼容CDN





## RTMP支持的媒体格式和其它对比

	iOS	WebRTC	小程序	RTMP
视频	H264	H264, VP8	H264	H264
音频		Opus, iLIBC iSAC, G722	AAC	AAC

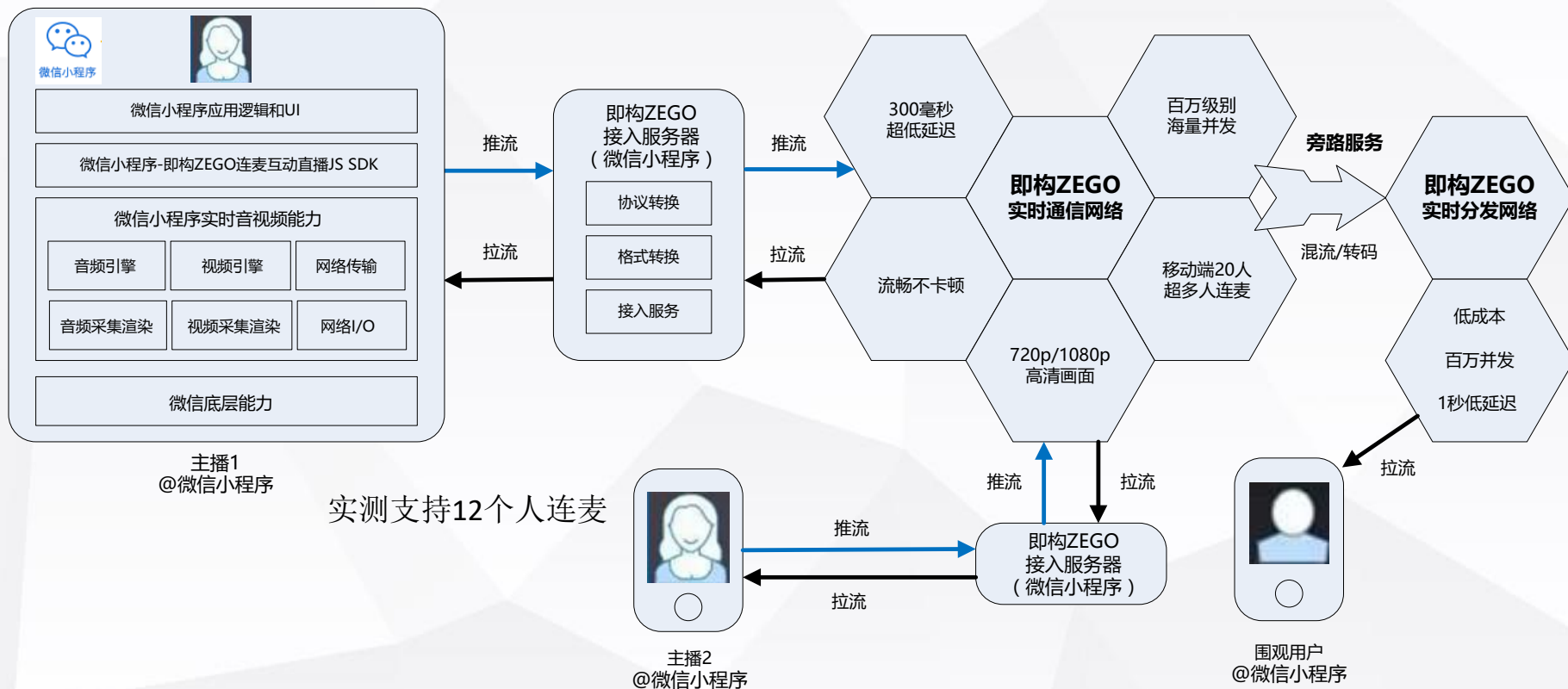
# 全球领先的 实时语音视频云服务

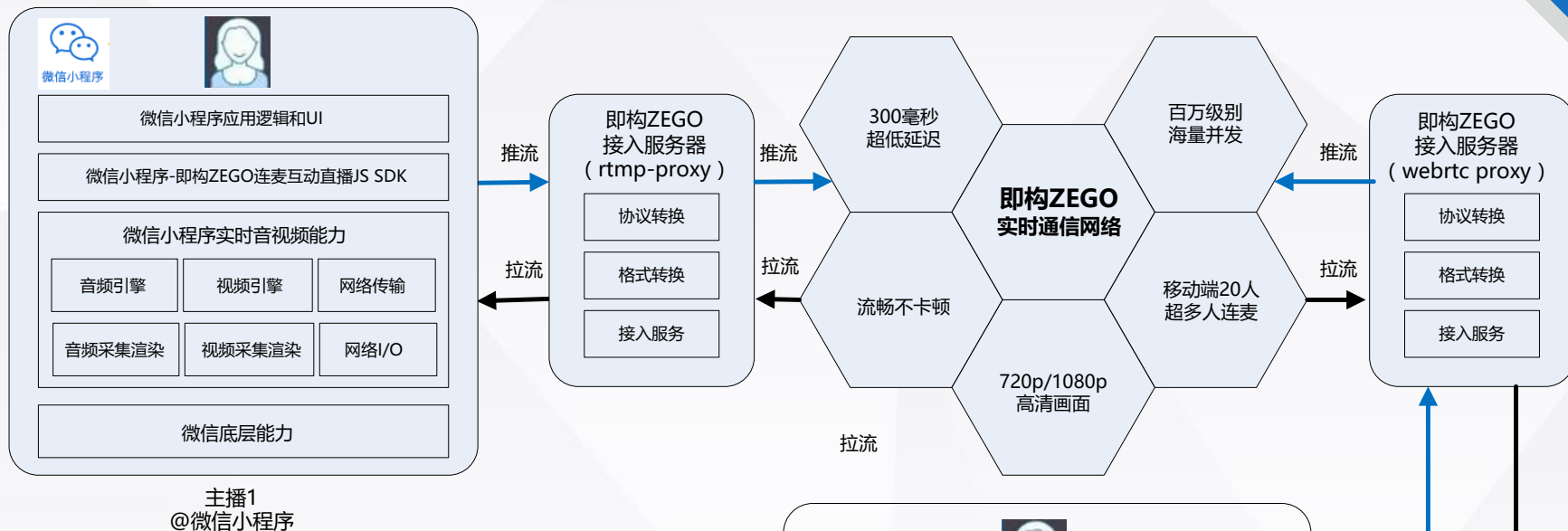
Empower Realtime Communication

04

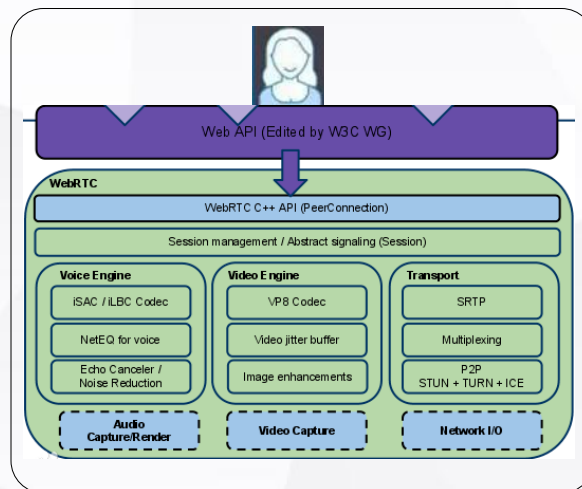
## 微信小程序实现连麦直播

# 微信小程序连麦直播

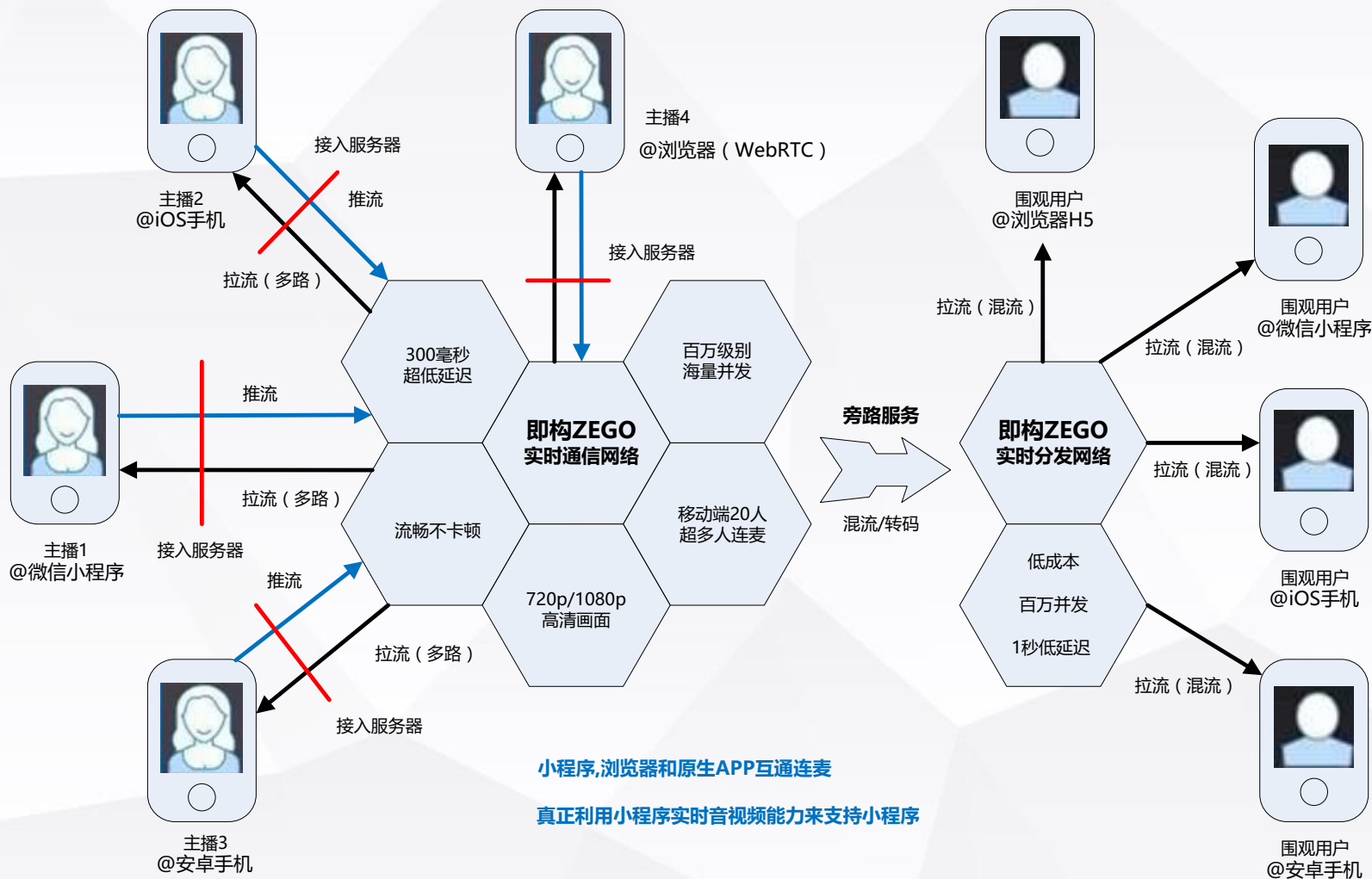




## 微信小程序和 WebRTC浏览器互通连麦



# 微信小程序、WebRTC和原生APP如何互通连麦

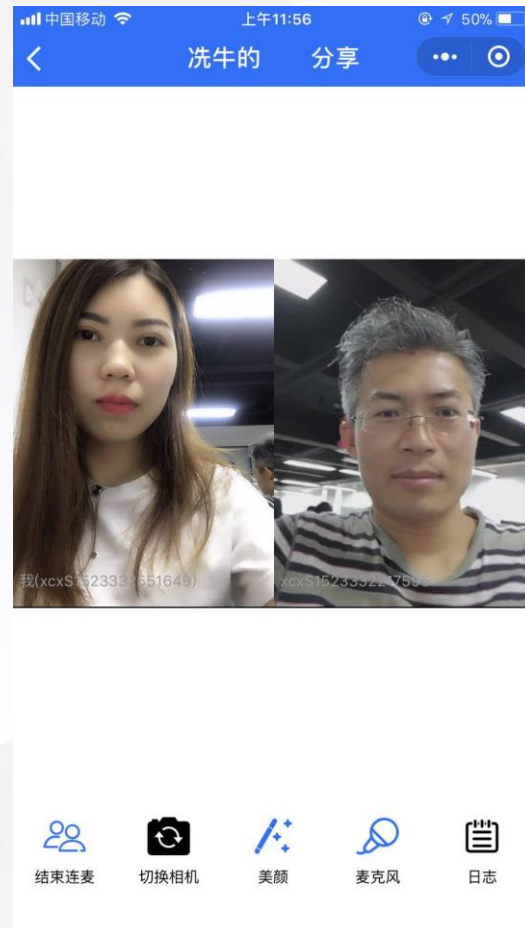
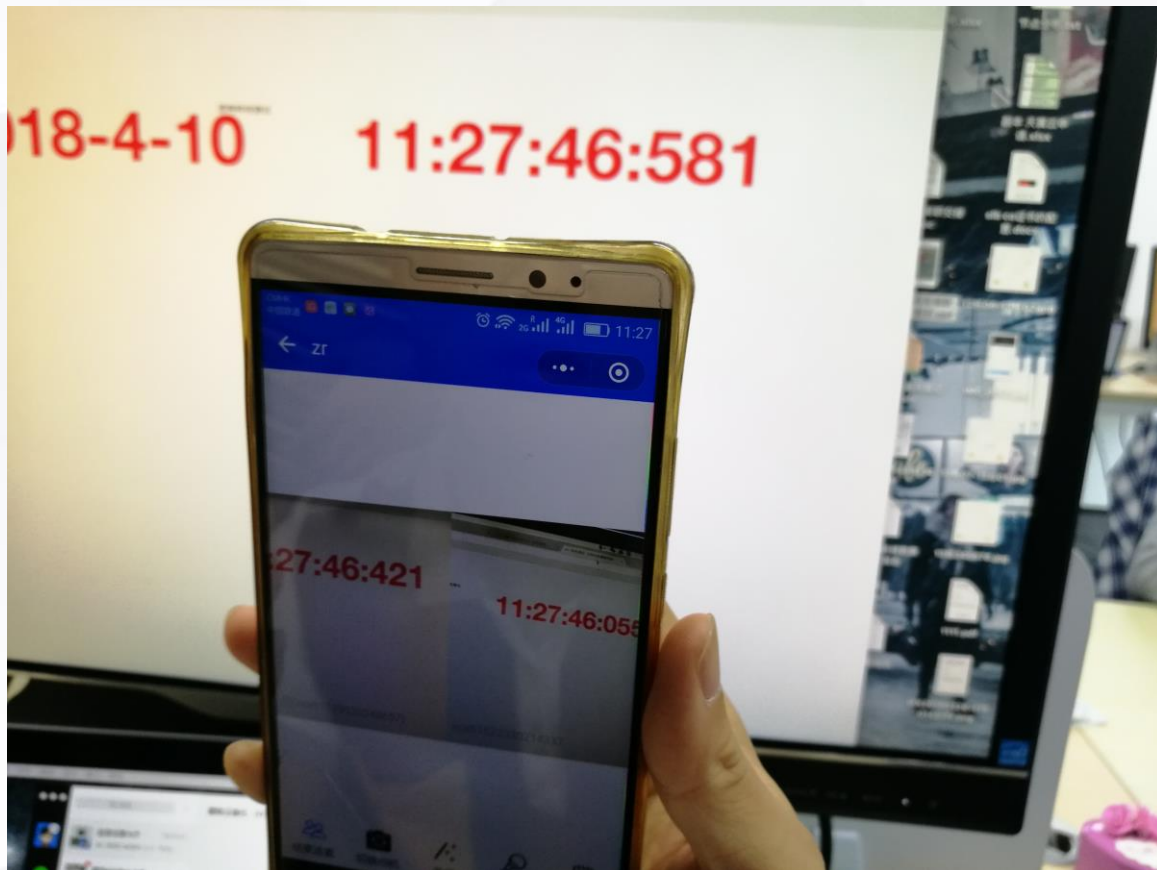


# 原生APP vs 小程序 vs WebRTC vs 快应用

	原生APP	微信小程序	浏览器WebRTC	快应用
实现原理	iOS: 直接对接OS 安卓: 适配多种机型	通过微信native组建实现, 和H5技术栈直接衔接	浏览器通过WebRTC 开放音视频能力	11家手机厂商通过安卓OS 提供原生支持
适配性	iOS和安卓, 安卓碎片化	跨平台, 但可能受制于iOS	三家主流浏览器	只在安卓, 技术不成熟
底层协议	推流: RTMP/UDP 拉流: RTMP/http- flv/hls/UDP	live: rtmp over tcp, rtc: rtmp over quic +udp	SRTP	unknown
发展速度	苹果和谷歌的平衡 不统一, 较慢	腾讯一统, 较快, 接地气 但也受制于底层OS厂商	苹果、MS和谷歌的平衡 碎片化, 慢	很慢, 11家平时的竞争对手聚在一起, 难统一
开发难度	较高	低	低	unknown
用户体验	好	较好 (折中)	较差	预期较好
传播能力	弱	强	较强	unknown



# 微信小程序连麦直播实测延迟



用户A	用户B (国外)	国外省市	网络类型	分辨率 / 码率 / 机型	流畅度 (MOS)	延迟 (ms)
中国深圳	加拿大	蒙特利尔	Time Warner Cable	640*360 600k	5	460ms
中国深圳	美国	纽约	RCN	640*360 600k	4	280ms
中国深圳	科威特	科威特	zain	640*360 600k	5	460ms
中国深圳	沙特	利雅得	沙特电信STC	640*360 600k	4	300ms
中国深圳	美国	-	-	640*360 600k PC-安卓	5	570ms
中国深圳	美国	-	-	640*360 600k PC-安卓	5	670ms
中国深圳	美国	纽约	RCN	640*360 600k PC-iOS	5	310ms
中国深圳	美国	纽约	RCN	640*360 600k PC-安卓	5	380ms
中国深圳	美国	纽约	RCN	640*360 600k	4	670ms
中国深圳	迪拜	迪拜	du 4G	640*360 600k	5	440ms
中国深圳	阿联酋	迪拜	du wifi	640*360 600k	5	500ms
中国深圳	阿联酋	迪拜	du wifi	1280*720 800k	5	460ms
中国深圳	阿联酋	迪拜	du wifi	640*360 800k	5	615ms
中国深圳	阿联酋	迪拜	du wifi	720*1280 1.5M	5	680ms
中国深圳	尼日利亚	拉各斯	swift	640*360 800k	4	320ms
中国深圳	尼日利亚	拉各斯	swift	720*1280 1.5M	5	810ms

免费  
试用

数据来源：<https://www.zego.im/html/testing-report/>，原生APP测试

谢谢聆听, 欢迎交流



ZEGO 即构科技

A轮投资@2015 by  
**IDG** 资本