

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



# 千帆直播

看看现在的我 [QF.COM.CN](http://QF.COM.CN)

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



# 视频直播APP开发与性能痛点

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



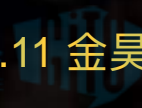
全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会 2017.11 金昊  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



开直播

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

看直播



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



玩直播

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE





2015.10



2016.01



2016.05

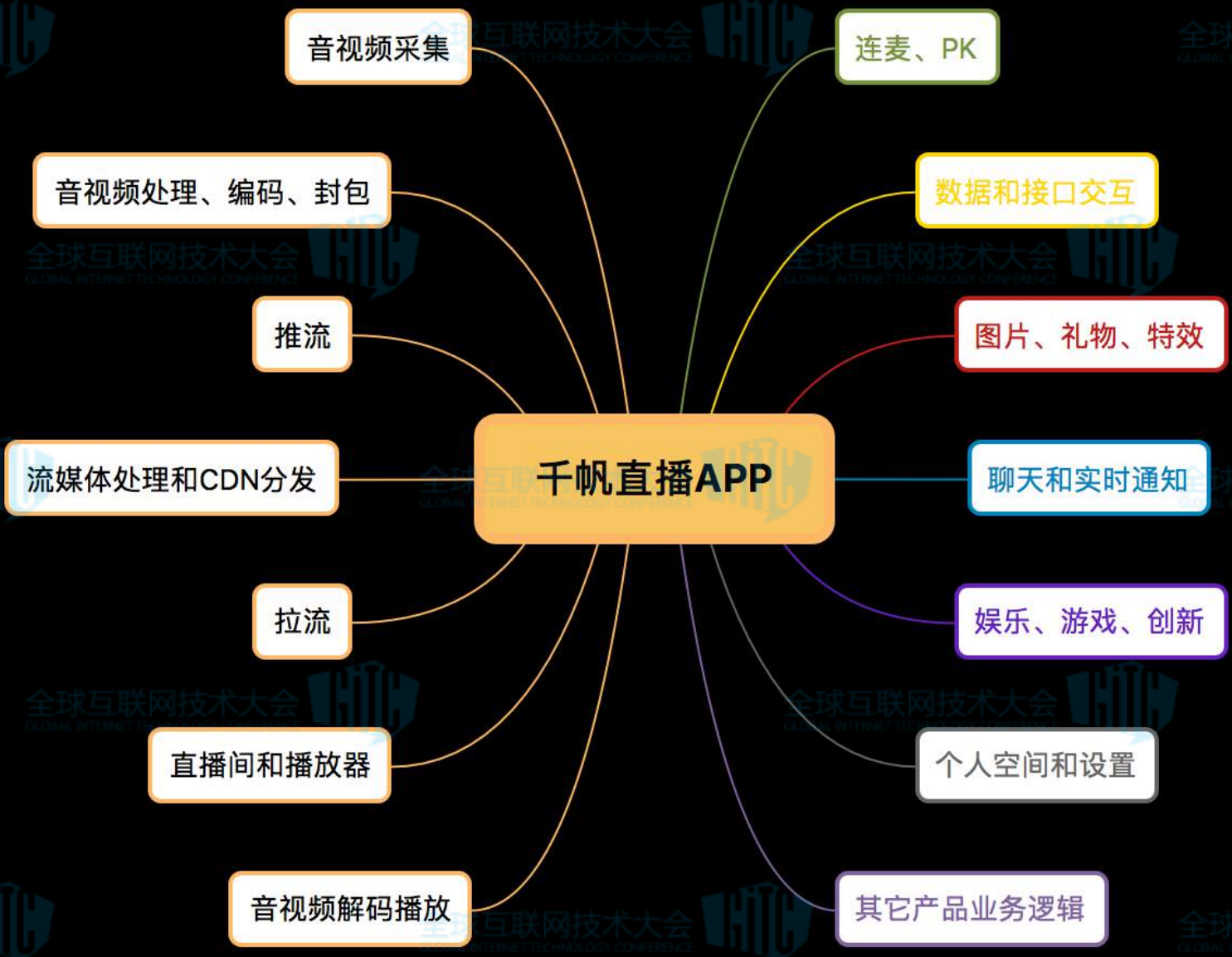


2016.10

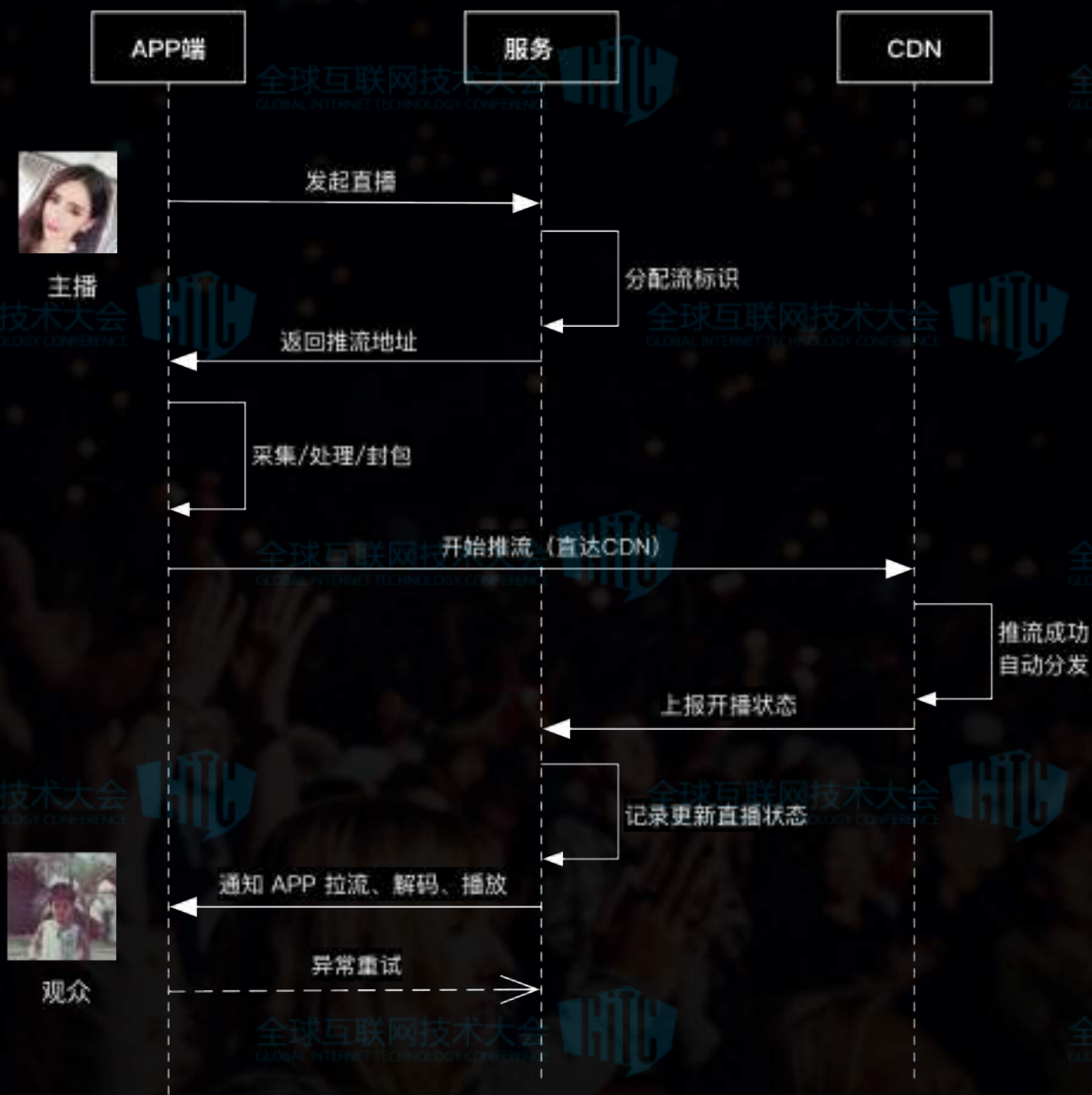


2017.04





# 直播基本交互





# 整体技术指标



直播间进入速度：300ms

APP 整体崩溃率：5‰

聊天接入速度：500ms

APP 卡顿率：1%

白屏和DNS被劫持率：1%

头像、封面：20k

DNS解析时间：100ms

内存泄露率：10%/小时

一次连麦成功率：99%

整体CPU峰值：60%

点播视频打开速度：300ms

APP 温度控制平均温度：60°C





# 直播技术指标



直播流首帧延迟均值：500ms

回音消除、去噪

推流稳定性：95%

直播流卡顿率：1%

直播流丢包率/丢帧率：2%

美颜、道具、贴纸 CPU占用：20%

硬编硬解覆盖率：99%

来电、通知、网络切换自动恢复

直播和连麦延迟：1.5s

推流CPU占用均值：50%

黑屏、绿屏、画面卡死：1‰

观众端CPU占用均值：30%





全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

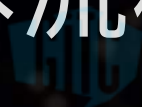


# 开播基本流程

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE





采集

处理

编码

封包

推流



# 采集



iOS

YUV/RGB、PCM

Camera 封装

AVCapture  
(AVFoundation)



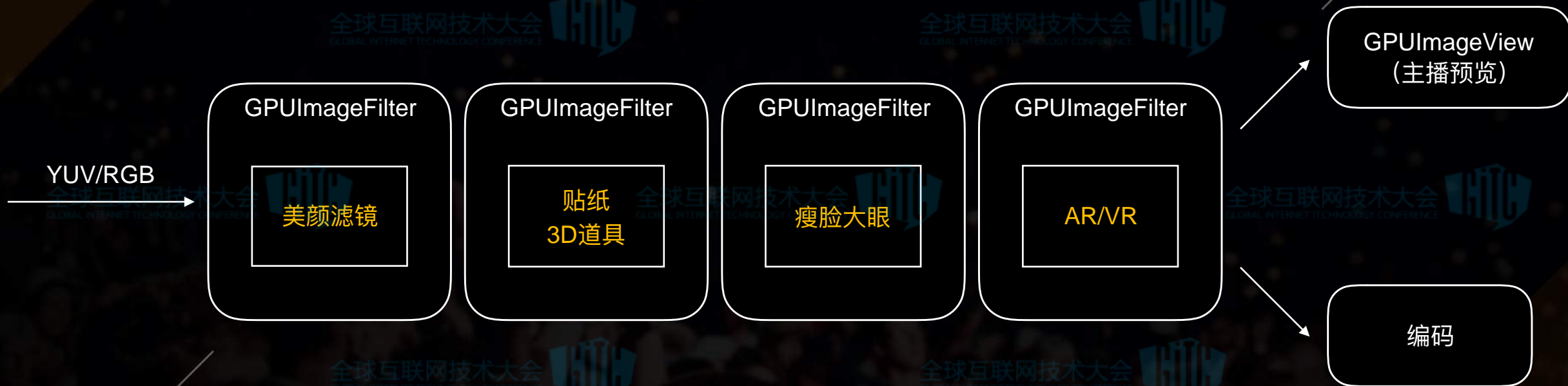
Android

YUV/RGB、PCM

Android.Camera

AudioRecord  
采集麦克风

# 视频处理





# 美颜



: 无美颜, 不直播!



美白

磨皮

补光

可爱贴纸

瘦脸

占用 CPU 资源

影响编码效率

主播回显延迟增大



# 编码封装

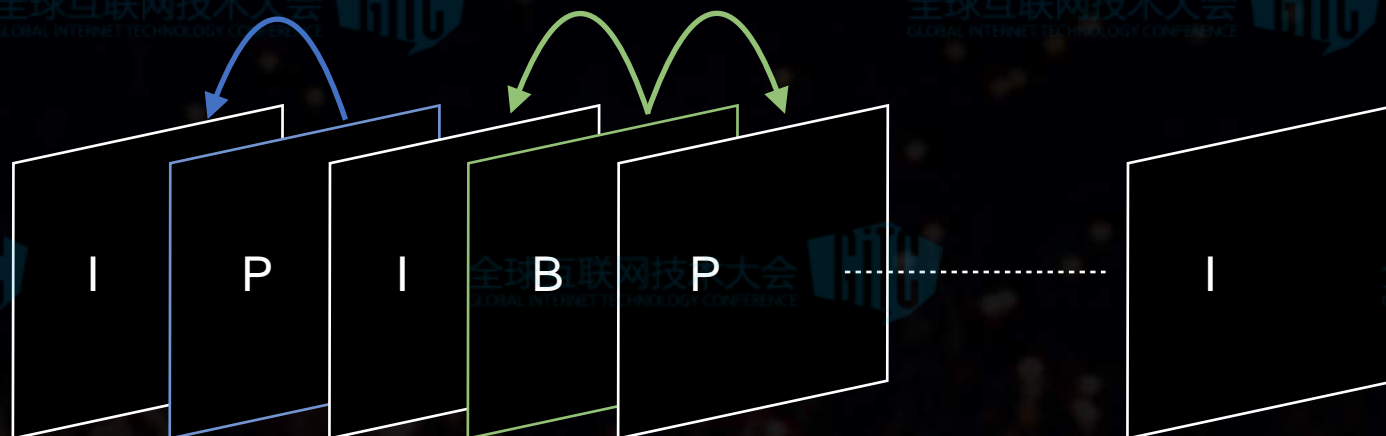
FLV

H.264

AAC



# H.264 编码

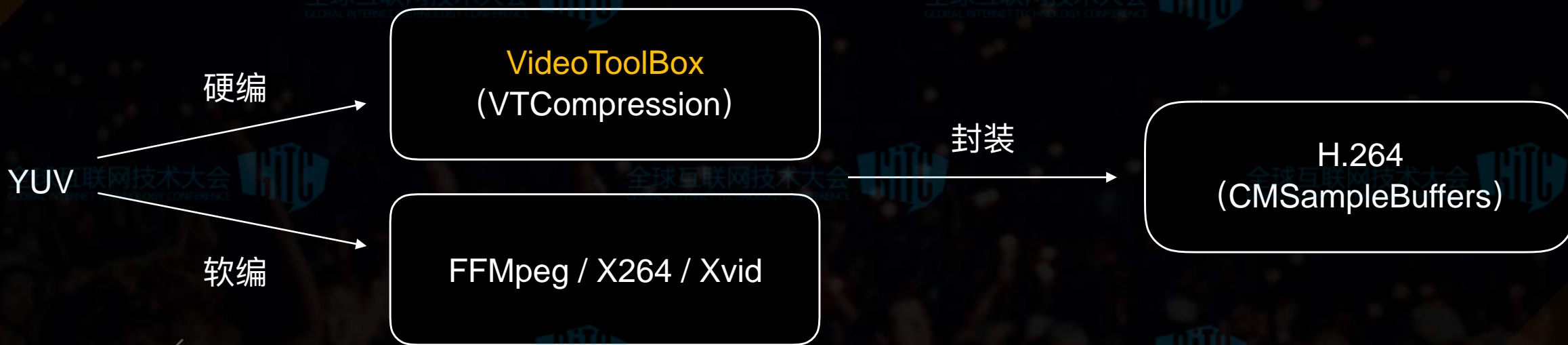


GOP





# iOS H.264 编码







# iOS PCM 编码



降噪麦克风



收音麦克风

Audio采集



PCM

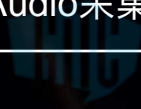
硬编

AudioToolBox

软编

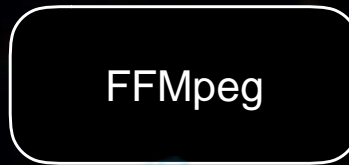
FFMpeg (libfdk-aac)

AAC





# Android H.264 音视频编码



# HEVC (H.265)

RTMP 转 HTTP-FLV, H.265 反而会快一些, 而且压缩比提高!

如果不涉及编码转换的话, H.265 也挺快!

“高”转“低”比较快, “低”转“高”就很慢, H.264 转 H.265 会慢上5-6倍!

得同时输出 RTMP、HTTP-FLV、HLS 及其扩展版, 支持 H.265 !

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



# 推流



# 推流技术流程



# 推流稳定性

时刻考虑如何省电、省带宽！

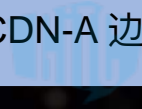
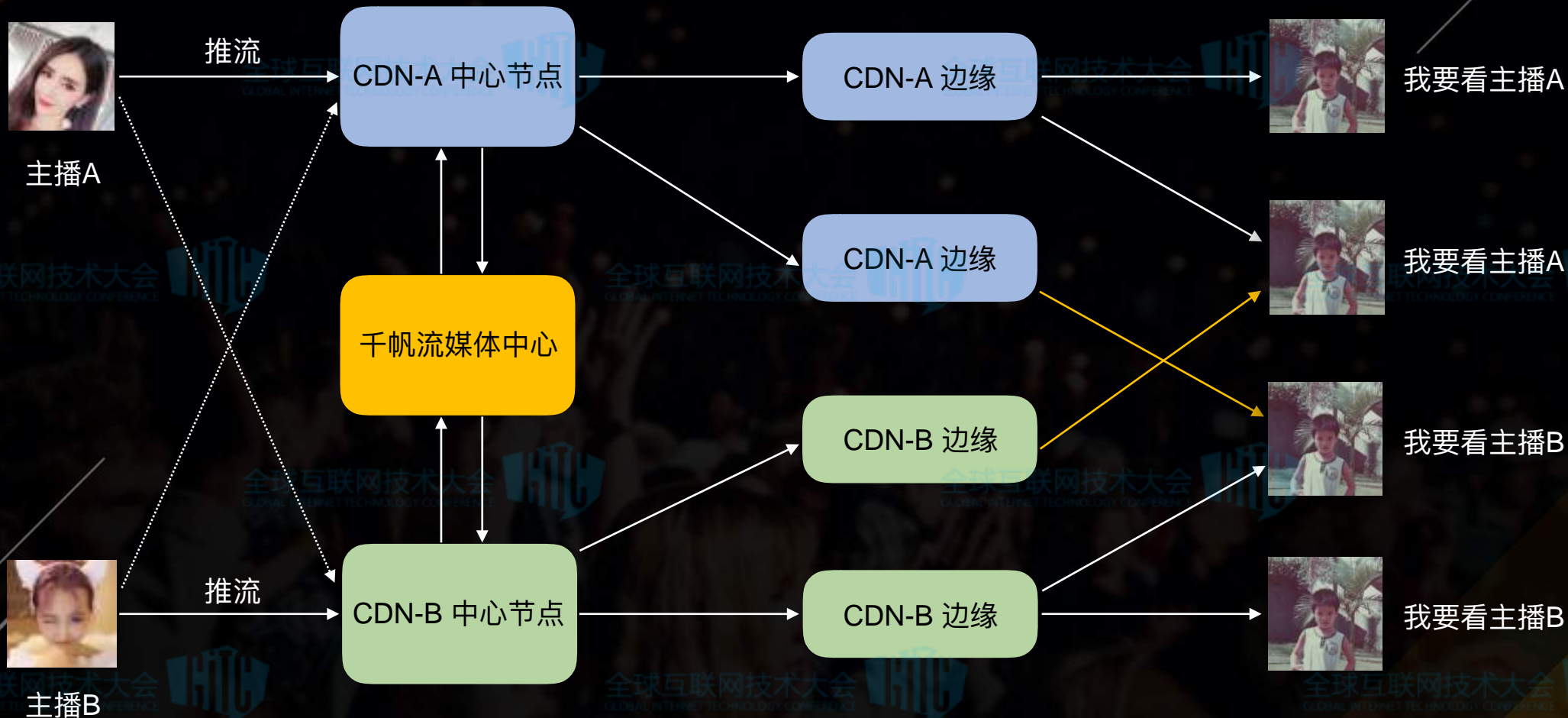
缩减动画，缩减特效，保CPU，保GPU！

内存优化都得定期扫一遍！

实时网络探测，线路择优，好路子优先复用！



# CDN 多路互通





# 推流动态配置



名称	范围	默认值	特殊情况
帧率	8-24fps	15fps	
关键帧	2-5s	4s	1
视频码率	400-1000 kbps	800 kbps	200 kbps
音频码率	~	~	5 kbps
分辨率	360P、480P、504P、720P	504P	

全局配置



用户级配置



个别系统配置





# 推流外部监听防护



# 中心转码

主播推流



600ms

20ms

边缘接收节点

20ms

高可用  
GW

20ms

中心节点转码

3s

20ms

边缘分发节点

20ms-2s



边缘分发节点

20ms-2s



# 边缘转码

主播推流



600ms

20ms

边缘转码  
节点

3s

20ms

高可用  
GW

20ms

中心  
节点

20ms

边缘分发  
节点

20ms-2s



边缘分发  
节点

20ms-2s



近点分发





# 弱网窄带推流



网络检测



动态码率



动态丢帧



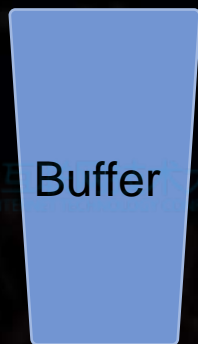
# 动态码率

No: 重新调高码率



Yes: 赶紧降码儿!

# 动态丢帧



舍弃参考帧

关键帧和音频帧

降低编码功耗!

减少传输数据量!

视听保持流畅, 画质有保障!

还同时解决音视频同步问题!

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



# 拉流



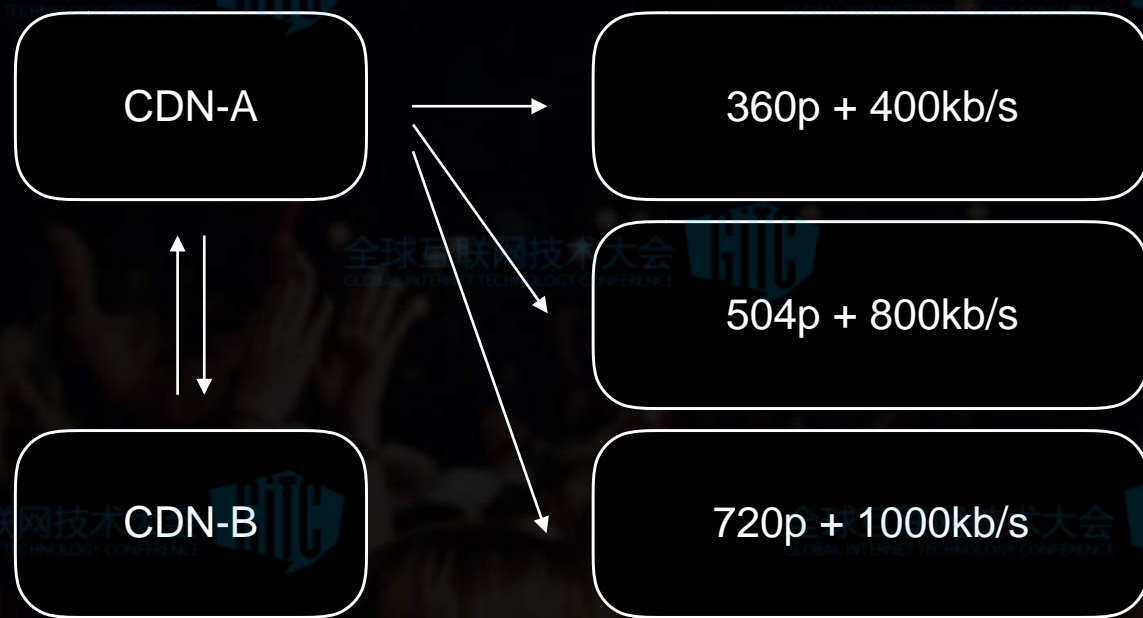
拉流

解码

渲染播放



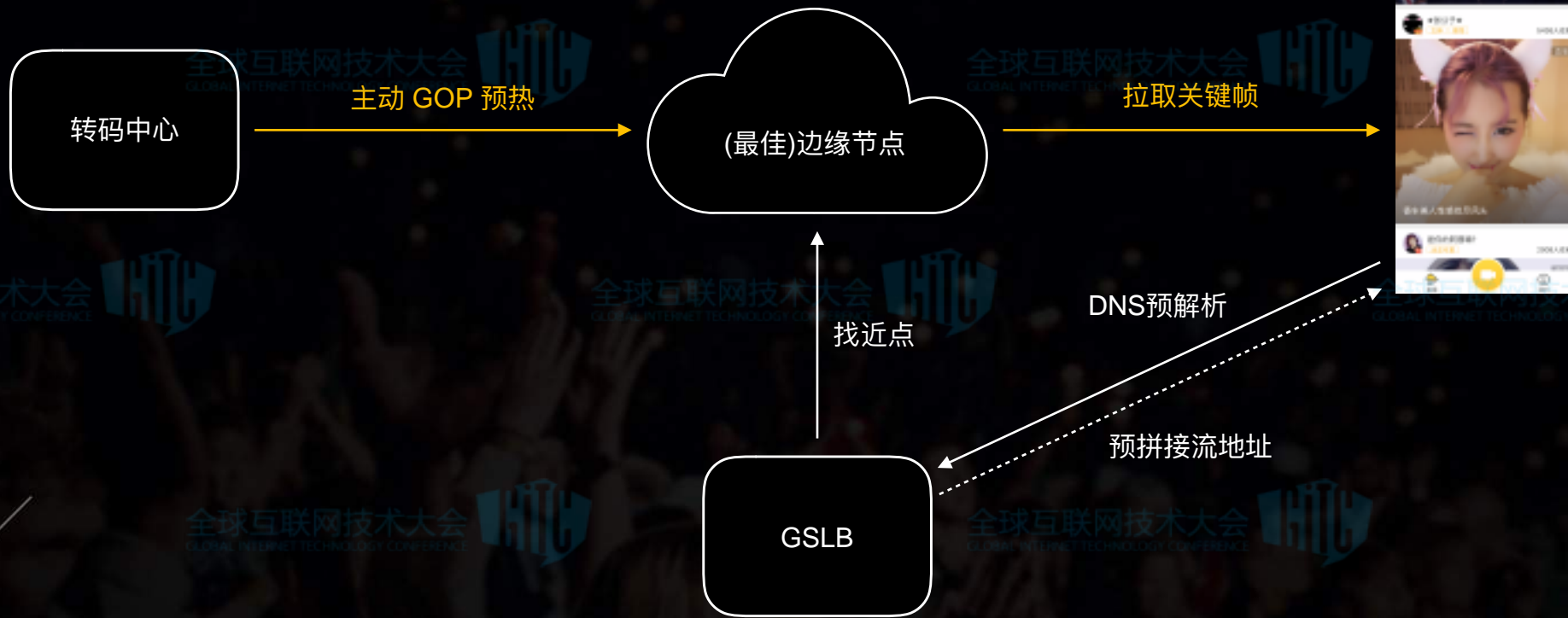
# 多种清晰度



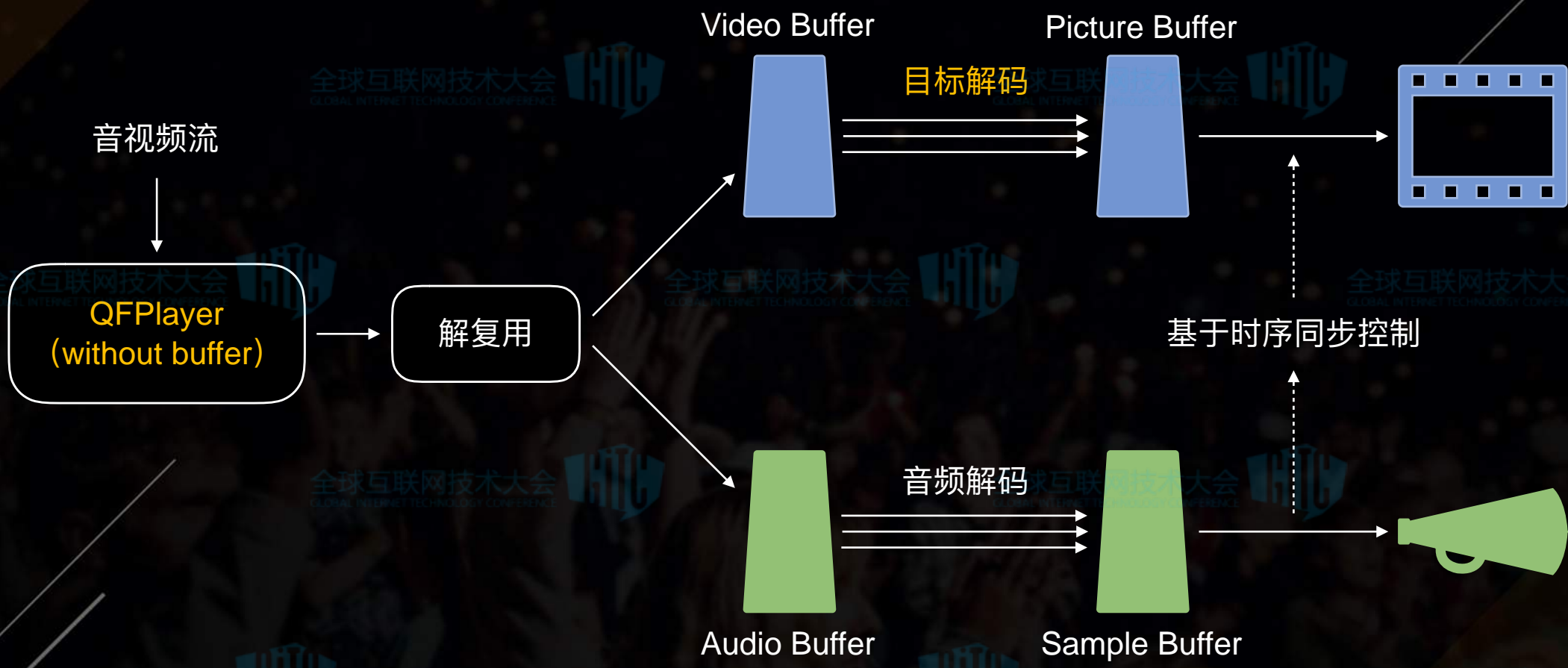
# 协议对比

	应用范围	协议	首帧	延迟
RTMP	推流、拉流	TCP长连接 (慢)	较慢	1-3s
HTTP-FLV	拉流	HTTP长连接	快	1-3s
HLS	H5、录流回放	HTTP短连接	很慢	8-10s
MP4	录屏、小视频	HTTP短连接	快	1-3s

# 秒开

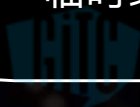
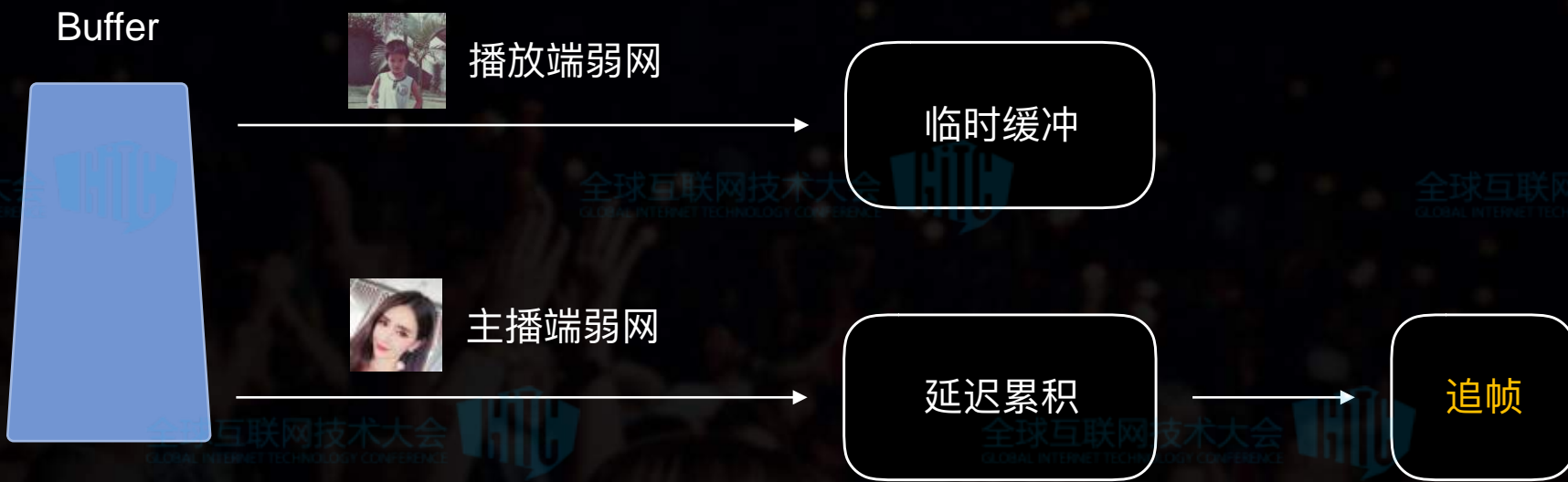


# 解码





# 播放器缓冲队列



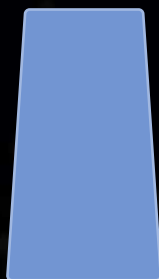
# 追帧

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

视频 Buffer



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

丢弃 P 帧、B 帧



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

音频 Buffer



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

包延迟超过阈值?

Yes

丢弃音频帧

基于时序同步控制



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



# 外部监听防护





# 播放质量统计



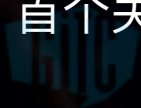
1) 点击播放



2) 首包到达

用户点击到首帧时长统计

3) 首个关键帧画面



4) 卡顿开始

5) 卡顿结束



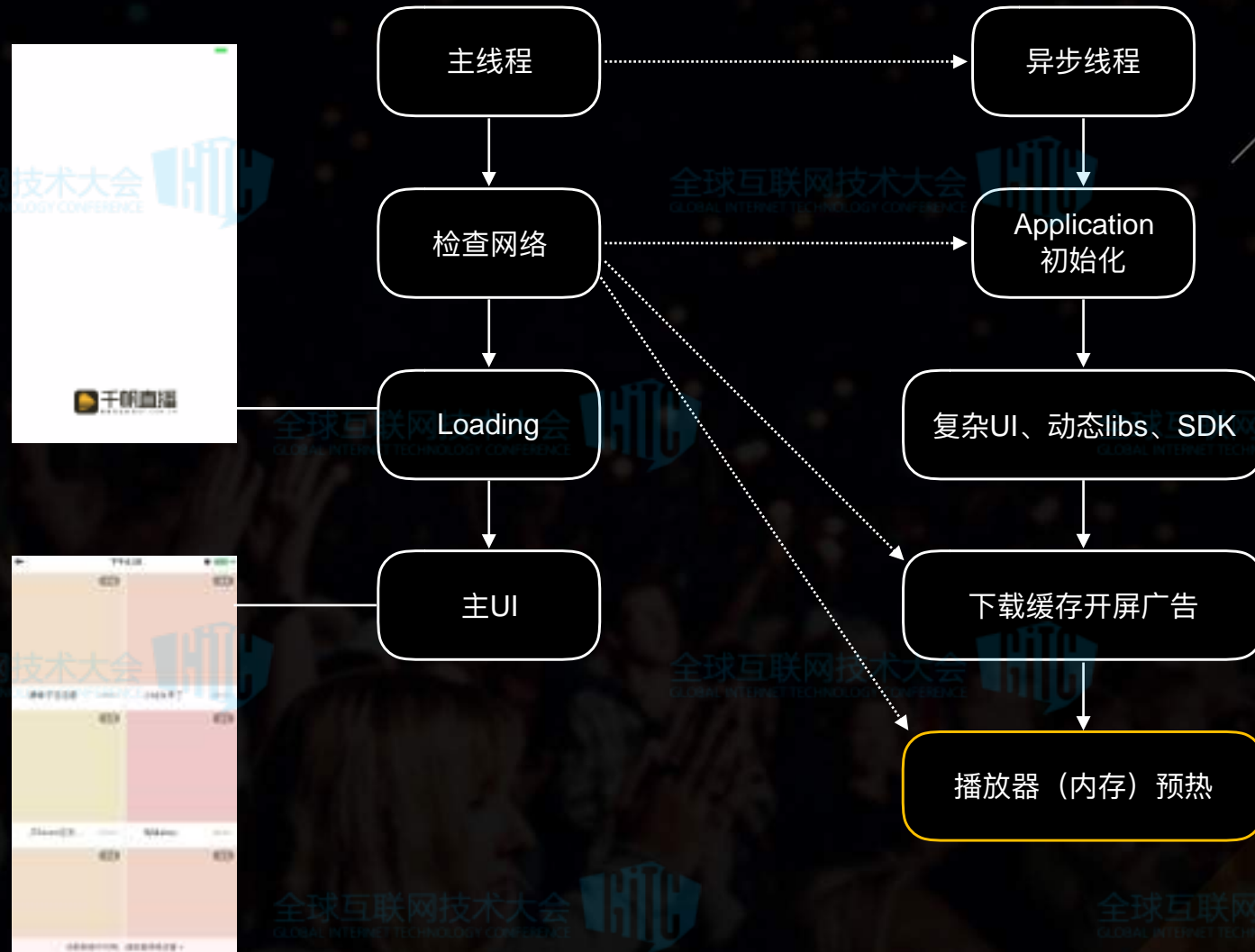
6) 播放结束

时间范围	发生次数 (总次数6397)	平均时长	比例
0 - 0.5 秒	266	0.434317s	4.15%
0.5 - 1.0 秒	2429	0.763168s	37.97%
1.0 - 2.0 秒	2503	1.370519s	39.12%
2.0 - 3.0 秒	713	2.387648s	11.14%
3.0 - 4.0 秒	251	3.427744s	3.91%
4.0 - 5.0 秒	102	4.452670s	1.59%
5.0秒以上	133	5.234122s	2.07%





# APP启动优化



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



# 直播间

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



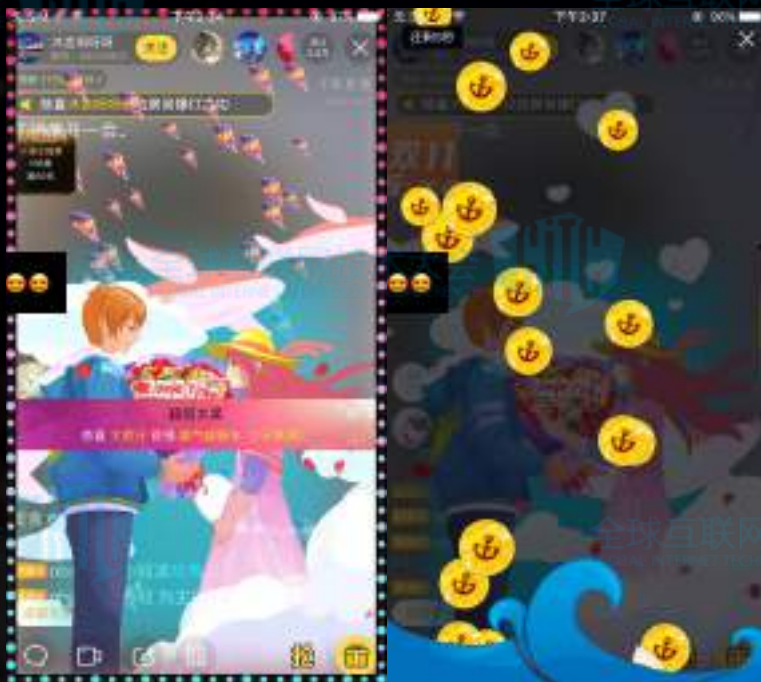
# 线程控制

多线程中心

CPU

MEM

Timer



提示和通知疯狂广播!

礼物疯狂连击!

各种 WebView!

动画疯狂播放!

公屏疯狂滚动刷新!



# iOS卡顿监控



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

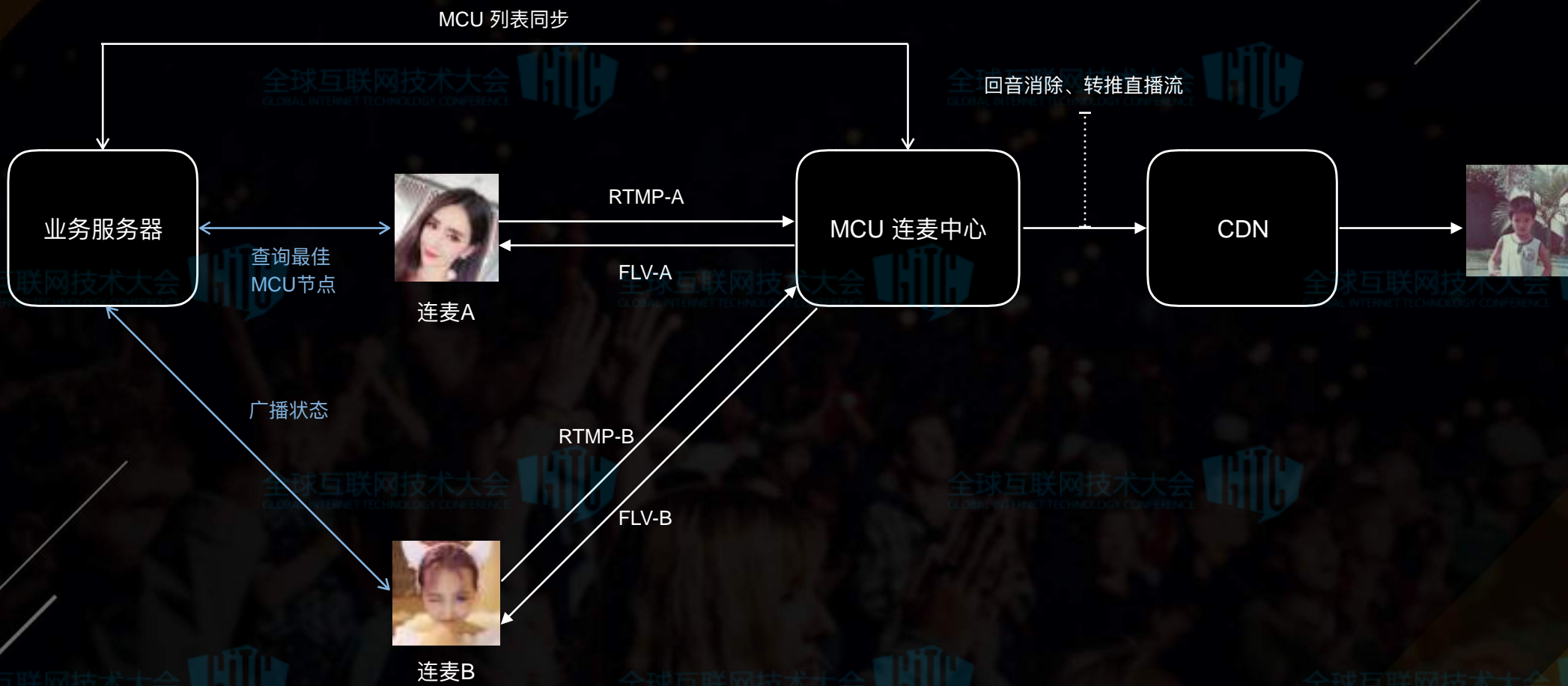


全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



# 连麦

# APP连麦





# 痛点



1) 连麦稳定性

2) 播放器内存消耗, CPU消耗

3) 两路流, 带宽压力, 码率不高导致画质问题

4) 多路连麦扩展, 音频连麦?

5) 网络抖动导致延迟 - 本地编码



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



# 接口数据

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE







# 数据接口请求流程





# Https & Http/2.0 ?



host	https	request_size	response_size	total_size	time(ms)	url
mbl.56.com	TRUE	563	13545	14108	148	/activity/star/v1/rankAll.android
qf.56.com	FALSE	561	13599	14160	169	/activity/star/v1/rankAll.android
mbl.56.com	TRUE	553	864	1417	441	/activity/work/v2/mywork.android
qf.56.com	FALSE	551	918	1469	735	/activity/work/v2/mywork.android
mbl.56.com	TRUE	568	11389	11957	353	/anchor/search
qf.56.com	FALSE	566	11443	12009	410	/anchor/search
mbl.56.com	TRUE	589	427	1016	81	/audience/admin/forbid/isDeviceForbid.android
qf.56.com	FALSE	587	478	1065	102	/audience/admin/forbid/isDeviceForbid.android
mbl.56.com	TRUE	552	368	920	98	/audience/chat/isSecret.android
qf.56.com	FALSE	550	422	972	136	/audience/chat/isSecret.android



# 动态埋点



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE

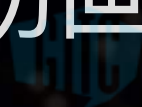


# 图片&动画

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



# 图片优化



# 动画优化

- 1) 序列帧 -> WebP -> BPG ?
- 2) 大礼物分段加载，分段播放
- 3) 热门礼物提前打包
- 4) 降低分辨率，限宽不限高
- 5) 减少实时计算量，缓存中间计算结果
- 6) 尽量用整型替代浮点型计算
- 7) 减少GC次数
- 8) 尽量用硬件加速，发挥GPU性能

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



直播+

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



# 喷气功能





全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



# 敏捷开发

全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



# 敏捷

- 1) 测试包周期：每天
- 2) 小版周期：1-2周
- 3) 大版周期：4周
- 4) 自动打包：Jenkins + OCLint + Fireline
- 5) Crash和卡顿检测：Bugly、听云、自研Hook

# 发包质检

- 1) 直播间加载时长统计
- 2) 首页与直播间网路请求抓包统计
- 3) CPU、内存、带宽使用报告
- 4) 卡顿与崩溃情况报告
- 5) 推流稳定性和压测报告
- 6) APP启动时间报告
- 7) 各统计项/动态埋点统计
- 8) 接口模拟丢包、劫持、数据破坏容灾报告

# 发版流程

- 1) 开发确认
- 2) QA每日报告
- 3) 全员测试
- 4) 技术指标统计
- 5) 产品确认
- 6) 全民 showcase
- 7) UI 细节对照完善
- 8) 上线报告
- 9) 站内灰度、渠道灰度
- 10) 全量发布



1) 直播技术指标

2) 优化开播流程

3) 采集和音视频处理优化

4) 编码封包优化

5) 推流转码高可用

6) 拉流秒开

7) 解码缓冲

8) 做好质量统计

9) 直播间优化

10) 搭建连麦等上层应用

11) 接口和数据优化

12) 图片和动画优化

13) 直播+ (物联网)

14) 敏捷开发

## 如何快速创新?



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



# 谢谢观赏



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



全球互联网技术大会  
GLOBAL INTERNET TECHNOLOGY CONFERENCE



千帆直播

看看现在的我 QF.COM.CN