iOS群:335930567 (吹水勿扰)

七牛云直播技术分享

pili@qiniu.com

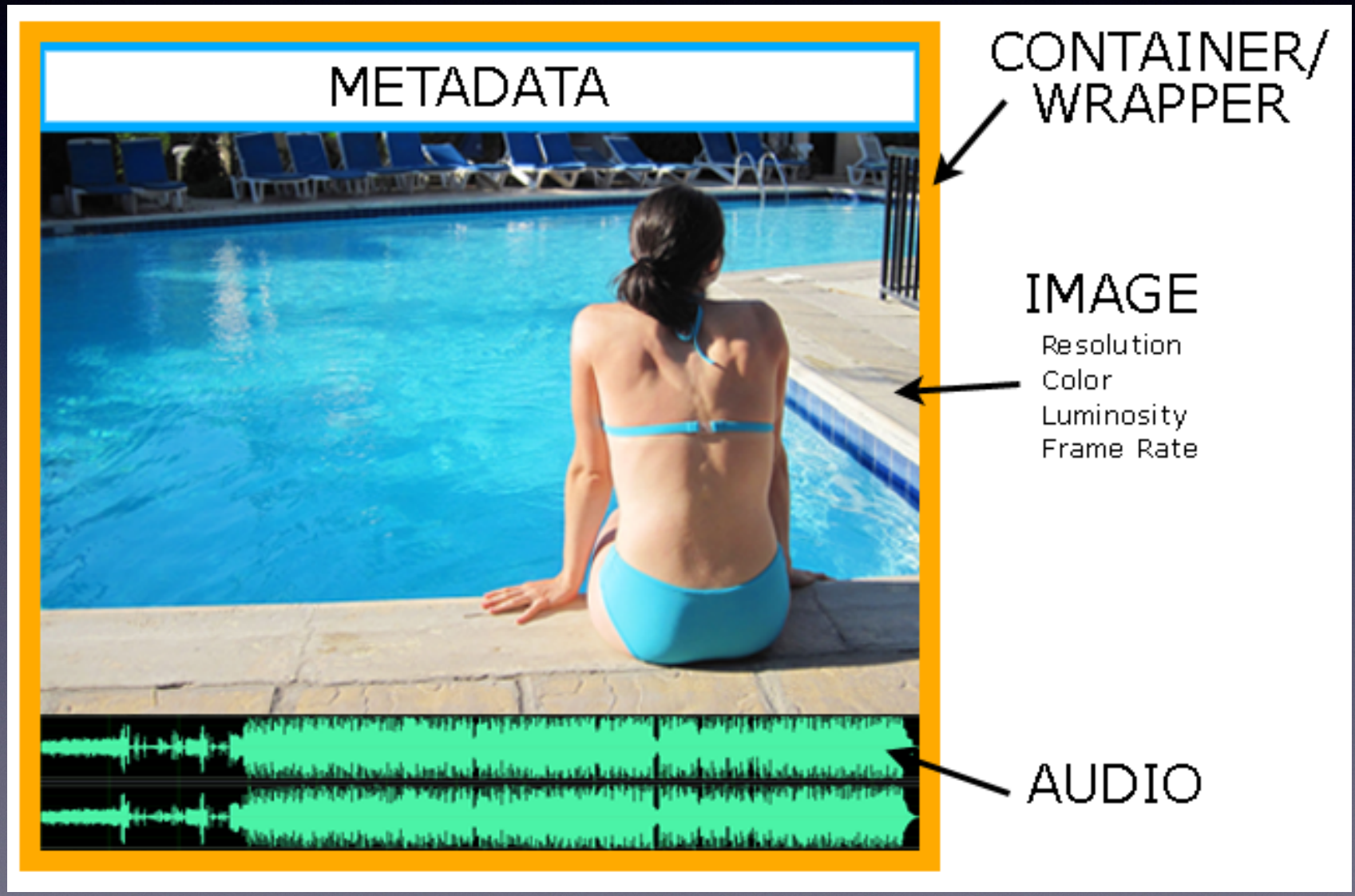
内容消费升级的时代

- 文字 -> 图片 -> 视频 -> AR/VR/直播

直播

- 实时性(Real-Time) 交互性(Interactivity) 的内容
- 载体通常是视频 (Video)

理性认知视频


METADATA
CONTAINER/
WRAPPER
IMAGE
Resolution
Color
Luminosity
Frame Rate
AUDIO

视频相关动词

术语	典型场景	典型用例
解码*(Decoding)*	点播、回放*(Playback)*	源文件 *-> Decoding ->* 播放
编码*(Encoding)*	直播*(Streaming)* *->* 录像*(Video)*	直播流 *-> Encoding ->* 视频录像
转码*(Transcoding)*	特效加工处理 文件格式转换	源文件 *-> Decoding ->* 加工 *->* *Encoding ->* 目标文件

当前形势

- 前提：网络基建带宽充足，资费下降
- 需求：文字、图片无法满足人们对视觉无止境的需求

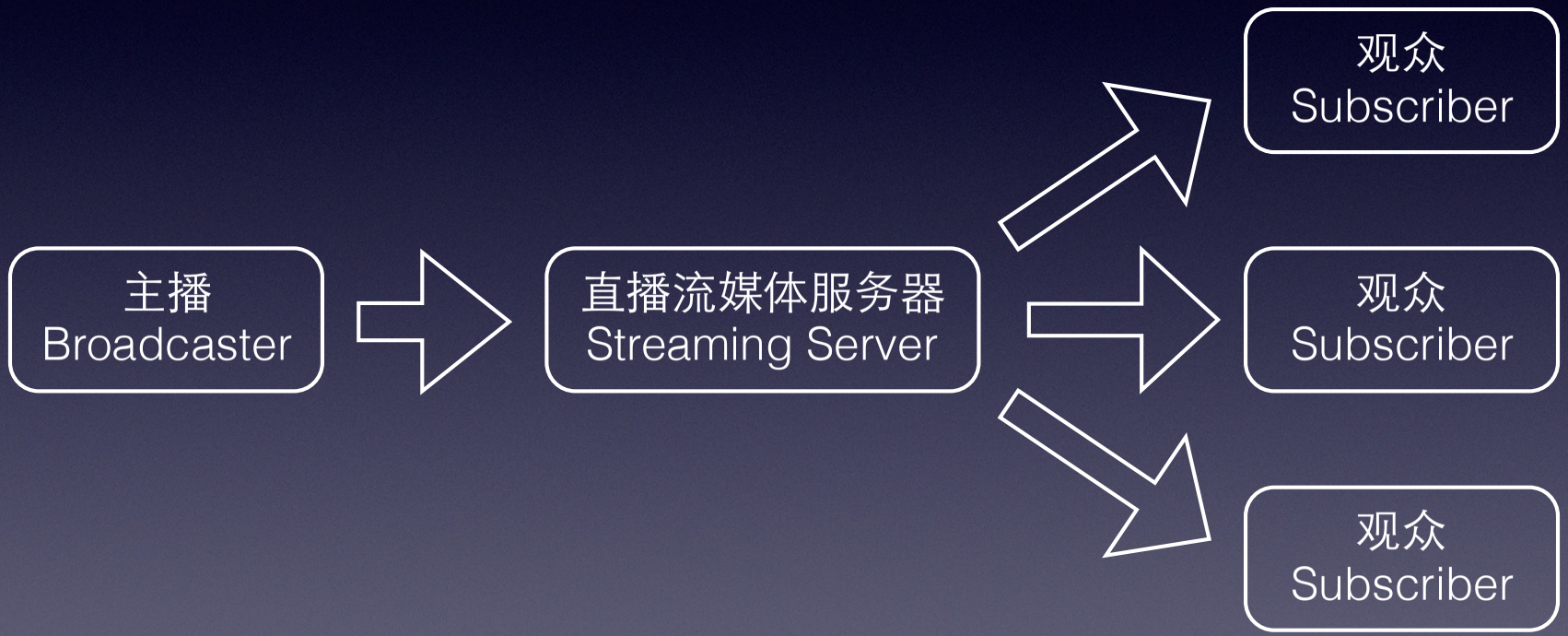
尝试解决的问题

基于时间序列的音视频流式传输、存储和处理

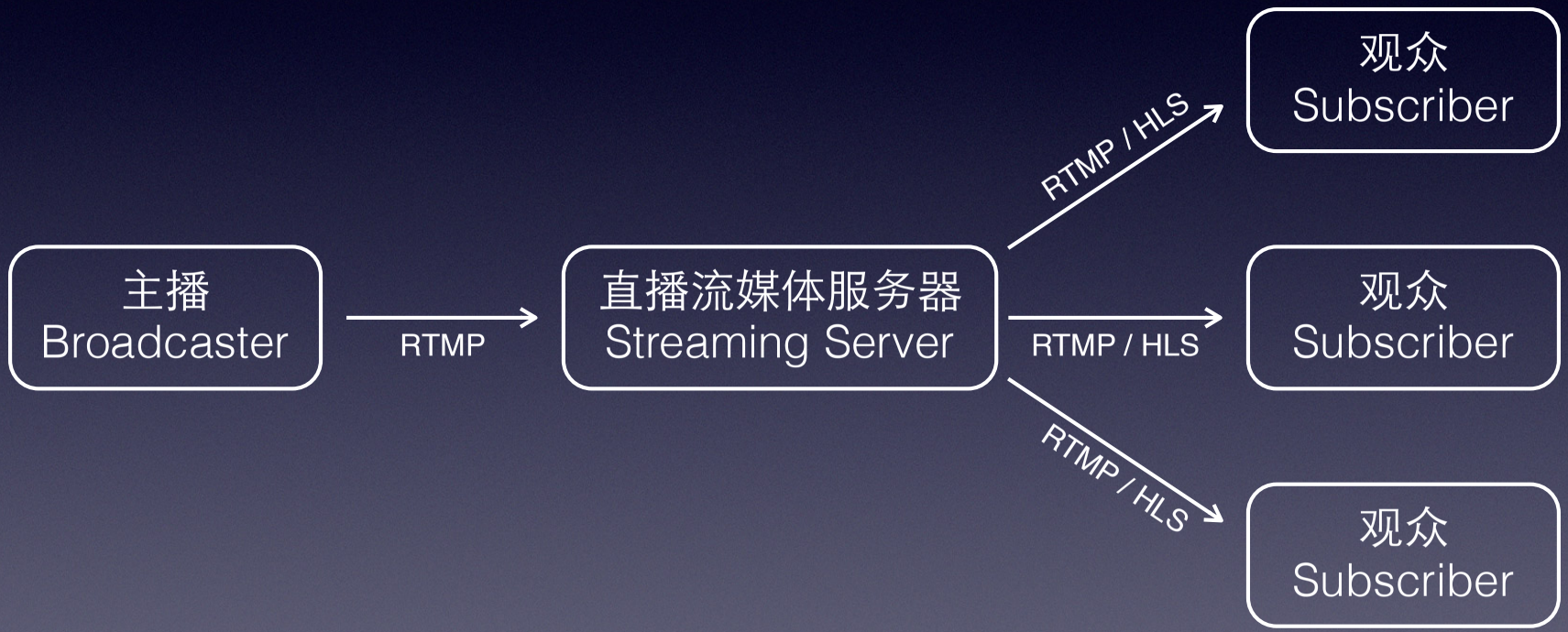
API based,Live Streaming as-a-Service

https://github.com/pili-engineering

直播模型


主播
Broadcaster
直播流媒体服务器
Streaming Server
观众
Subscriber
观众
Subscriber
观众
Subscriber

直播协议


主播
Broadcaster
RTMP
直播流媒体服务器
Streaming Server
RTMP / HLS
RTMP / HLS
RTMP / HLS
观众
Subscriber
观众
Subscriber
观众
Subscriber

协议差异

	全称	协议	原理	延时
RTMP	Real Time Messaging Protocol	长连接 TCP	每个时刻的数据，收到后立刻转发	1~3 秒
HLS	HTTP Live Streaming	短连接 HTTP	集合一段时间数据，生成 ts 切片文件，更新m3u8	> 10 秒
HTTP-FLV	RTMP over HTTP	长连接 HTTP	同RTMP，使用HTTP协议	1~3 秒

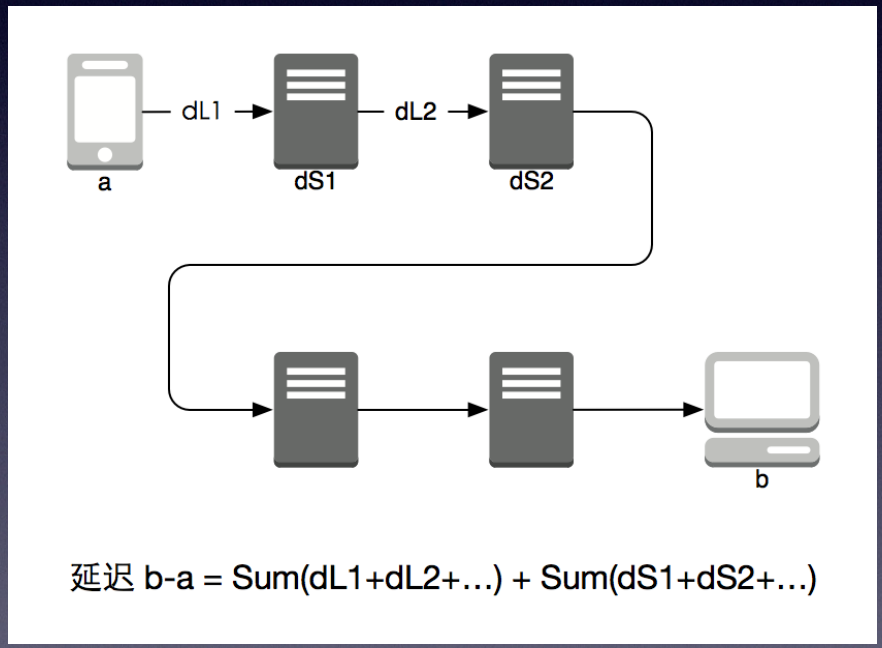
RTMP vs. HLS

	优点	缺点	适用场景
RTMP HTTP-FLV	低延时	跨平台差 Flash Player 以外的平台都需要做移植	即时，有互动需求
HLS	跨平台 可点播回放	高延时 多次请求，网络质量影响大	单向广播

直播常见问题

延迟 Delay

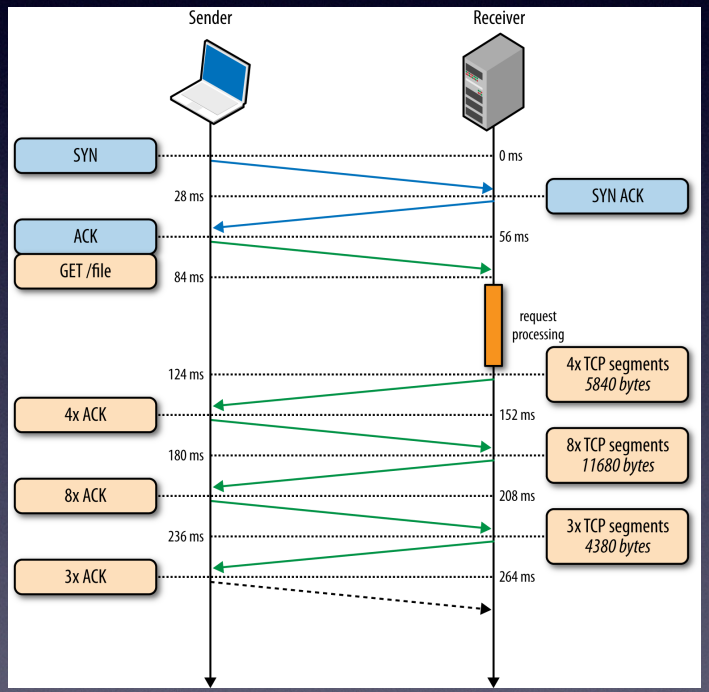
- 延迟指稳定网络下，发送和接收时差
- 转发环节越多，延迟越大
- 可计算



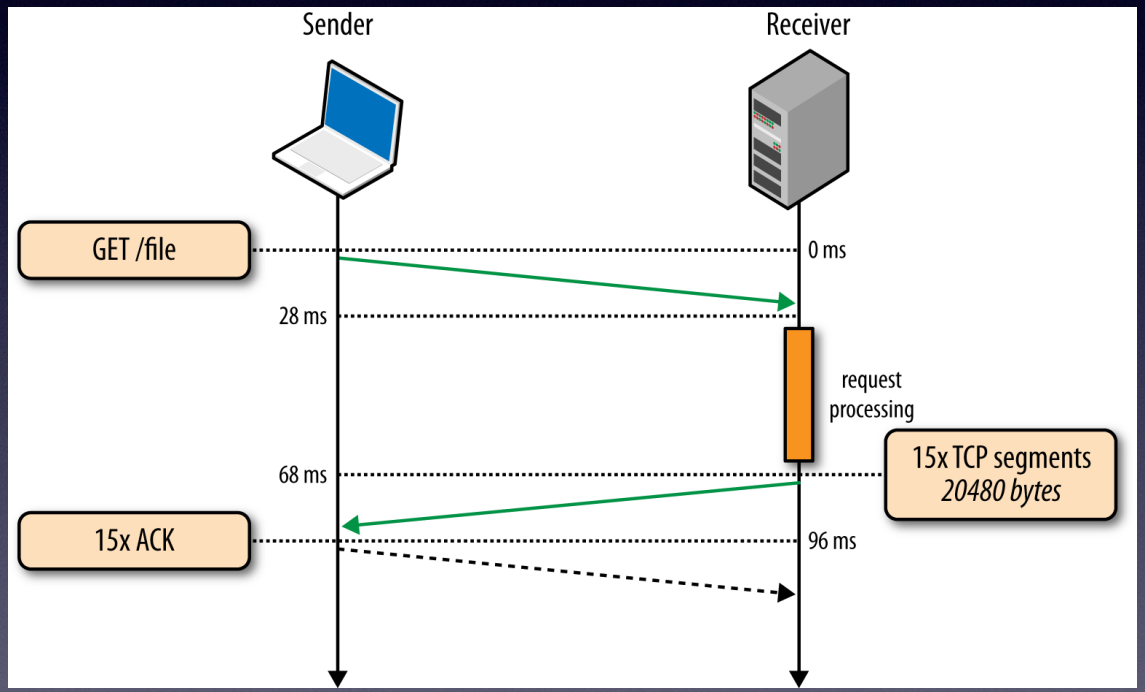
物理延迟

路线	距离（km）	光在真空中	光在光纤中	光纤中的往返时间
纽约到硅谷	4148	14 ms	**21 ms**	42 ms
纽约到伦敦	5585	19 ms	**28 ms**	56 ms
纽约到悉尼	15993	53 ms	**80 ms**	160 ms
赤道周长	40075	133.7 ms	**200 ms**	400 ms

逻辑延迟



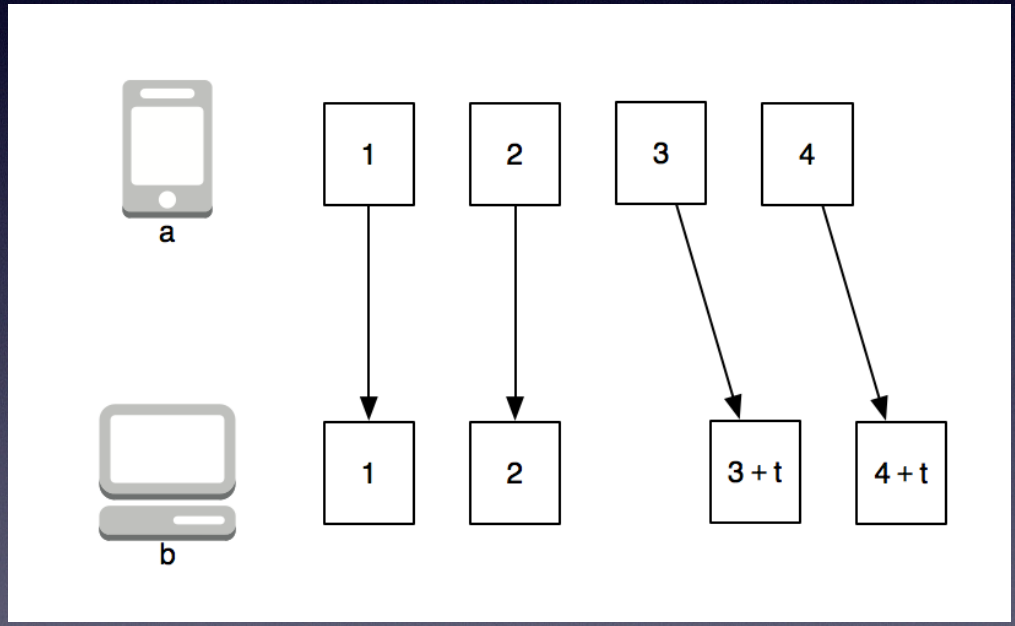
短连接 + TCP 慢启动



长连接（延迟降低 275%）

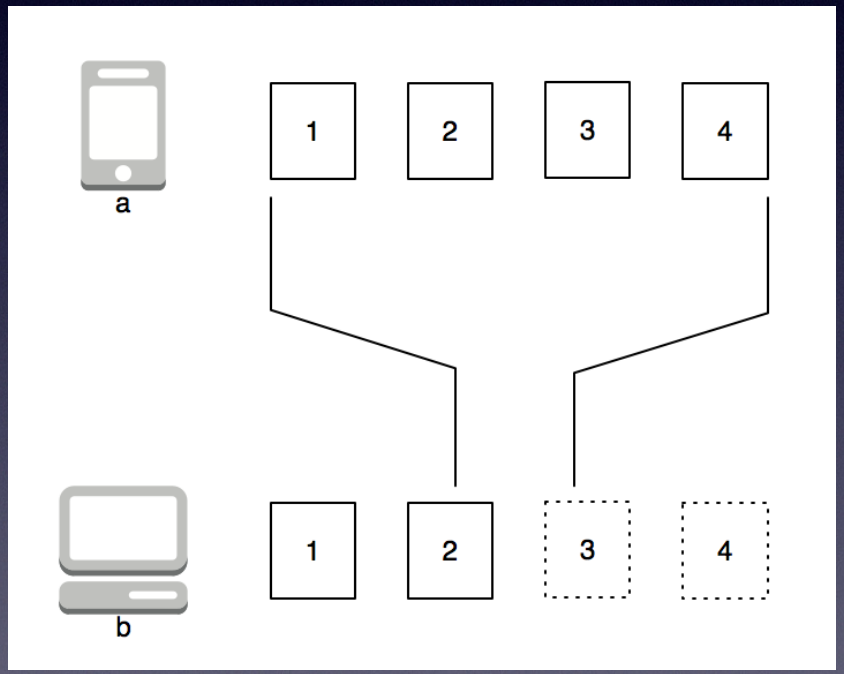
抖动 Jitter

- 突发的转发速度变化
- 增加后续播放的延迟
- 无法预先计算



传输速度

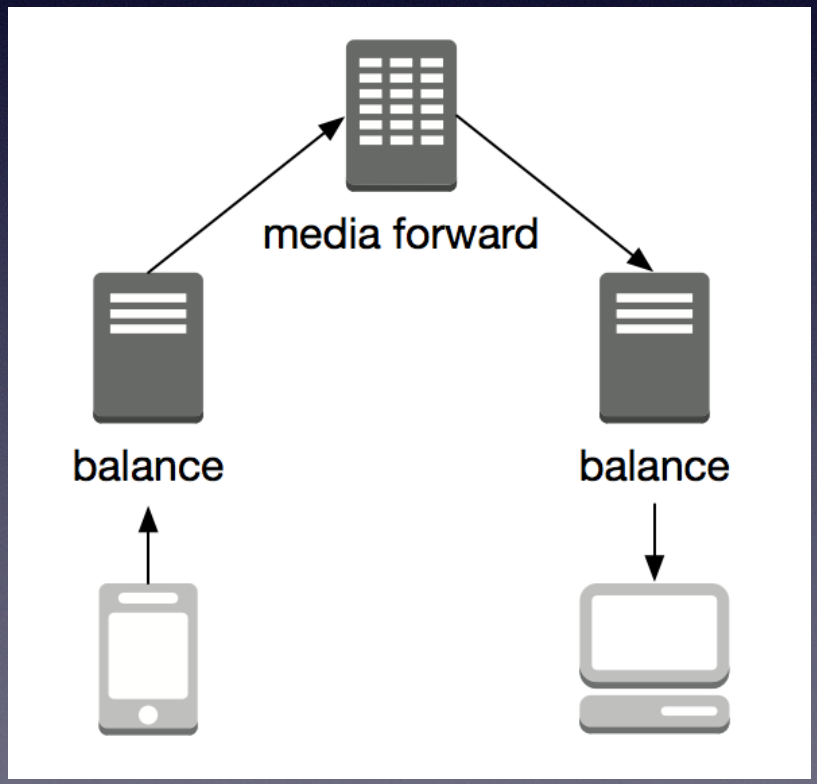
- 推流环境与播放环境不一致，速度不一样
- 推流环境（大部分情况）可预先控制
- 播放环境（几乎）无法控制



如何打造满足高品质诉求的直播服务?

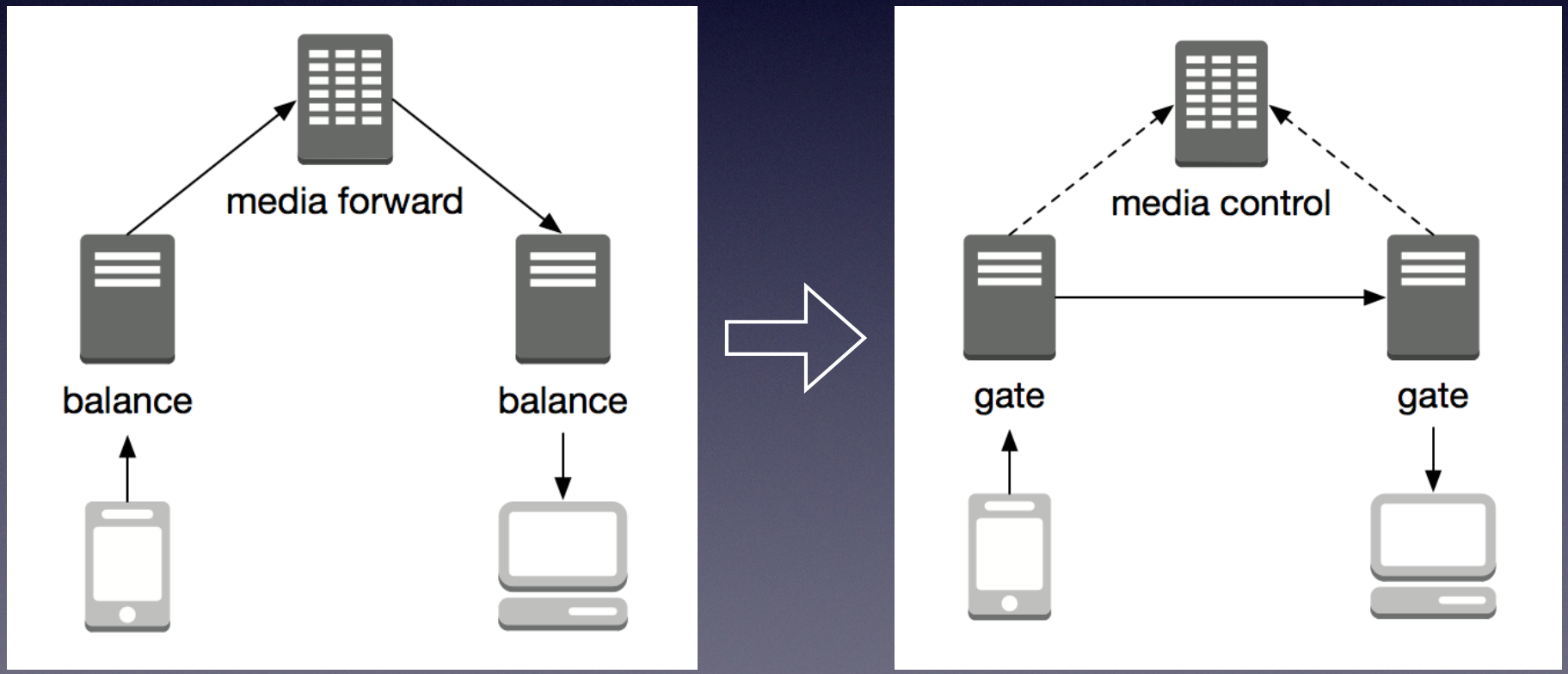
精简服务端转发逻辑

减少延迟



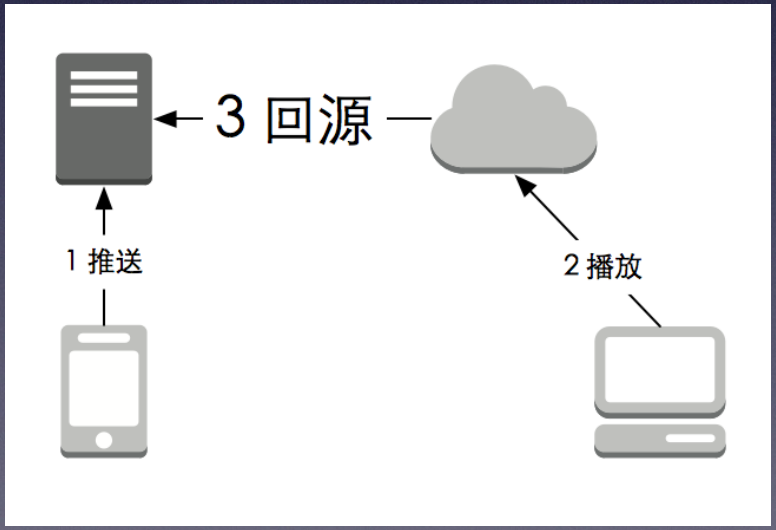
精简服务端转发逻辑

减少延迟



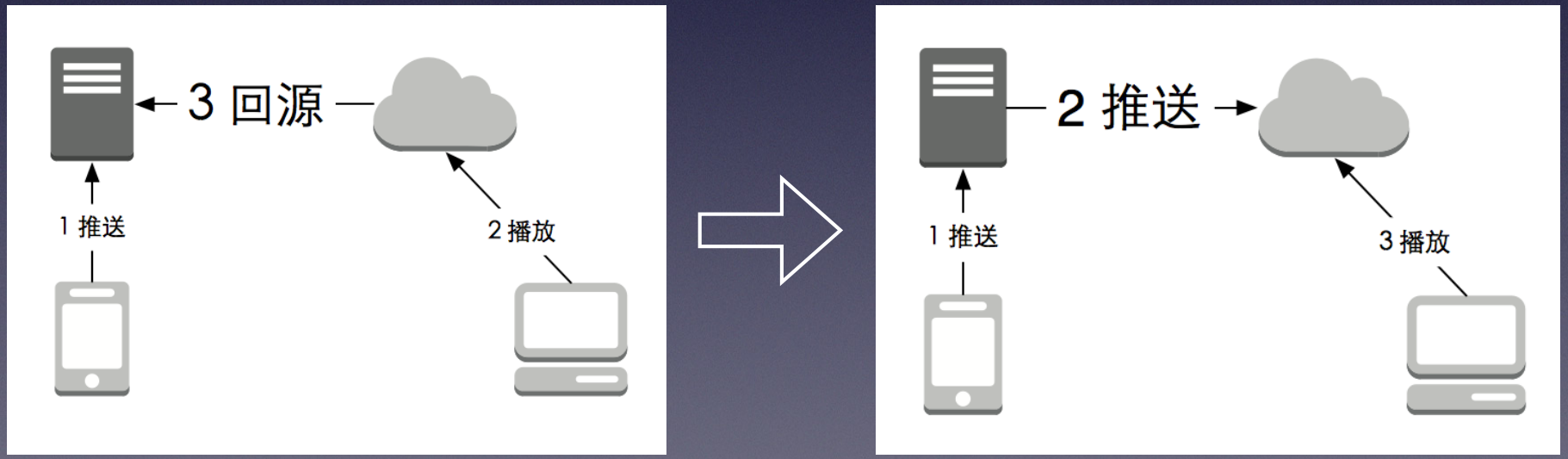
主动推送

- 减少回源延迟
- 首屏快速打开



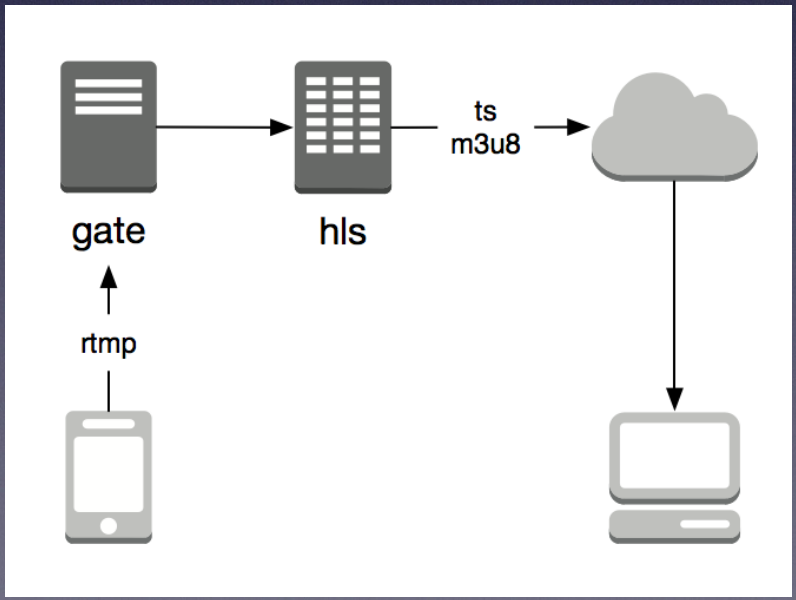
主动推送

- 减少回源延迟
- 首屏快速打开



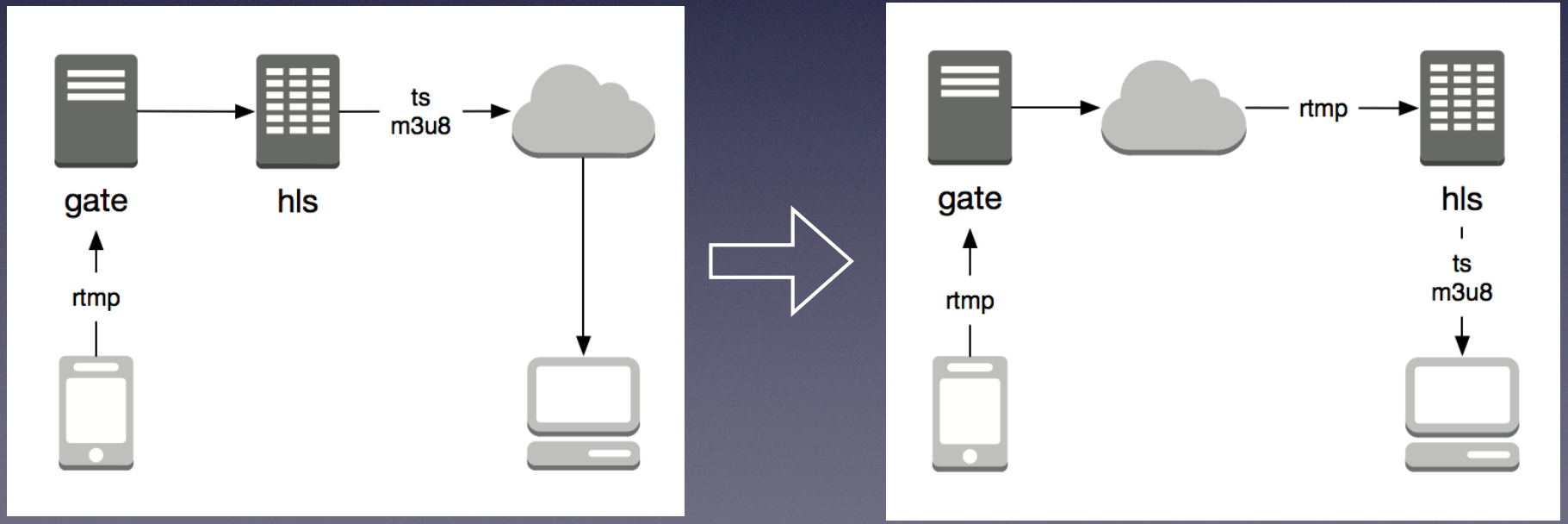
贴近终端就近处理与分发

- 减少延迟
- 减少抖动
- 提高速度



贴近终端就近处理与分发

- 减少延迟
- 减少抖动
- 提高速度



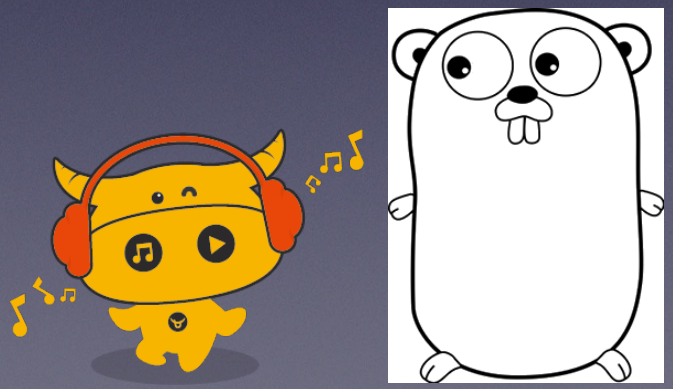
多核时代，编程语言选型

语言差异

- C语言，内存管理
  - 内存抽象为连续空间
    - 不再区分页和数据段
  - 区分堆和栈
  - 内存操作原语
    - malloc/free
  - 由程序员负责内存管理
- Go语言，线程管理
  - 线程抽象为Goroutine
    - 不再区分线程和异步
  - 区分Goroutine和Channel
  - 线程操作原语
    - go/chan <-/<- chan
  - 由程序员负责线程管理

Pili Streaming Cloud

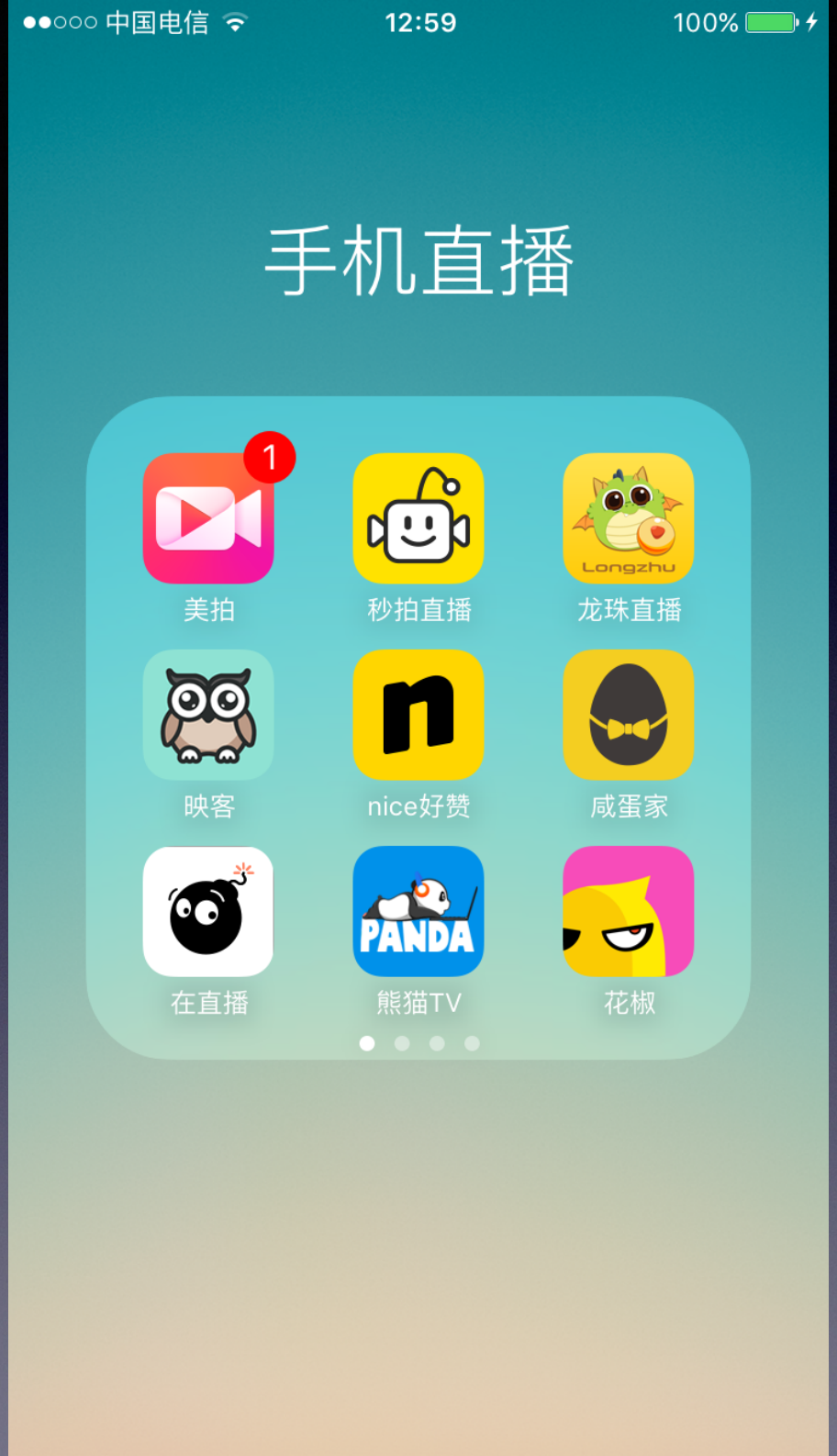
全球首个Go语言实现的企业级直播流媒体云服务



场景篇

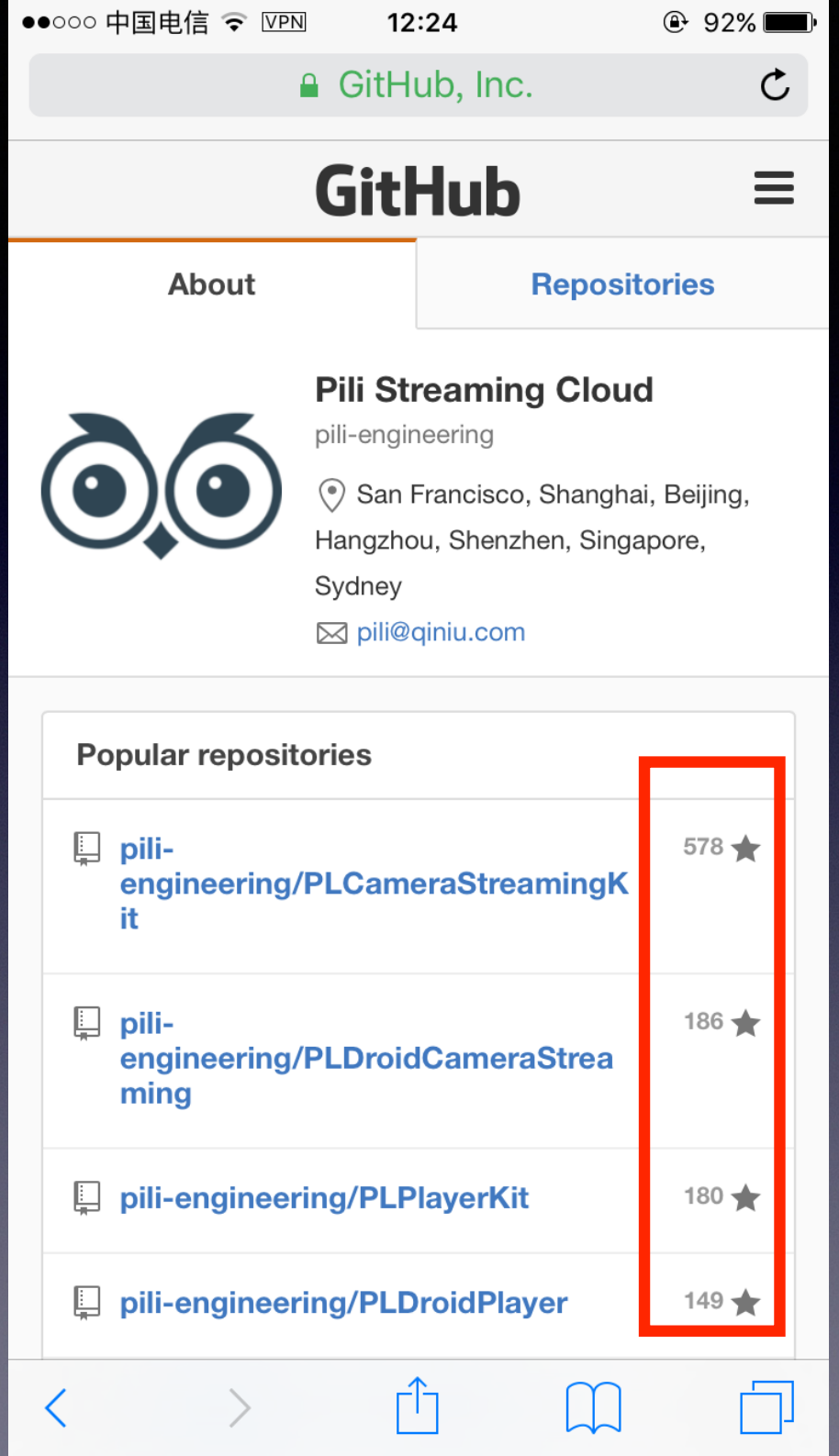
移动直播

时下热门


●●○○○ 中国电信
12:59
100%
手机直播
1
美拍
秒拍直播
Longzhu
龙珠直播
映客
nice好赞
咸蛋家
在直播
PANDA
熊猫TV
花椒

移动直播SDK

大家都在用



SDK 都干了啥

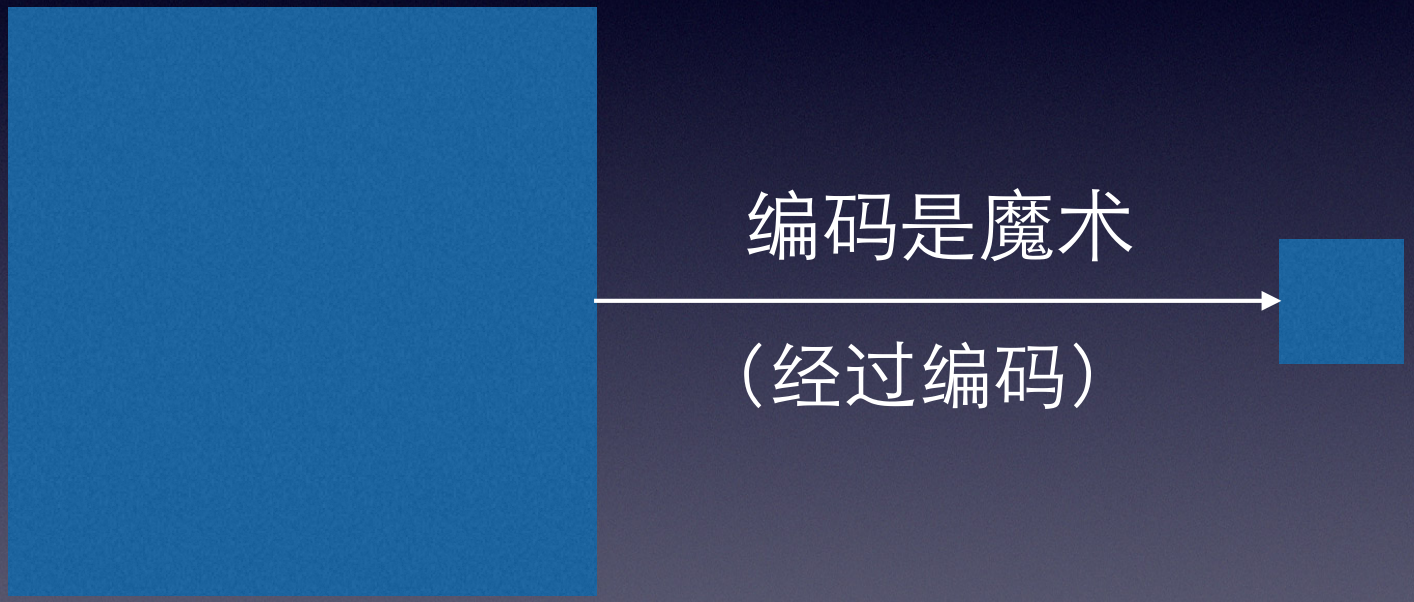
SDK	平台	采集	编码	推流
PLDroidCameraStreaming	**Android**	√	√	√
PLCameraStreamingKit	**iOS**	√	√	√
PLStreamingKit	**iOS**	X	√	√

采集的功能边界

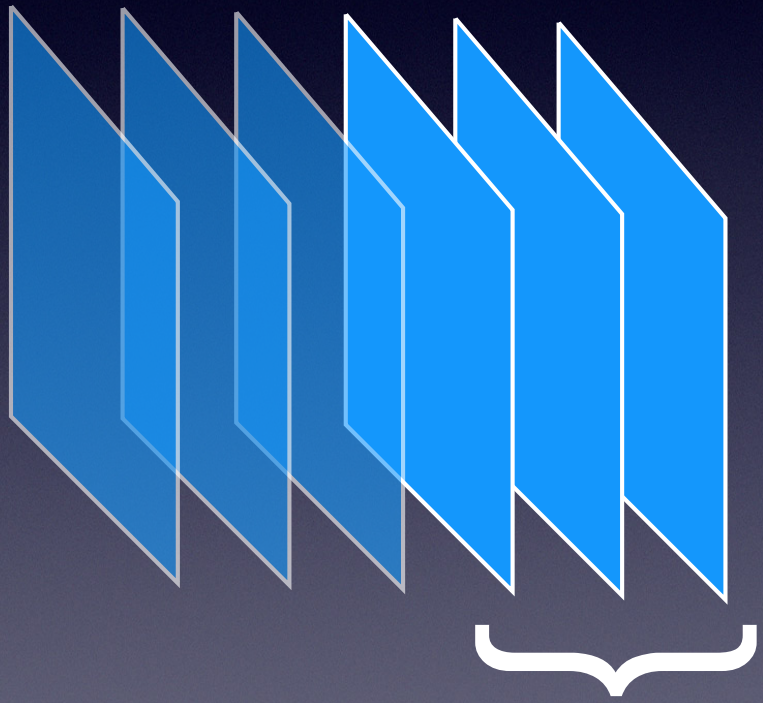
设备	输入	输出
视频	摄像头	图片
音频	麦克风	PCM 音频数据

编码有什么作用?

编码有什么作用



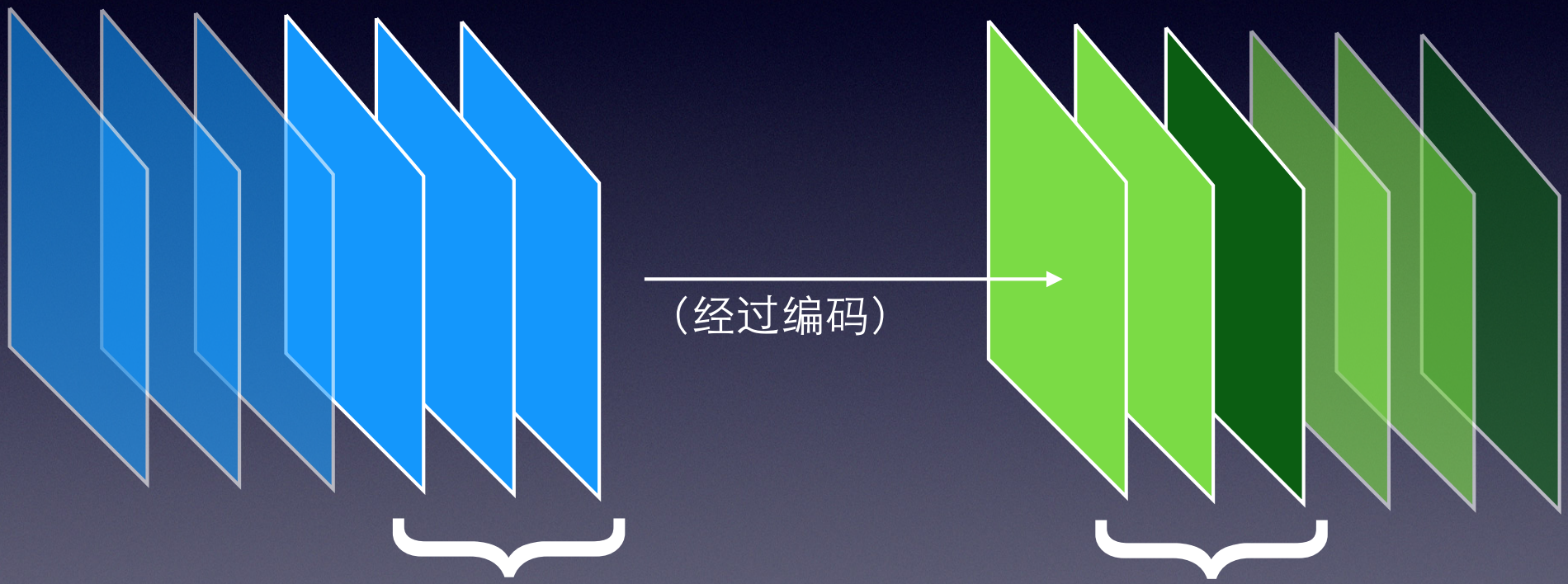
编码时发生了什么



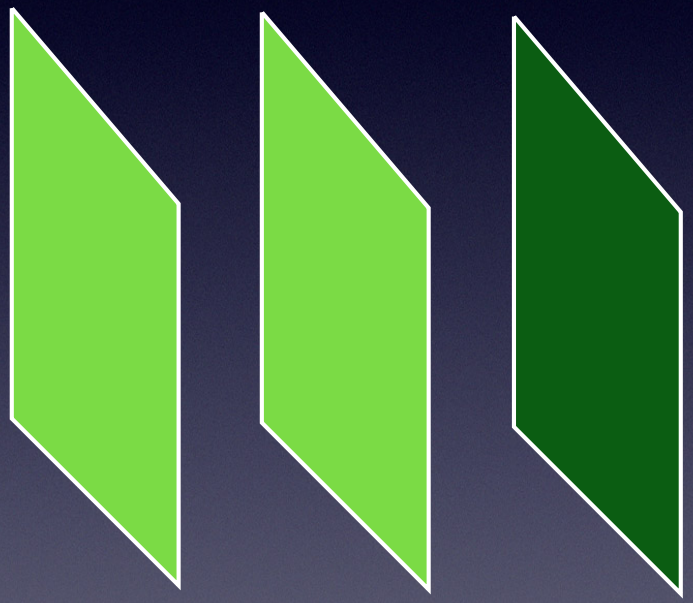
帧率 FPS: 3
(frame per second)

时间

编码时发生了什么



编码时发生了什么



参考帧
（B/P 帧）

关键帧
（I 帧）

关键帧 vs. 参考帧

帧类型	是否可以独立解码	依赖谁解码	大吗?
I 帧	√	NA	大
P 帧	X	前	小
B 帧	X	前与后	小

编码器

编码方式	资源消耗	兼容性	当前偏好
软编	CPU	好	√
硬编	GPU	Android 设备存在差异	X

推流

推流协议	封包	发送
RTMP	FLV Tag	RTMP Chunk

资源消耗

编码方式	计算资源消耗	I/O 消耗
编码	高	低
封包	低	低
发送	低	高

美颜怎么做?

iOS
PLStreamingKit

特性	发生时机	用法	扩展
美颜	编码前	GPUImage	可自定义美颜算法

Android PLDroidCameraStreaming

特性	发生时机	用法	扩展
美颜	编码前	SurefaceTextureCallback StreamingPreviewCallback	可自定义美颜算法

SDK 异常懵逼处理

- 网络异常了

SDK 异常懵逼处理

- 网络异常了
- 重连，网络又异常了
- 重连，网络又异常了
- 重连，网络又异常了
- 重连……

SDK 异常懵逼处理

情况	谁来监控	怎么处理
App 网络状态监控	开发者自己	停止/恢复推流
推流异常断开	SDK	重连

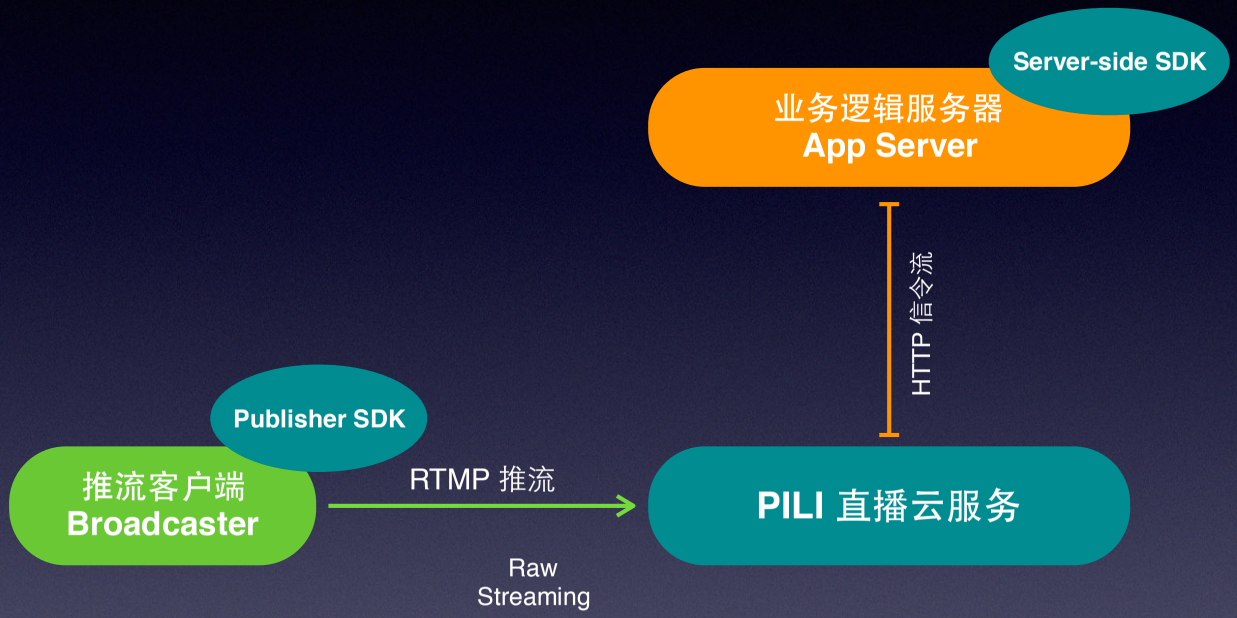
问题还在，怎么办?

审视:产品/架构/代码

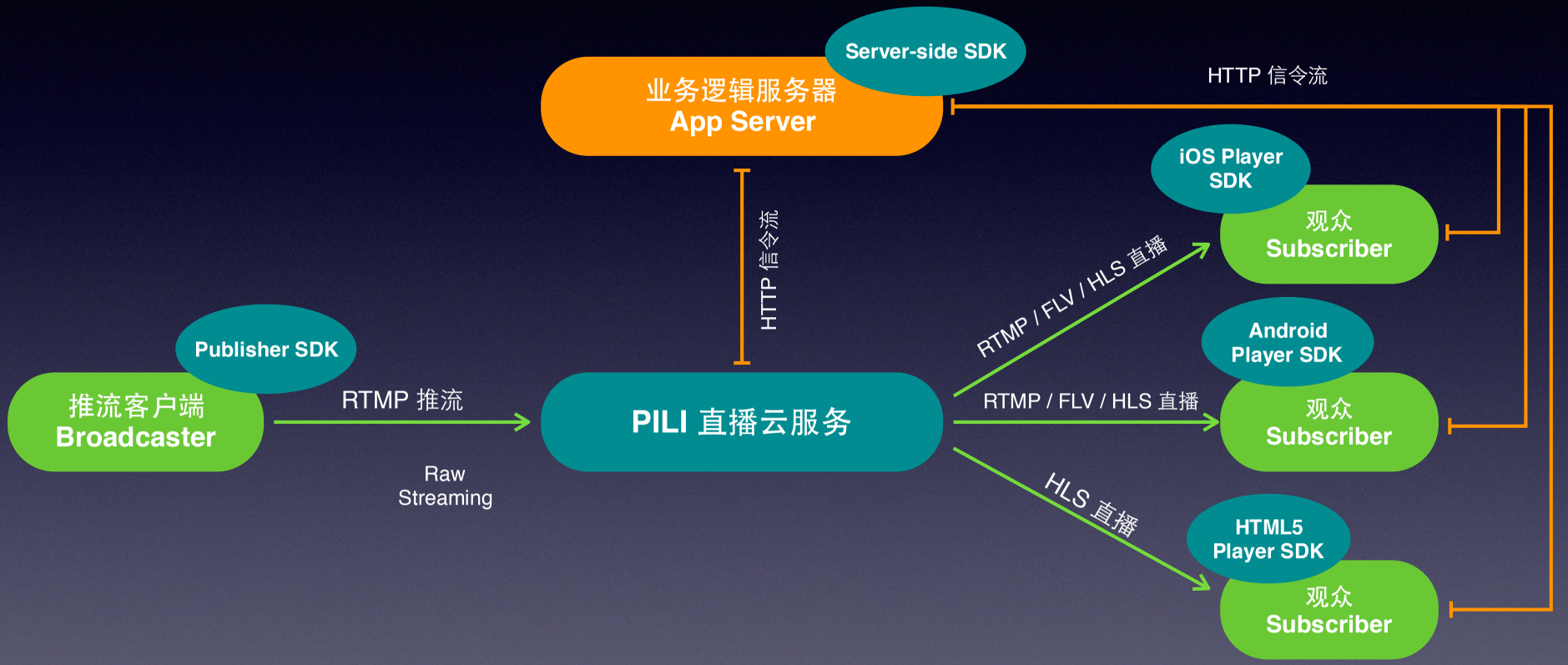
- 对网络很差的主播给予界面提示
- 业务判断主动断掉网络很差的主播
- 避免一个流做抢麦逻辑
- 直播的流（socket）与业务的流（直播间）不可混为一谈

如何快速构建直播APP

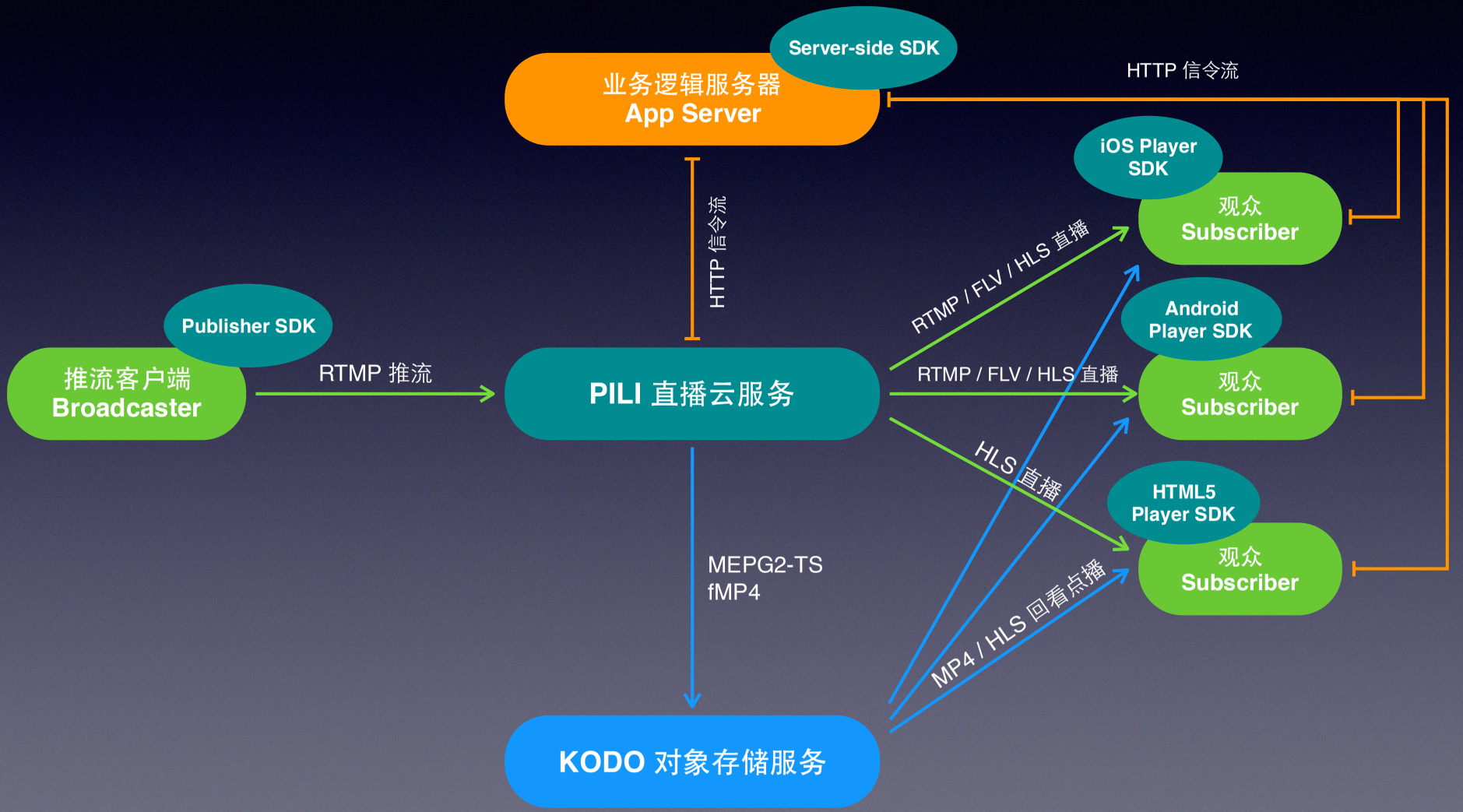
采集和推流


Server-side SDK
业务逻辑服务器
App Server
HTTP 信令流
Publisher SDK
推流客户端
Broadcaster
RTMP 推流
Raw
Streaming
PILI 直播云服务

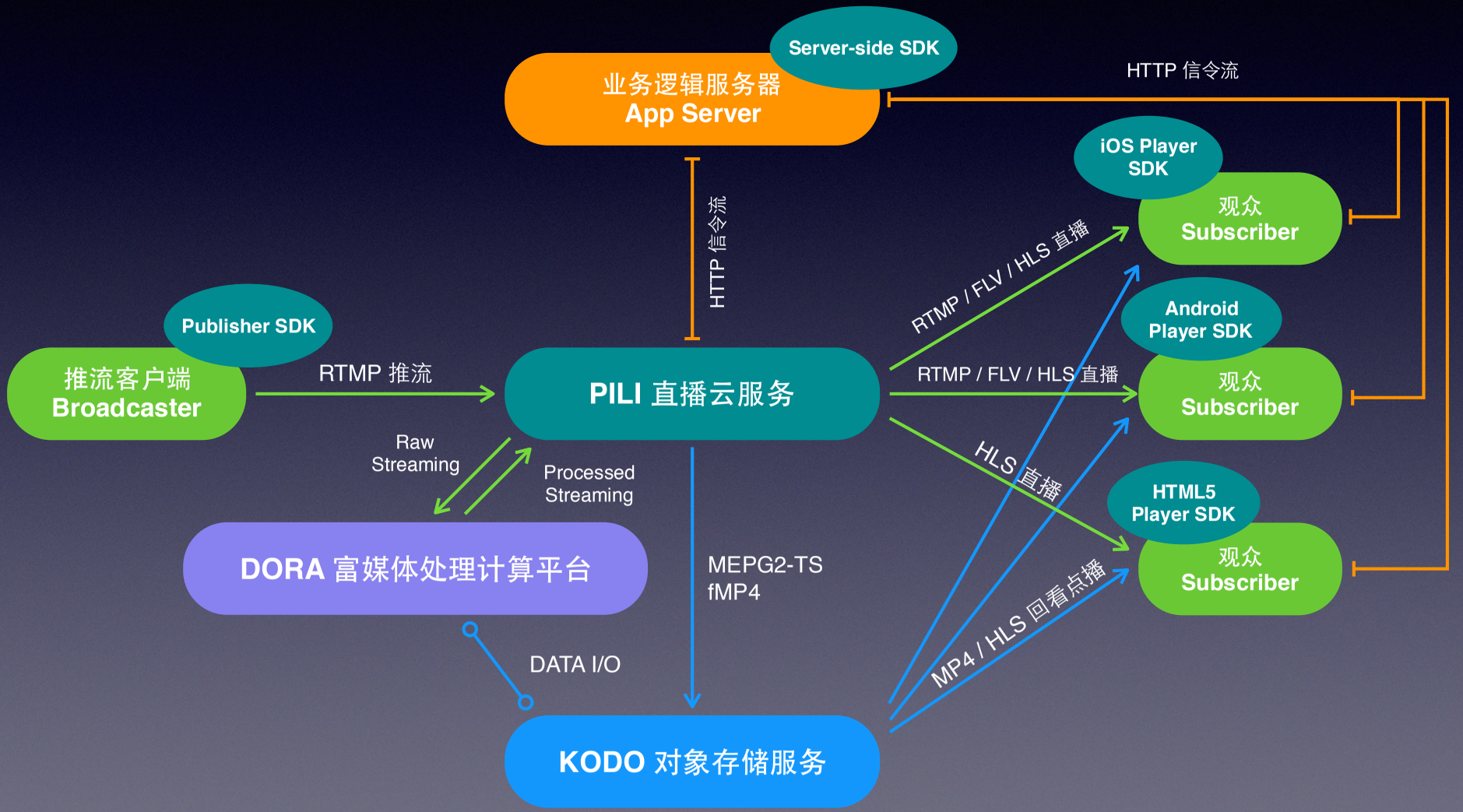
传输和分发


Server-side SDK
业务逻辑服务器
App Server
HTTP 信令流
HTTP 信令流
iOS Player SDK
观众
Subscriber
RTMP / FLV / HLS 直播
Android Player SDK
观众
Subscriber
Publisher SDK
推流客户端
Broadcaster
RTMP 推流
Raw Streaming
PILI 直播云服务
RTMP / FLV / HLS 直播
HLS 直播
HTML5 Player SDK
观众
Subscriber

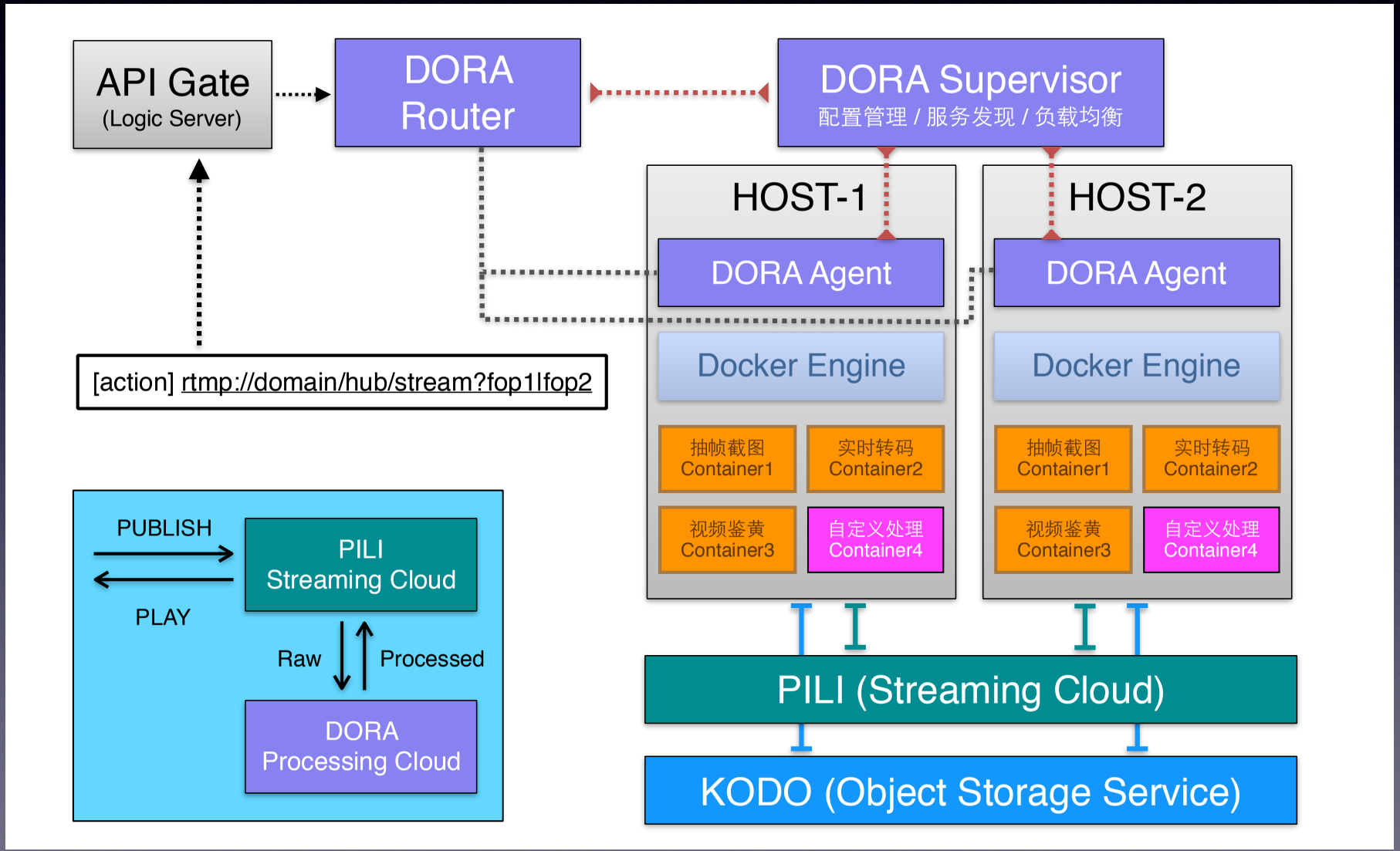
存储与点播


Server-side SDK
业务逻辑服务器
App Server
HTTP 信令流
HTTP 信令流
iOS Player SDK
观众
Subscriber
RTMP / FLV / HLS 直播
Android Player SDK
Publisher SDK
推流客户端
Broadcaster
RTMP 推流
PILI 直播云服务
RTMP / FLV / HLS 直播
观众
Subscriber
HLS 直播
HTML5 Player SDK
观众
Subscriber
MEPG2-TS
fMP4
MP4 / HLS 回看点播
KODO 对象存储服务

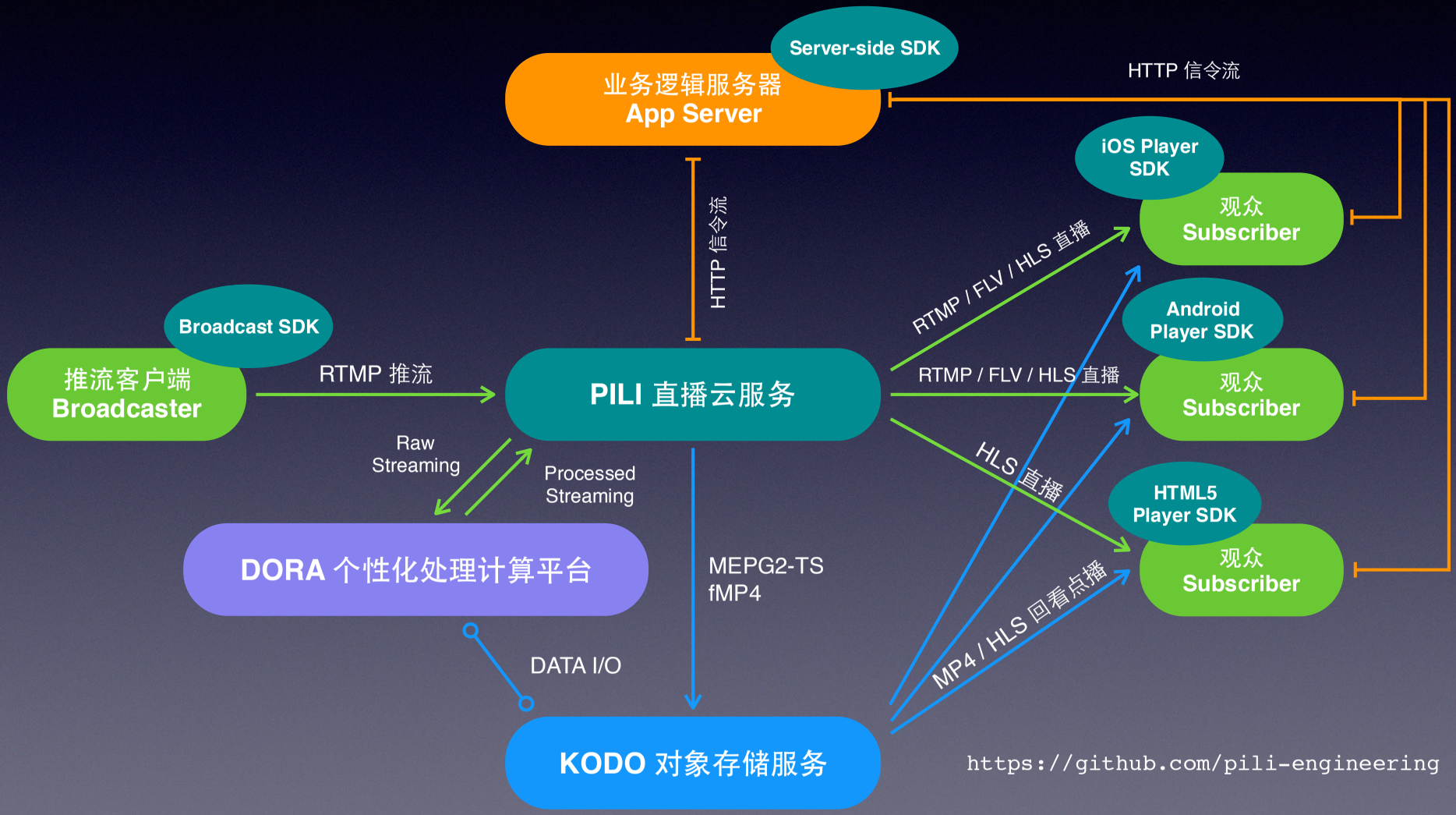
处理（识别/转码/等等）


Server-side SDK
业务逻辑服务器
App Server
HTTP 信令流
HTTP 信令流
iOS Player SDK
观众
Subscriber
RTMP / FLV / HLS 直播
Android Player SDK
观众
Subscriber
RTMP / FLV / HLS 直播
Publisher SDK
推流客户端
Broadcaster
RTMP 推流
PILI 直播云服务
HLS 直播
HTML5 Player SDK
观众
Subscriber
Raw Streaming
Processed Streaming
DORA 富媒体处理计算平台
MEPG2-TS
fMP4
MP4 / HLS 回看点播
DATA I/O
KODO 对象存储服务

七牛云处理架构


API Gate
(Logic Server)
DORA
Router
DORA Supervisor
配置管理 / 服务发现 / 负载均衡
HOST-1
HOST-2
DORA Agent
DORA Agent
Docker Engine
Docker Engine
抽帧截图
Container1
实时转码
Container2
视频鉴黄
Container3
自定义处理
Container4
抽帧截图
Container1
实时转码
Container2
视频鉴黄
Container3
自定义处理
Container4
[action] rtmp://domain/hub/stream?fop1|fop2
PUBLISH
PLAY
PILI
Streaming Cloud
Raw
Processed
DORA
Processing Cloud
PILI (Streaming Cloud)
KODO (Object Storage Service)

七牛云直播架构


Server-side SDK
业务逻辑服务器
App Server
HTTP 信令流
HTTP 信令流
iOS Player SDK
观众
Subscriber
RTMP / FLV / HLS 直播
Android Player SDK
观众
Subscriber
Broadcast SDK
推流客户端
Broadcaster
RTMP 推流
PILI 直播云服务
RTMP / FLV / HLS 直播
Raw Streaming
Processed Streaming
HLS 直播
HTML5 Player SDK
观众
Subscriber
DORA 个性化处理计算平台
MEPG2-TS
fMP4
MP4 / HLS 回看点播
DATA I/O
KODO 对象存储服务
https://github.com/pili-engineering

直播痛点诉求

- 云端存储：直播录制功能
- 在线点播：直播回放功能
- 处理需求：转码、抽帧、鉴黄 等功能
- 移动时代：海量 UGC 并发推流，不仅仅是分发

直播常用功能

功能特性	对应需求	是否支持
直播存档	云端录制、转存、下载	√
直播回放	延迟直播、回放点播	√
直播实时转码	多码率适应带宽、多分辨率多屏	√
视频抽帧	截图、快照	√

自建 vs. 上云

	传统直播技术	新型直播技术
方式	服务器+流媒体软件+CDN	Pili Streaming Cloud + SDK
优点	“自认为更可控”	“多快好省”
缺点	UGC并发瓶颈、功能个性化难	一次新的尝试成本

资料

https://github.com/pili-engineering

提问时间