

以实时连接场景为目标的一些技术架构探索

王宇航

媒介即技术，可以是人的任何延伸。

——马歇尔·麦克卢汉

（Marshall McLuhan，1911年—1980年）

iOS音频采集

PC网页 + 手机H5播放

快速上线，提供服务

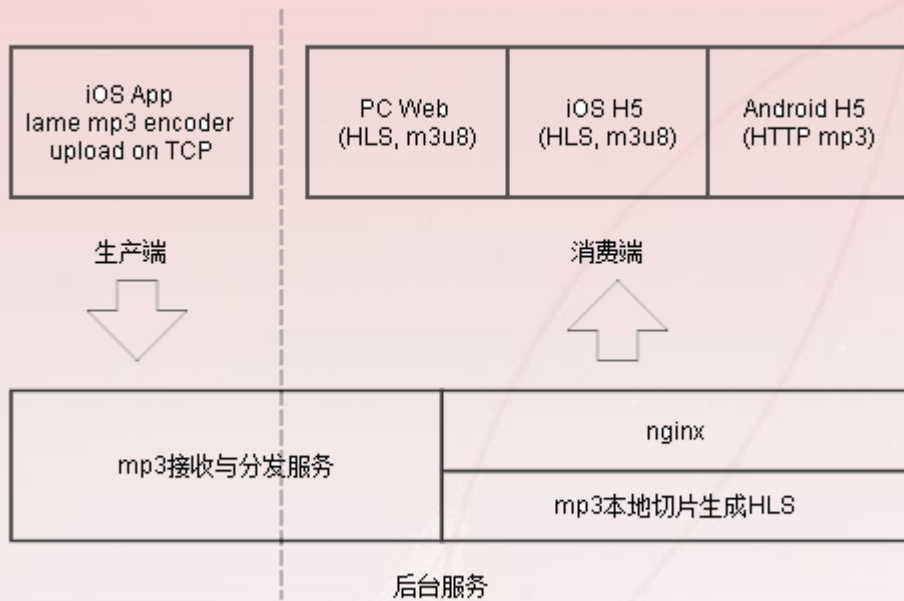


Web音频直播格式

| | HLS | HTTP mp3 |
|---------------|----------|----------|
| PC Web(Flash) | 支持 | 支持 |
| iOS HTML5 | 支持 | 支持 |
| Android HTML5 | 大部分机型不支持 | 大部分机型支持 |

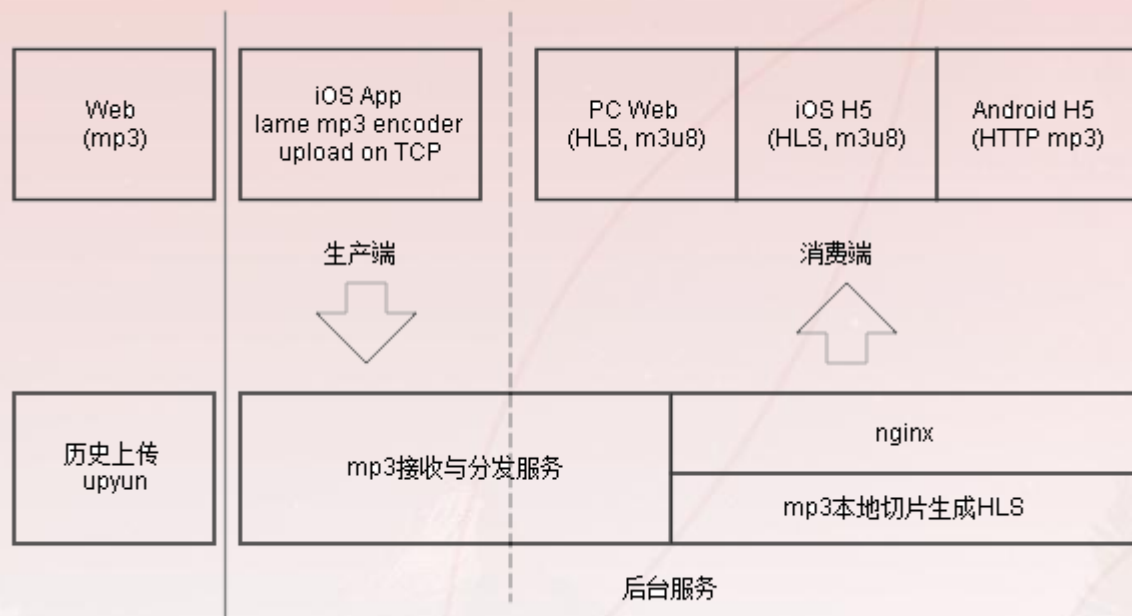
HLS on PC Web && iOS HTML5, HTTP mp3 on Android HTML5

第一个版本



- iOS音频采集
- PC网页 + 手机H5播放
- 快速上线，提供服务

功能迭代



- 节目历史
- 图片直播
- 存储与分发

新版本

- 需求

- 多人语音
- iOS、Android录制、播放

- 技术点

- 混音
- VoIP音频格式
- 低延迟传输

- 方案

- 自研（C/C++，Golang）
- FFmpeg
- WebRTC
- RTP/RTCP
- 开源服务器

自研 vs WebRTC

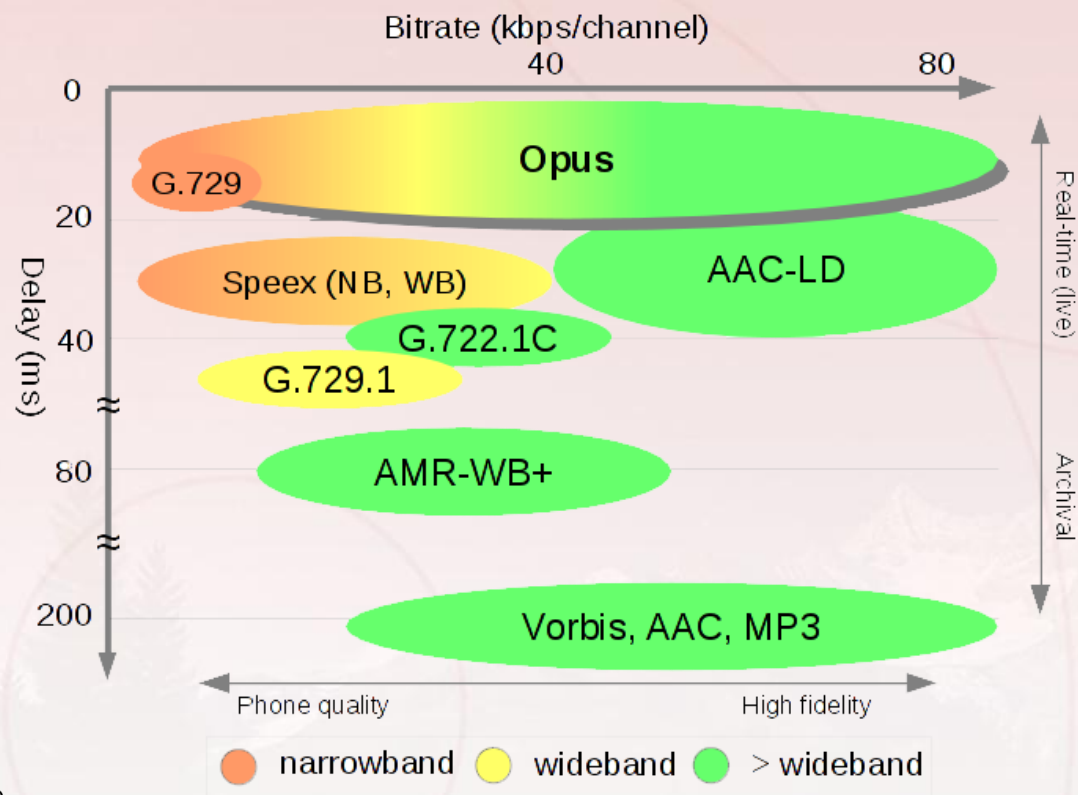
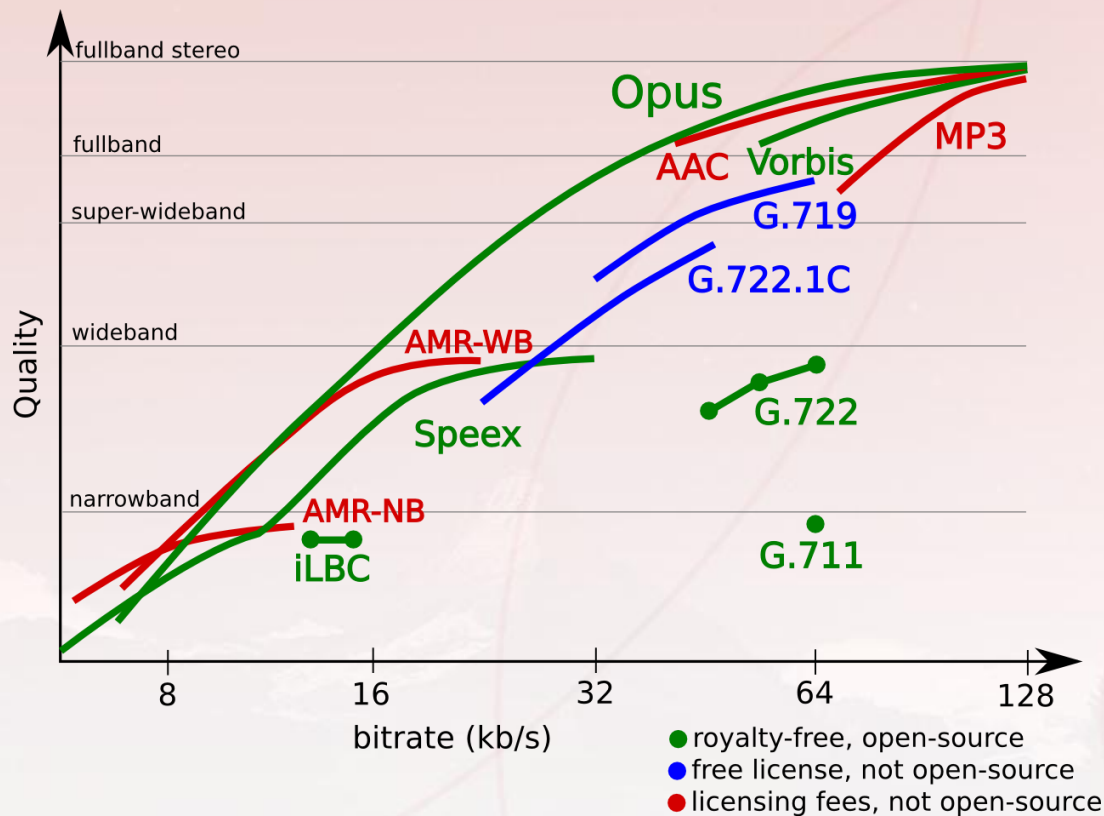
自研

- 设计私有协议最小化实现
 - 支持应用层Session
 - 支持数据排序
- 实现成本低
- 设计维护存在风险

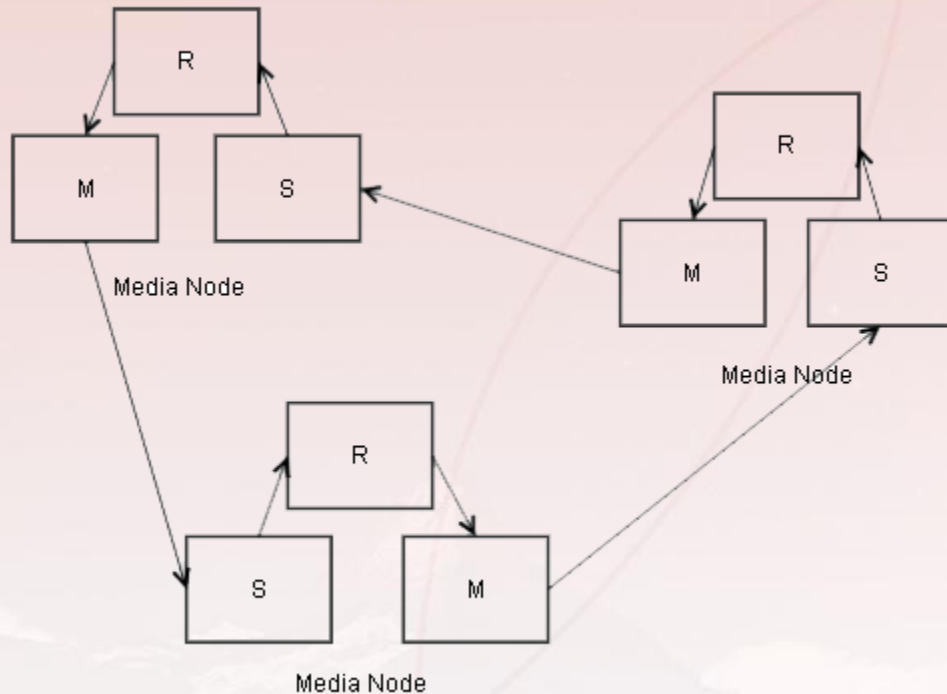
WebRTC

- 框架成熟，大厂项目（google）
- 跨平台支持（iOS、Android、Windows）
- 学习成本较高
- 作为客户端第三方库，有排他性

音频格式

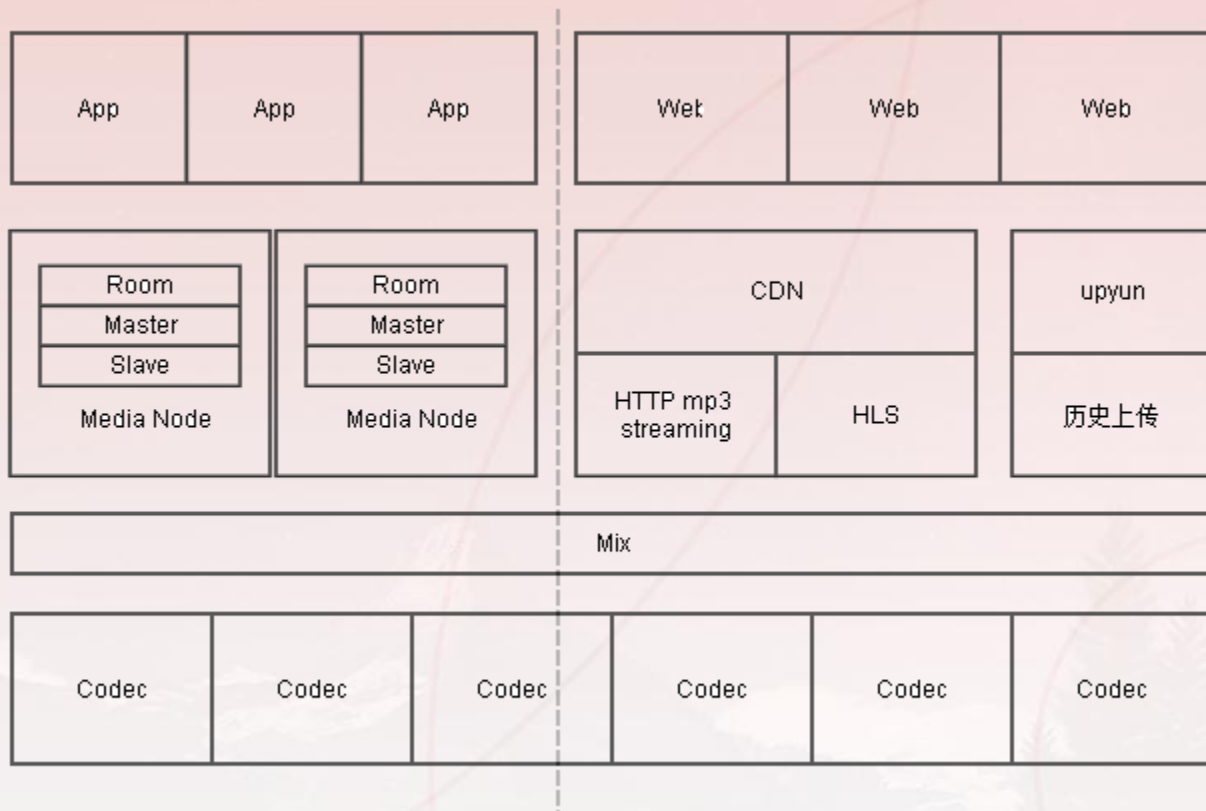


Media Node(1)



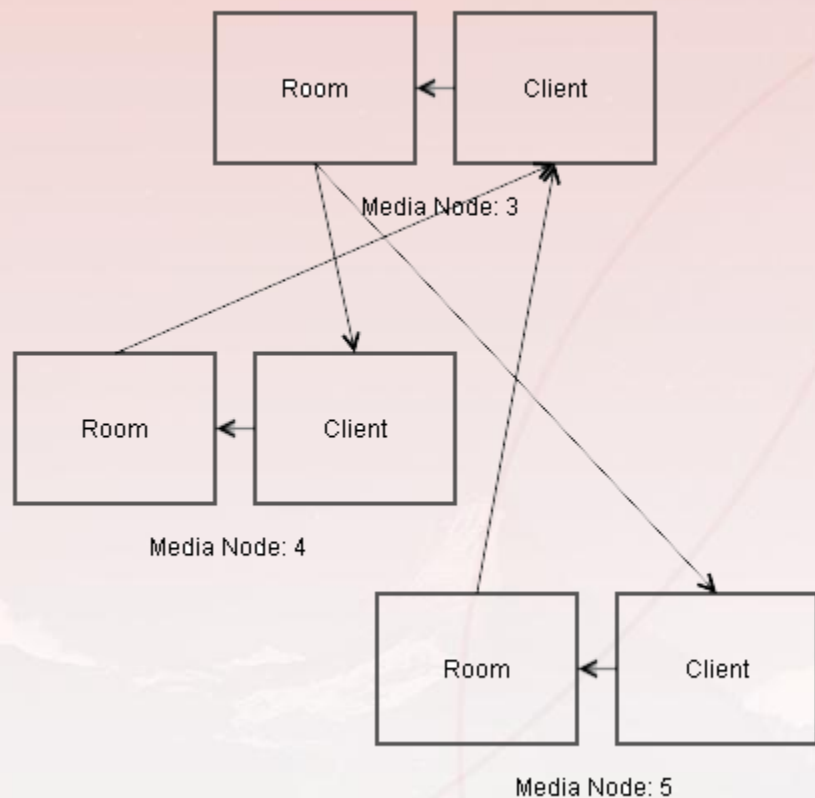
- Media Node由Room、Master、Slave模块组成
- Room模块实现对房间订阅用户广播并将本地用户上传数据转交Master模块
- Master模块实现对其他Node广播
- Slave模块实现接收其他Node的数据并转交给Room模块
- Node之间必须全连通结构扩展

多人语音



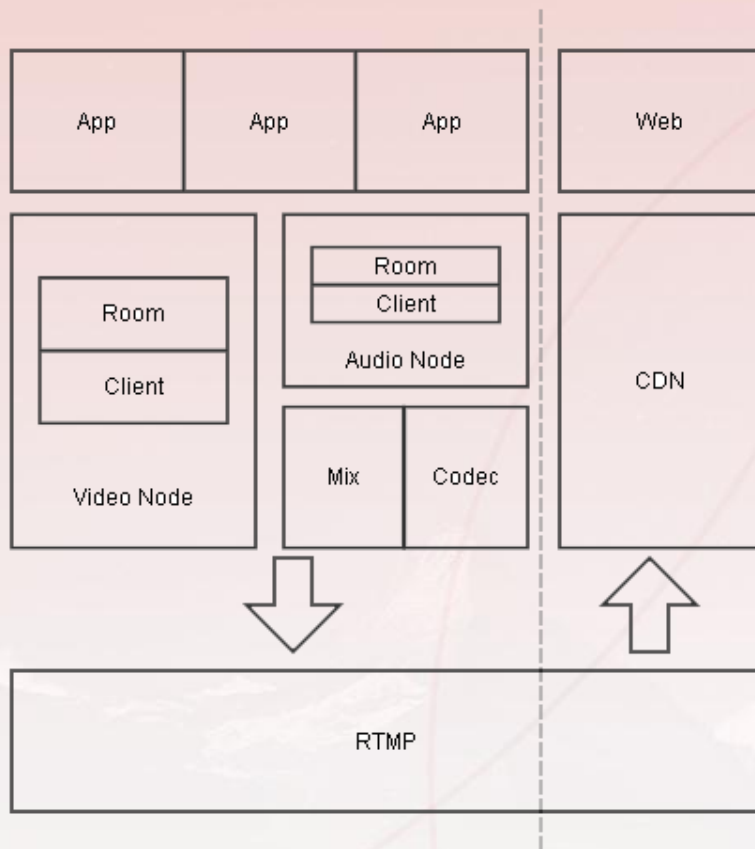
- 引入Protocol Buffer，自研私有udp协议
- 网络封装的FFmpeg提供Codec服务
- 增加混音服务Mix

Media Node(2)



- Media Node由Room模块和Client模块组成
- Room模块实现对房间订阅用户广播
- Client模块实现跨Node传输
- Node通过唯一ID确保无数据回路
- Node之间支持树结构扩展
- Etcd支持服务协调

视频



- 私有协议更新
 - 重传
 - FEC(Forward Error Correction)
 - SACK(Selective Acknowledgment)
- 私有协议转RTMP推流服务
- 音视频同步

THANKS