

LiveVideoStackCon

百家云直播系统的技术演进历程

张弩





PART 01 简介

PART 02 服务器端结构演化

PART 03 客户端迭代

PART 04 未来优化方向



PART 01 简介





北京百家互联科技有限公司成立于2014年6月

是专注于教育和学习服务的创新科技企业

百家云是百家互联旗下专注教培行业的互动视频直播专家

同时面向其他行业提供稳定可靠的互动教学、网络培训、视频会议等平台服务

满足大型公开课、1对1教学、网页/微信直播、APP直播等场景化需求



- 毕业于西安电子科技大学
- 视频会议公司工作超过七年，负责软件视频会议系统设计、开发。
- 91外教研发总监。
- 跟谁学负责在线教学系统设计、开发。
- 百家云技术总监。

- 基本音视频功能
- 教学白板、文档、标注功能
- 用户文字聊天功能
- 桌面、程序分享功能
- 本地音视频文件播放功能
- 录制功能
- 教学测验、题库、评价系统

- 全终端覆盖、丰富SDK、API
- 大班课、小班课、1VS1、双师、展会直播
- 移动教学场景下，多路音视频互动
- 动态PPT全终端支持
- 云端录制的多路音视频支持
- 全球数据节点部署和海外专线的优化
- 私有化部署能力

▶ 界面展示



主界面



视频为主布局



移动端客户端

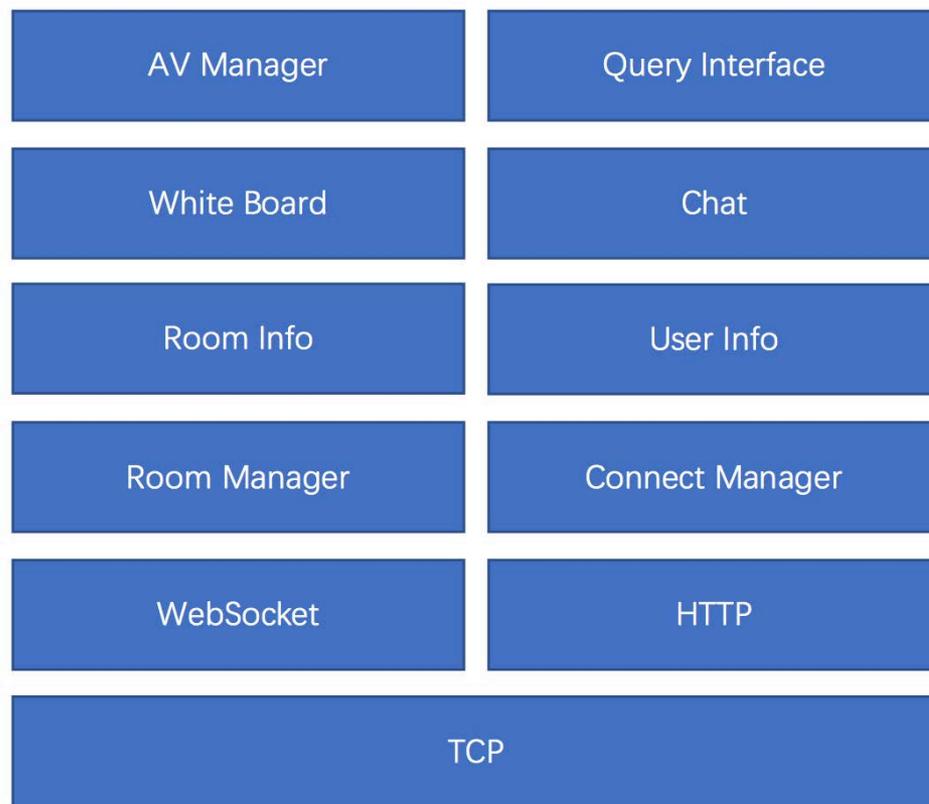


PART 02 服务器端结构演化



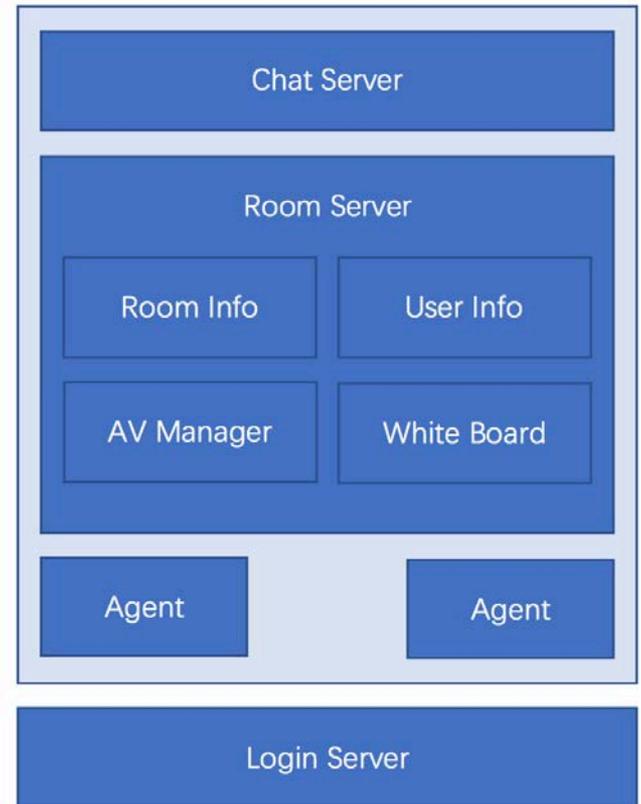
初期单服务器模式

- 功能基本齐全的业务模型
- 简单、快速上线
- 负载、安全、业务耦合、问题众多



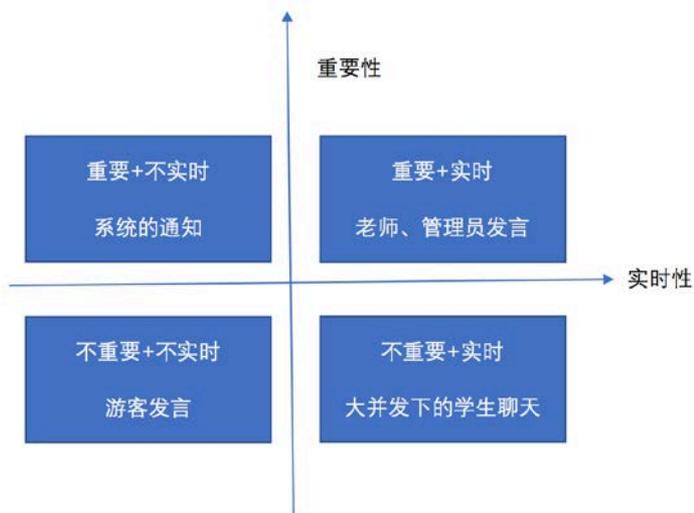
拆分独立服务

- 整体思路：系统负载、用户覆盖、整体性能问题。
- login server承担了统一登陆、身份验证、简单的负载均衡职责。
- Agent模块解决了用户覆盖、端口问题。
- Chat模块的性能问题独立优化。
- 房间服务器单点问题、负载依然存在。

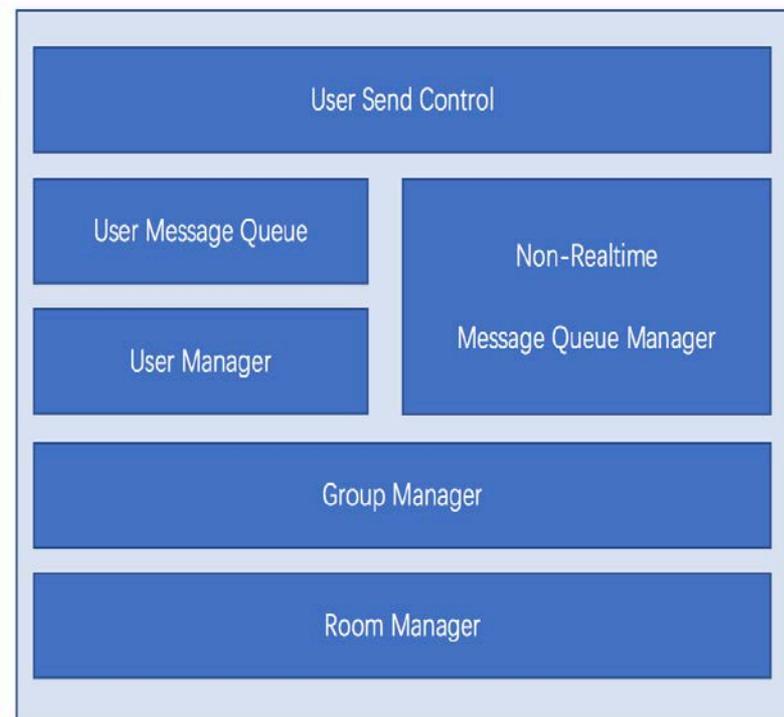


聊天服务器思路

- 一个用户输入20 字节，转发 2000 人，产生305kbps数据。
- 同时 500 人输入，产生 105 mbps流量。服务器和客户端的负担都非常重。

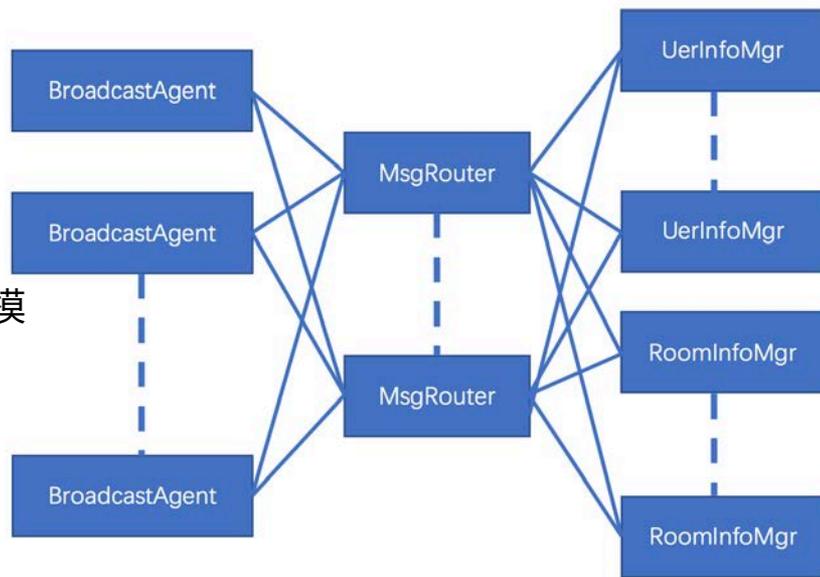


四象限法则



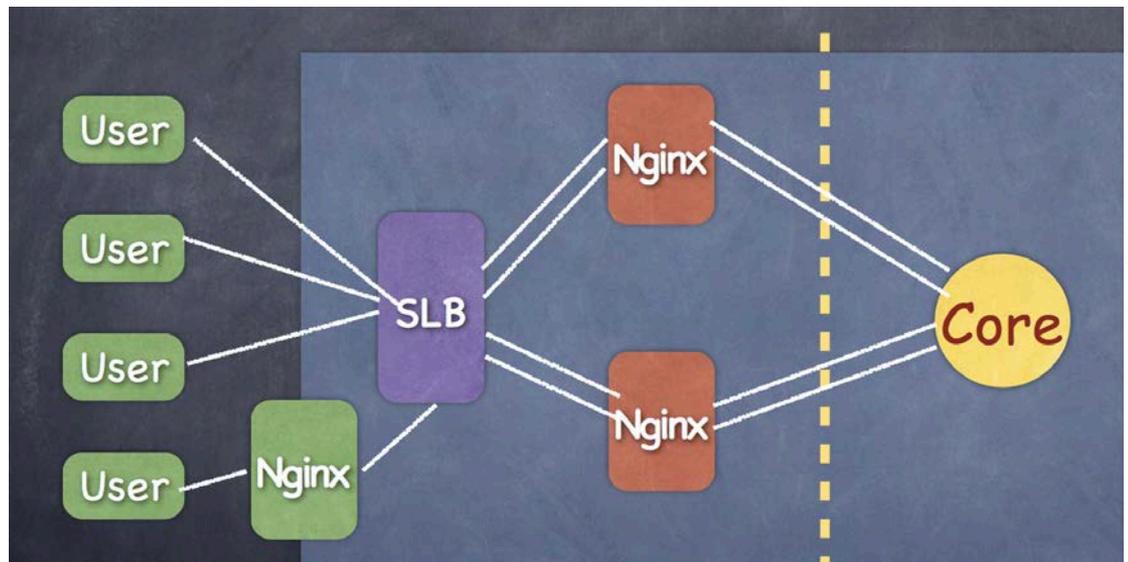
拆分房间服务器

- 整体思路：拆分单点、各点可扩展、减轻单点压力。
- BroadcastAgent 模块按照房间纬度尽量集中收纳用户。
- MsgRouter 模块建立房间与广播模块、用户模块、房间模块的对映关系。
- 各模块支持线上部署。
- 多种信令路由策略：1、用户查找 2、激光笔 3、向老师请求发言 4、发言。



接入层优化

- ❑ 负载均衡 (SLB) 接入, 7层监听器 (HTTP、HTTPS)、保持会话。
- ❑ 区别各协议、业务线, 不同路由。
- ❑ 无单点、解决覆盖问题, 减少部署



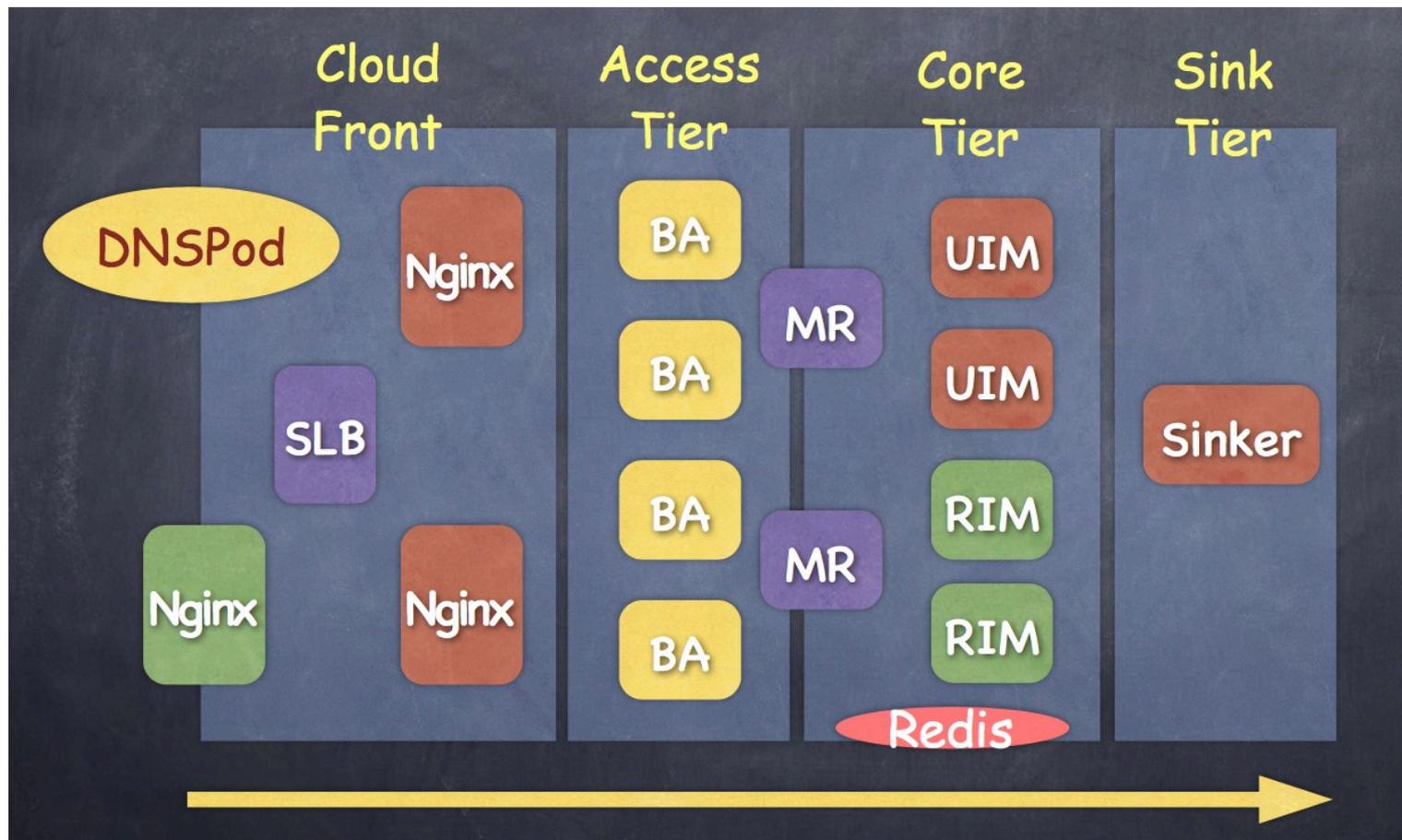
Agent数量。前端Nginx负责特定网络的代理能力。

- ❑ 后端Nginx主要负责给Core服务器做负载均衡、日志系统。
- ❑ 防火墙能力。

HTTPS、WSS支持

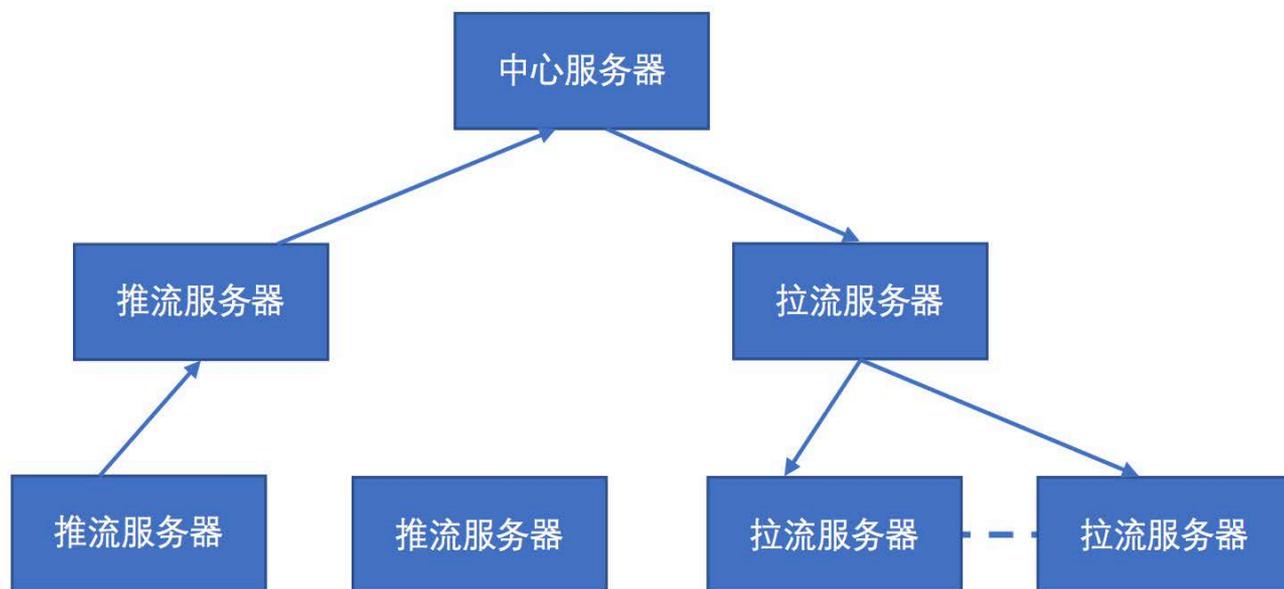
- 防劫持。
- Nginx模块性能下降25-35%，机器配置增高。
- 利用Nginx反向代理模块，尽量收纳系统的对外接口，系统内部保持高效的HTTP接口。

完整房间服务器结构



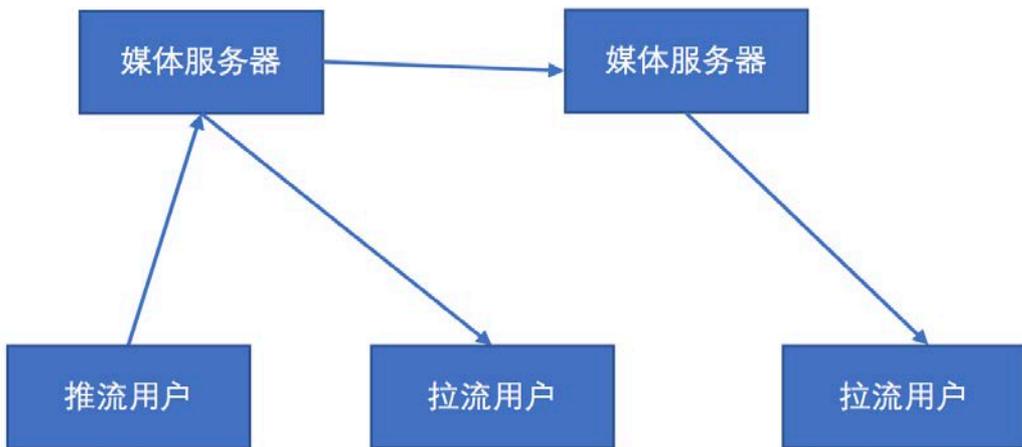
初期服务器模型

- ❑ 多级中心推流结构。
- ❑ 中心节点负载大。
- ❑ 户数量不大，资源浪费。



初期服务器模型

- 平级互推结构。
- 拉流用户寻址需要携带推流信息，不利于服务器、客户端解耦。
- 媒体服务器流控复杂。
- 媒体服务器之间网络状况不稳定，运维难度大。
- 数据路由简单，复杂环境难适应。



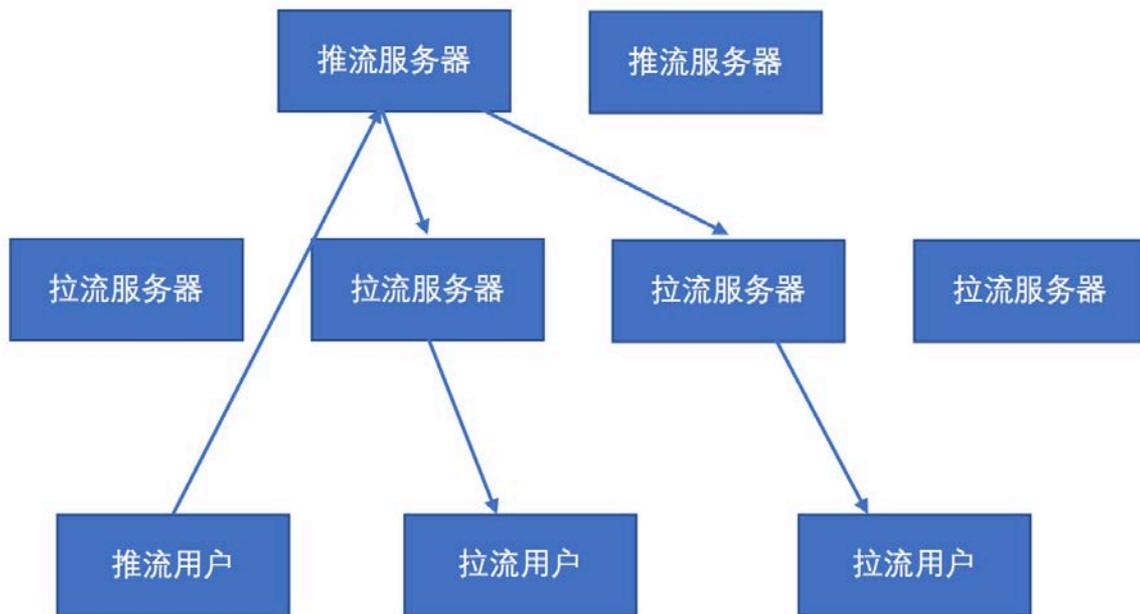
互动直播模型

- 2级结构单教室的用户数量设计目标：

$500\text{mbps} / 500\text{kbps} = 1000\text{路}$

单教室容量100万路。

- 流控相对简单。
- 优化 1Vs1 课程，减少延迟。
- 运维工作减少。选点、扩容指标明确。



CDN支持的演变

- 从自建RTMP、HLS服务器 到 使用CDN。
- 从单一CDN到多家CDN互推。
- CDN对协议、编码支持力度不同。
- UDP服务器转码RTMP，转推多家CDN。

海外线路支持

- 国内外直连国内服务器组，过GFW。
- 海外部署服务器，服务器之间传输数据，解决海外覆盖问题。
- 租用海外专线，解决跨国传输问题。
- 服务器动态调度线路。

扩容和灾备

- 根据用户规模和特点物理隔离服务器资源。
- 不同物理机房相互备份。



PART 03 客户端迭代

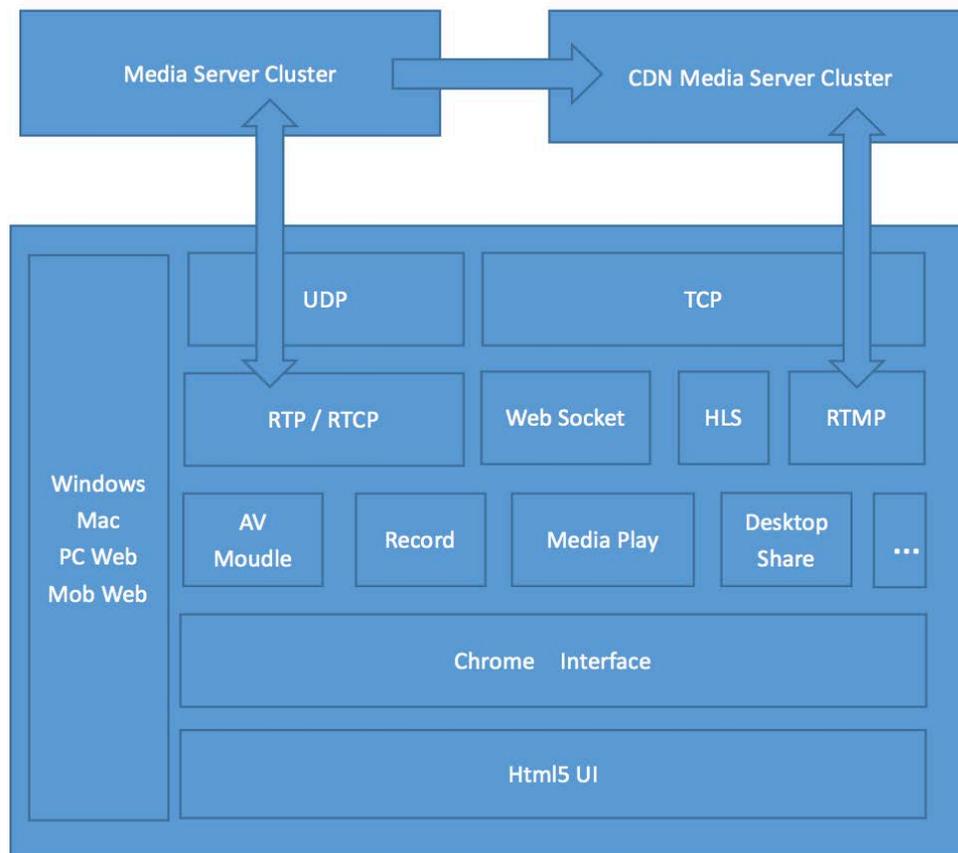


客户端初期

- 确定全终端目标。采用 H5 + AV SDK 模式。
- Adobe Air Framework VS Chromium Embedded Framework。
- 基础登陆、音视频、文档、聊天能力。

扩展基础功能

- 本地录制。
- 音视频文件播放。
- 桌面共享。
- 程序共享。
- 混音功能。
- 第三方推流。
- 抠像。



APP端

- 基础功能实现。
- H5混合版 VS Native版。
- 音视频体验调优。

性能优化

- 低延迟、卡顿。（客户端buf控制、VOIP语音编码、传输编码、丢包重传、前向纠错FEC）
- 杂音、回音、啸叫。（声音采样率、软硬件的ANS、AEC、AGC选择、AEC Dealy调试）
- 多线程编解码、硬编解码。

SAAS、SDK、API 支持

- ▣ 账号、房间管理、基础数据提供。
- ▣ 各终端SDK提供，从UI模块能力到基础AV能力。



PART 04 未来优化方向



- H5 Webrtc支持。
- 动态码流的支持。
- 服务器端混屏混音服务。
- 更高分辨率的视频支持。
- 课程行为分析。

Thank You

18710086985

zhangnu@baijiahulian.com



LiveVideoStackCon

聚音视 研修不止于形



关注LiveVideoStack公众号

回复 **张弩** 为讲师评分