



技术开启新“视”界
Technology Bring New Vision

基于 WebRTC 的直播课堂实践

七牛云 · 在线教育行业总监 · 徐晶

1

视音频技术的演进

2


WebRTC 课堂实践

3

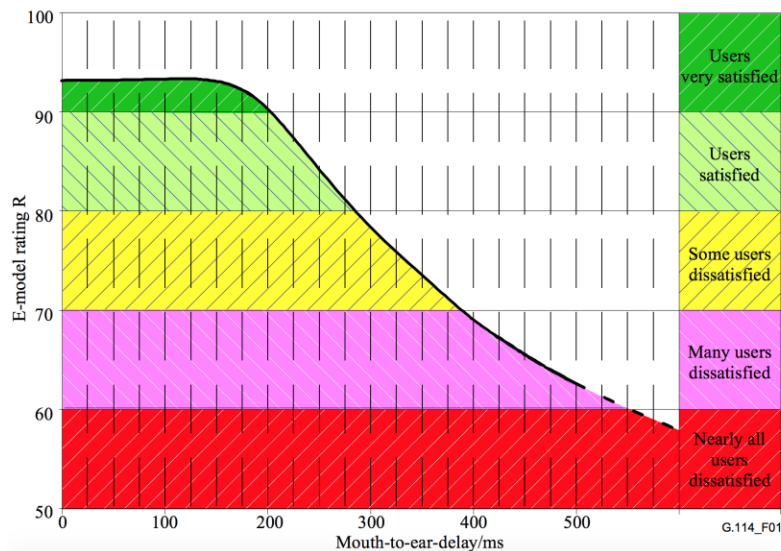
WebRTC 在教育行业的思考

4

Q & A



ITU-T G.114 国际标准

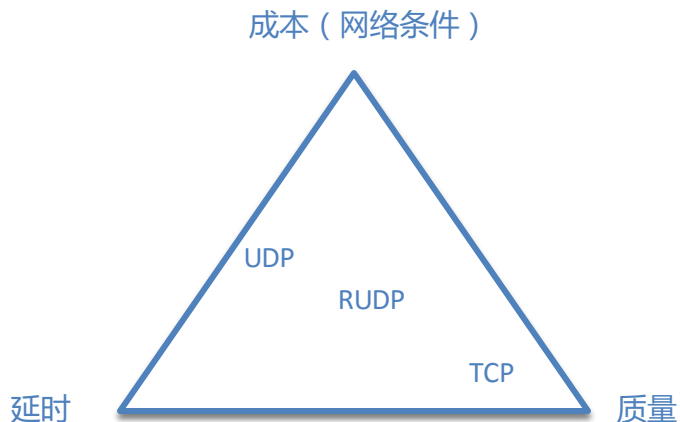


- 超过 150ms 就已经开始影响用户体验；
- 用户最大可忍受的延时：400ms



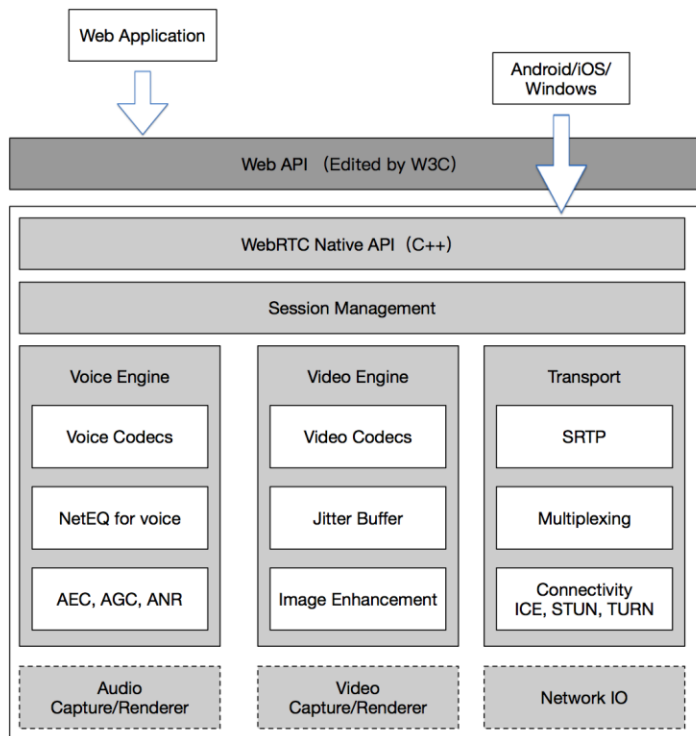
实时云

点播云



RUDP : Reliable UDP

- 冗余编码和前向纠错
- 场景化的重传策略
- 带宽自适应调整
- 更优的拥塞控制算法
- 多点 relay
-



WebRTC 内核提供的技术能力：

- 低延时的音视频采集、编码、解码
- 降低门槛，有浏览器的地方就能使用
- 优异的 RUDP 传输协议栈
- 端到端的协商/建联框架

WebRTC 内核提供的业务能力：

- 低延时视音频垂直领域发展
- 教育、医疗实时音视频
- 互动音视频，远程广电系统
- 会议及海外视频



基于WebRTC的课堂包含很多组件

- **电子白板：**

解决多人互动场景下，用户理解和分析的黑板能力

- **高质量通讯：**

WebRTC 核心，语培在线教育的核心需求及能力

- **IM：**

用于实现更多人观看的互动问题

- **协作能力：**

客观上的难点，即多人异步操作所带来的冲突管理

视频化白板



- ❑ 视频体积大
- ❑ 带宽占用大
- ❑ 抗干扰能力强

体验问题



- ❑ 无法放大缩小
- ❑ 不具备交互能力
- ❑ 细节体现不好

数据扩充差



- ❑ 视频内容非结构化
- ❑ AI 无法识别视频索引
- ❑ 数据识别转换低

- 对白板改变进行冲突管理
- 描述性语言降低整个白板视频带宽
- 降低 CDN 使用成本
- 回放和录制存储要求极低，几乎可以忽略
- 矢量信息可无限放大细节
- 多端同步，相互备份

使用描述性
语言改善白板



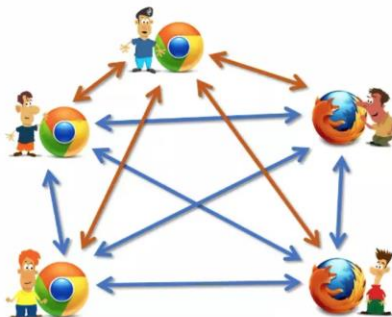
Mesh

Connections: 4 | 10

Uplink: 4 mbps

Downlink: 4 mbps

Total: 20 mbps



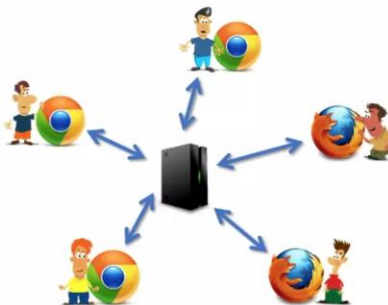
MCU

Connections: 1 | 5

Uplink: 1 mbps

Downlink: 1 mbps

Total: 10 mbps



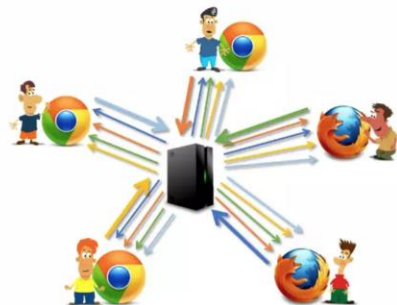
SFU

Connections: 5 | 25

Uplink: 1 mbps

Downlink: 4 mbps

Total: 25 mbps





- 1.8Mbps 的 720P 清晰度高还是 3Mbps 的 1080P 清晰度高？
- H264 Profile Level 决定了哪些要素？用户体验是什么？
- 为什么有些场景下只能用 Profile level 3.1？
- 究竟我们应该使用哪些最优方案去做画面的匹配？

一个有趣的实际案例。。。

视频中的 AI 能力 (TS 课堂笔记)

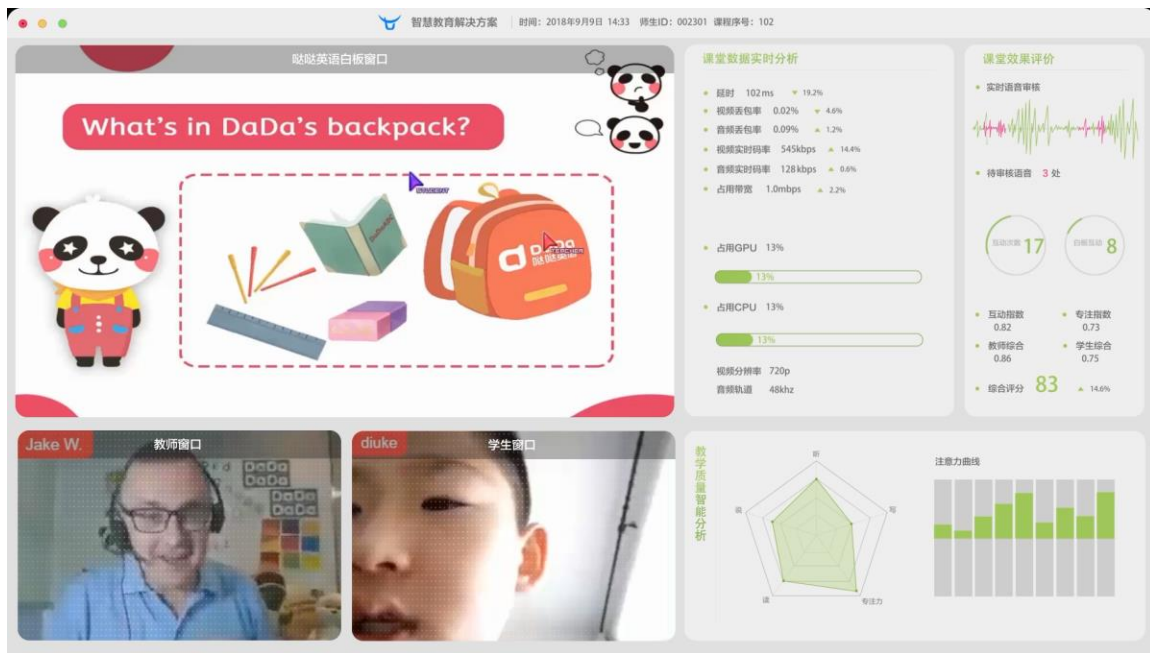
沟通需要多样化

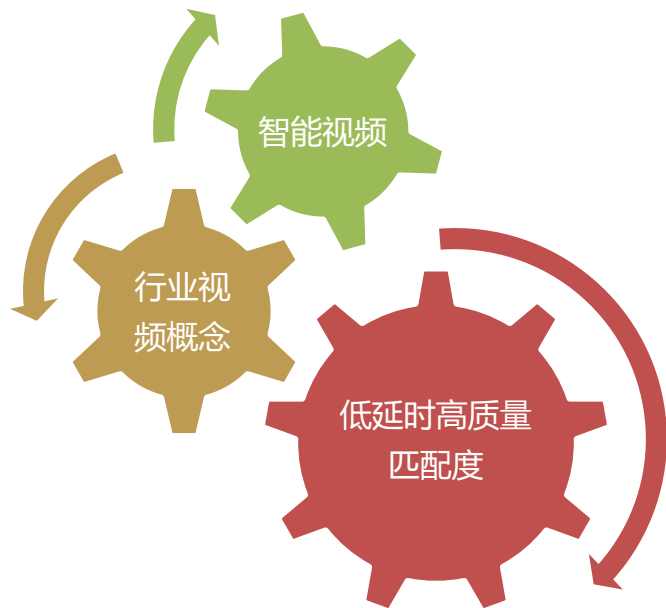


用户依赖

智慧教育能力

教学数据收集





- **传统教育**：解决更多的场景化共性需求
- **垂直教育**：利用 WebRTC 能力，构建创新型协作思维，程序员也可以做教育
- **PUGC 的开放**：WebRTC 开源，教育更开源
- **智能改变**：用教育去实现教育

Q & A

Thank you

