



WebRTC Con

为开发者赋能 为行业加速

2018年5月19日-20日 · 上海光大会展中心

主办方：  LiveVideoStack
—— 音视频技术社区 ——





在线教育 WebRTC 实践

郭锋棉 cover
腾讯前端工程师





技术开启新“视”界

Technology Bring New Vision

2018.10.19-20 北京丽亭华苑酒店

LiveVideoStackCon 2018正在招募出品人、讲师

自荐或推荐：speaker@livevideostack.com

大会购票通道



LiveVideoStack
— 音视频技术社区 —

CSDN



Cover

腾讯前端工程师
IMWeb 团队成员

15年进入腾讯，先后开发过QQ天气、吃喝玩乐、腾讯课堂等业务

- 使用 WebRTC 的背景
- 腾讯课堂 WebRTC 架构演变过程
- 实践问题总结
- 上报监控
- 更多可能的未来





1、使用 WebRTC 的背景



1、使用 WebRTC 的原因



1、使用 WebRTC 的原因

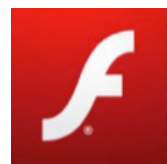


1、使用 WebRTC 的原因

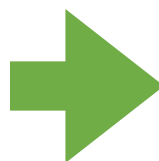


FLASH EOL 停止服务

1、使用 WebRTC 的原因



flash



H5 直播方案

HLS?
FLV?
WebRTC?



1、使用 WebRTC 的原因

直播方案	协议	传输层	延迟	支持加密
FLV	TCP	TCP	中 (约1s)	否
HLS	HTTP	TCP	高 (10-20s)	支持
WebRTC	RTP	UDP	低 (小于1s)	支持

1、使用 WebRTC 的原因

直播方案	协议	传输层	延迟	支持加密
FLV	TCP	TCP	中 (约1s)	否
HLS	HTTP	TCP	高 (10-20s)	支持
WebRTC	RTP	UDP	低 (小于1s)	支持

WebRTC 对比其他 H5 直播方案存在优势

- 基于 UDP -> 延时更低，弱网抗抖动性更好
- 更容易支持 Web上行 -> 学生 Web 端举手能力

1、使用 WebRTC 的原因

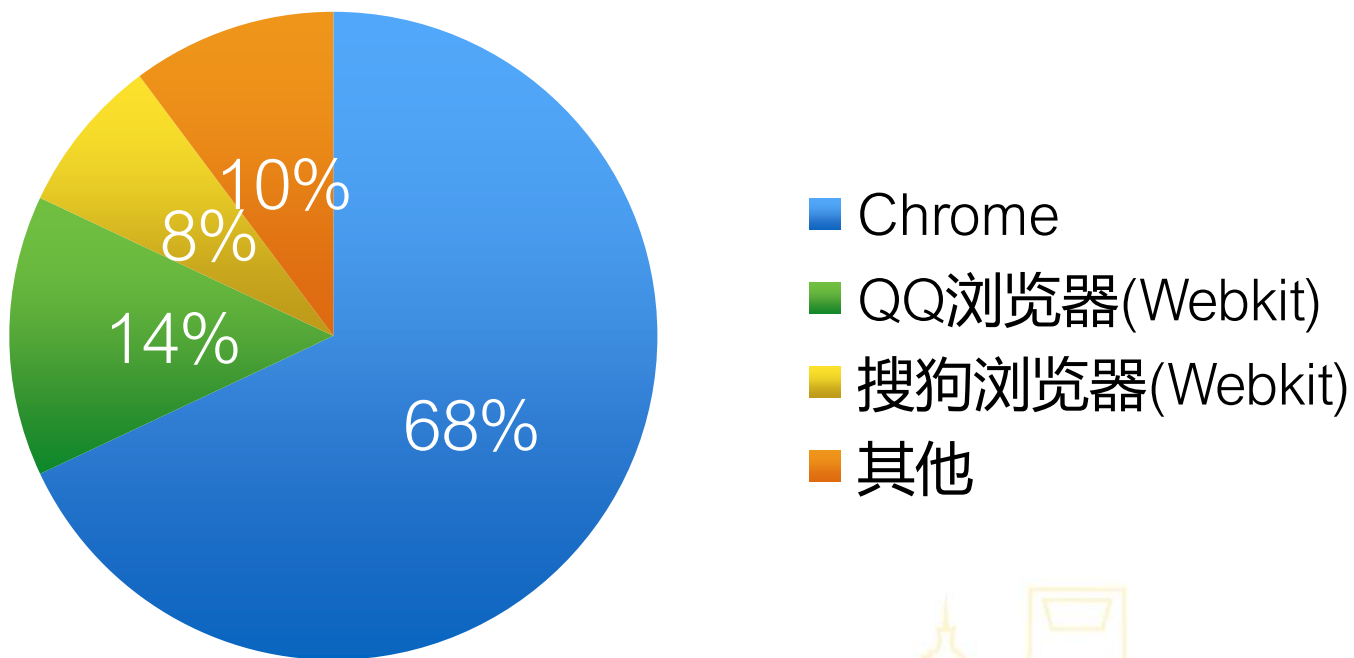
直播方案	协议	传输层	延迟	支持加密
FLV	TCP	TCP	中 (约1s)	否
HLS	HTTP	TCP	高 (10-20s)	支持
WebRTC	RTP	UDP	低 (小于1s)	支持



WebRTC 对比其他 H5 直播方案存在优势

- 基于 UDP -> 延时更低，弱网抗抖动性更好
- 更容易支持 Web上行 -> 学生 Web 端举手能力

1、使用 WebRTC 的原因

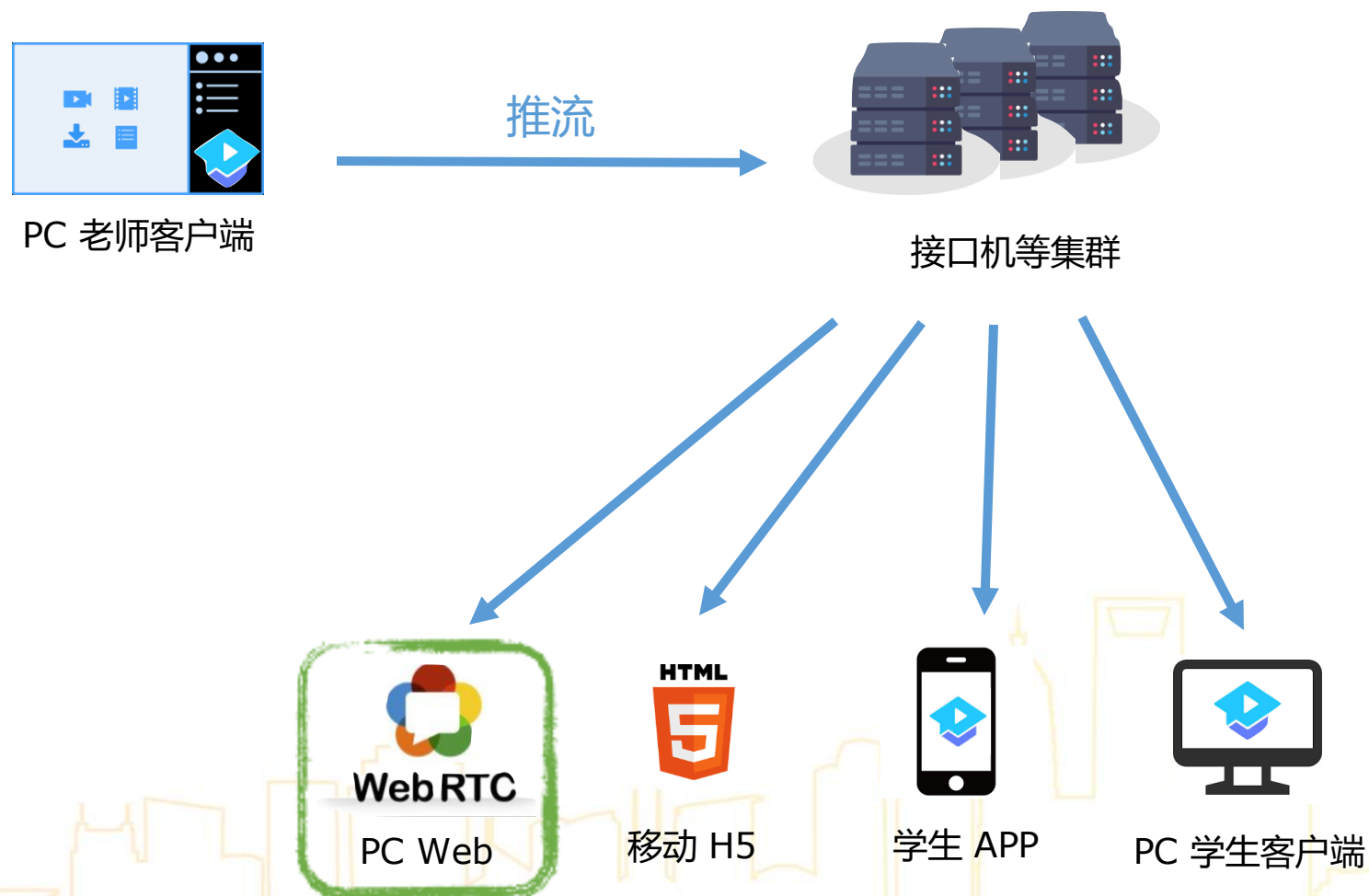


腾讯课堂用户浏览器情况 (90% 可用)

1、使用 WebRTC 的原因



1、使用 WebRTC 的原因





2、腾讯课堂 WebRTC 直播架构演变过程



两人场景



两人连接



老师



学生



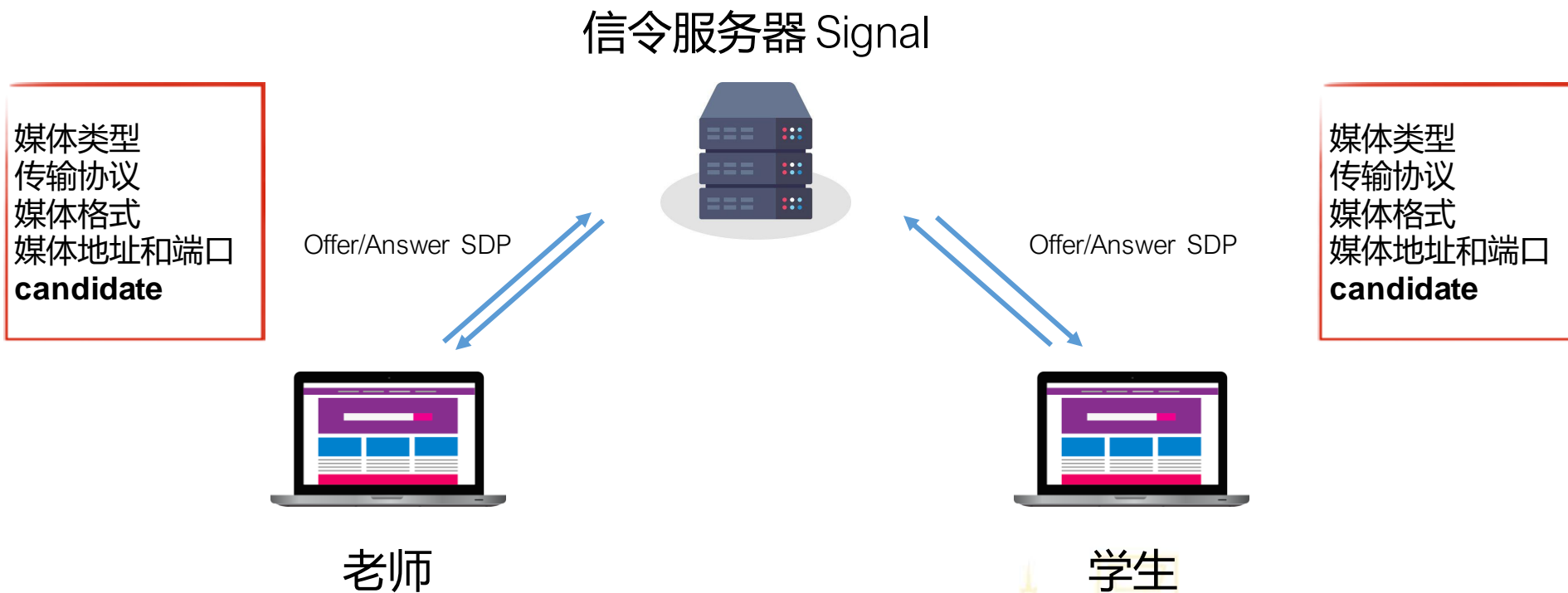
两人连接

音视频数据流 MediaStream



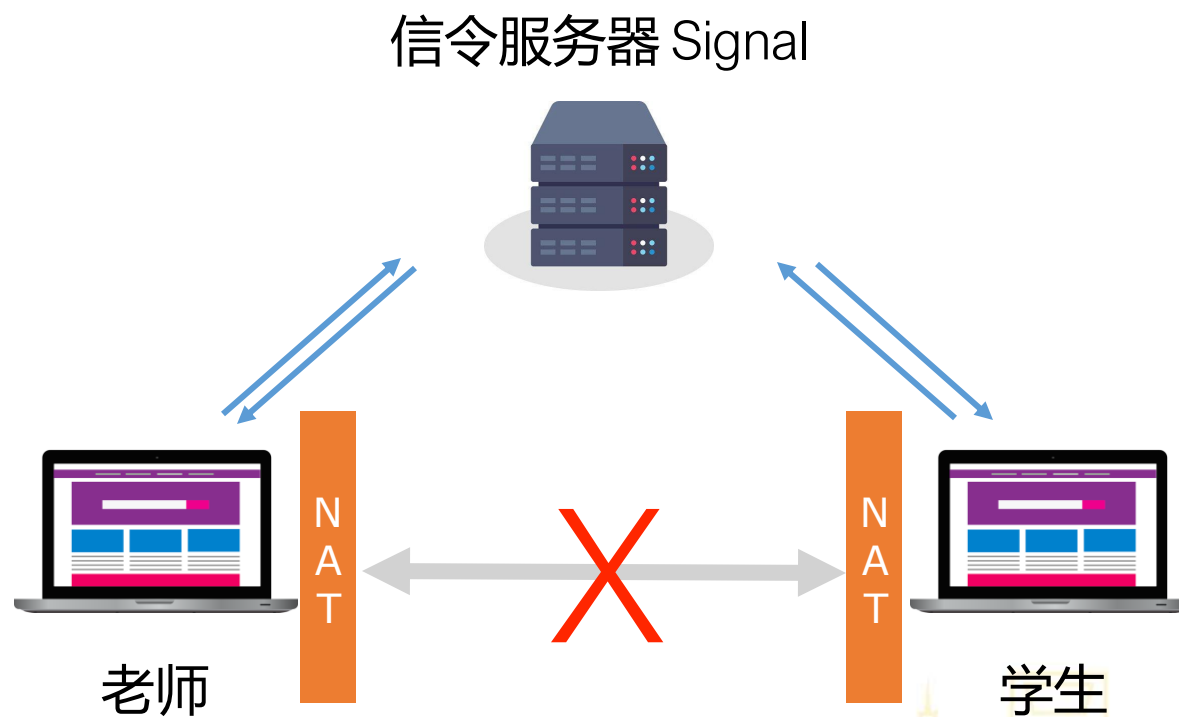
老师和学生无法知道对方情况

两人连接



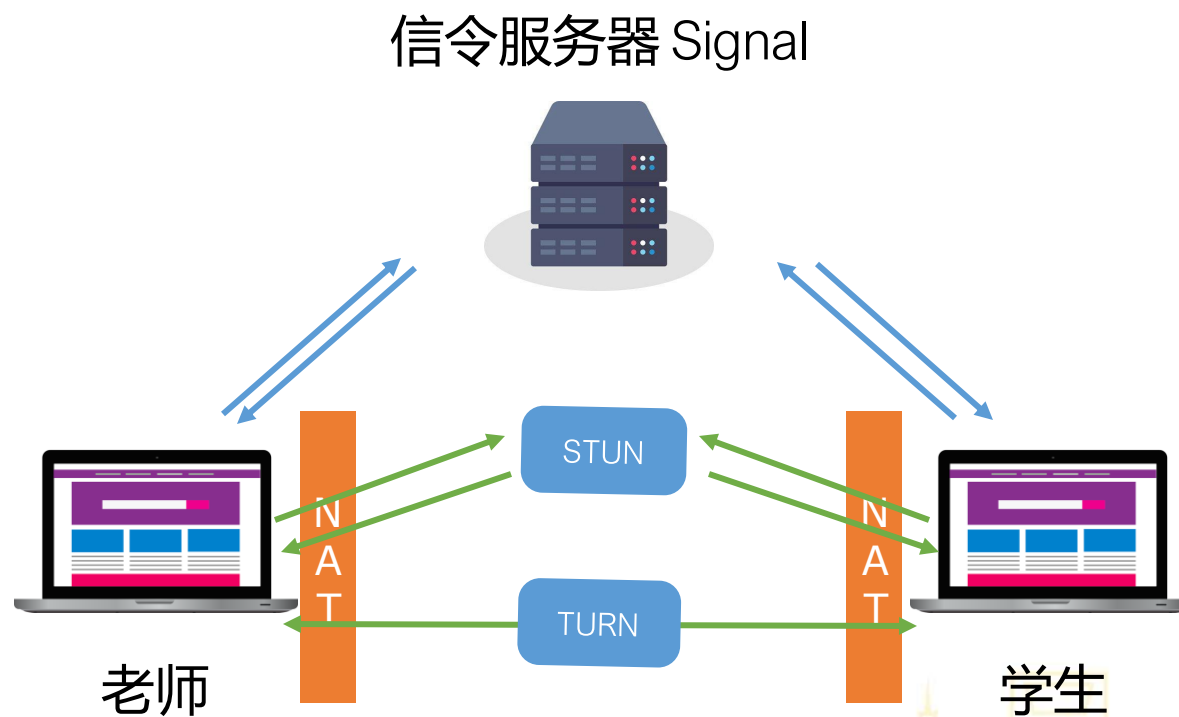
通过 Signal 这个“媒人”来互相匹配

两人连接



借助 STUN、TURN 进行穿透和中转

两人连接

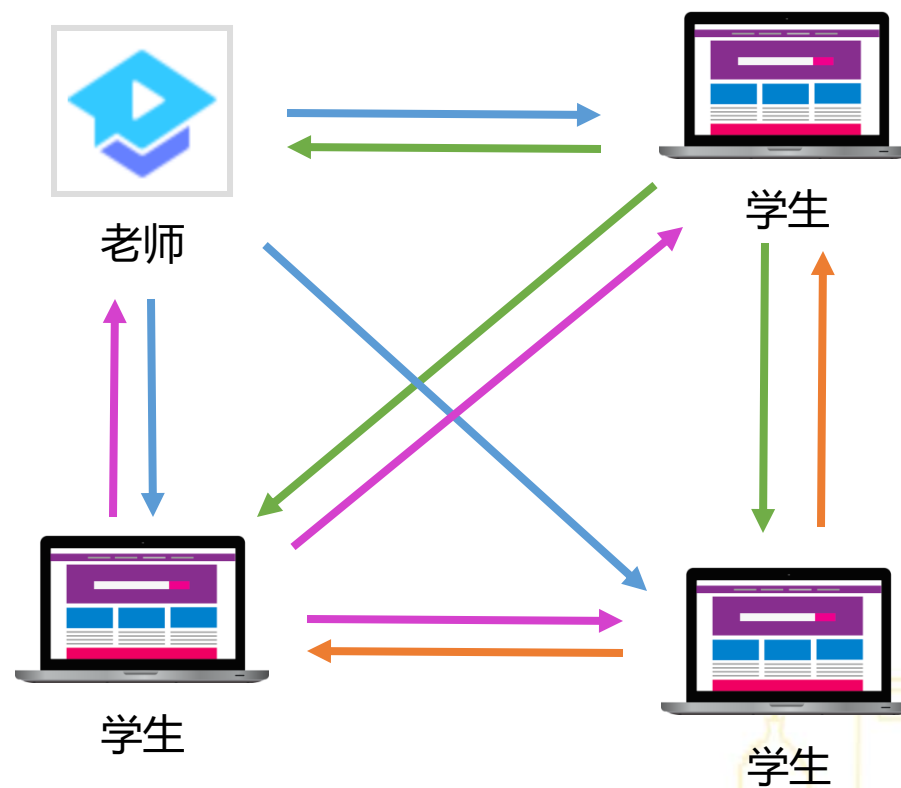


借助 STUN、TURN 进行穿透和中转

多人场景



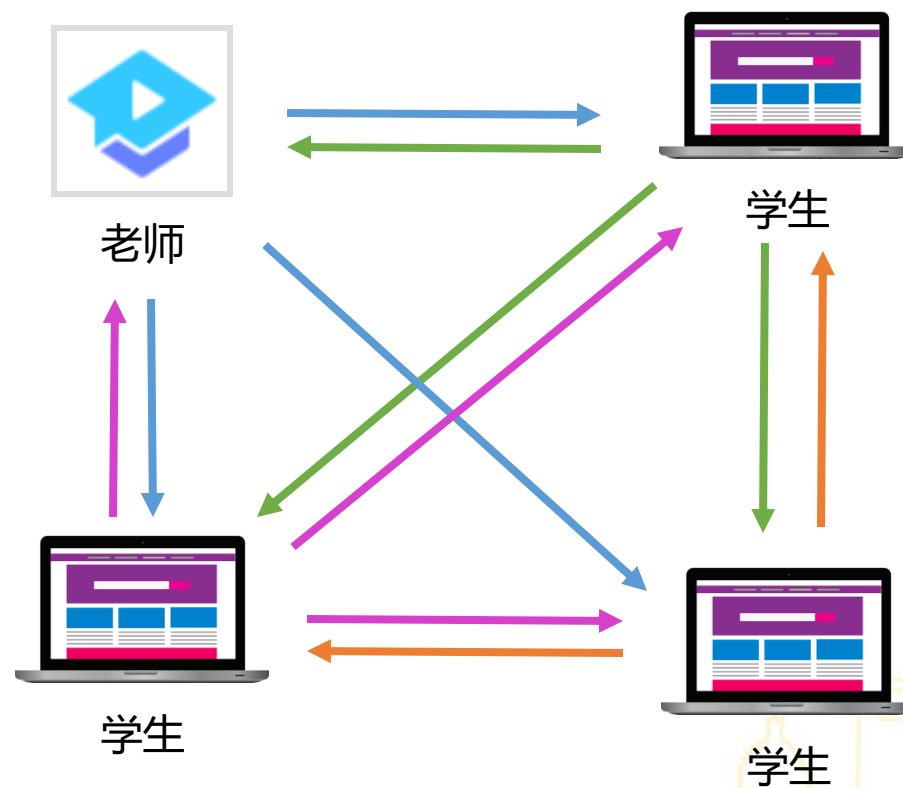
多人场景



MESH (网状结构)

老师学生相互连接

多人场景

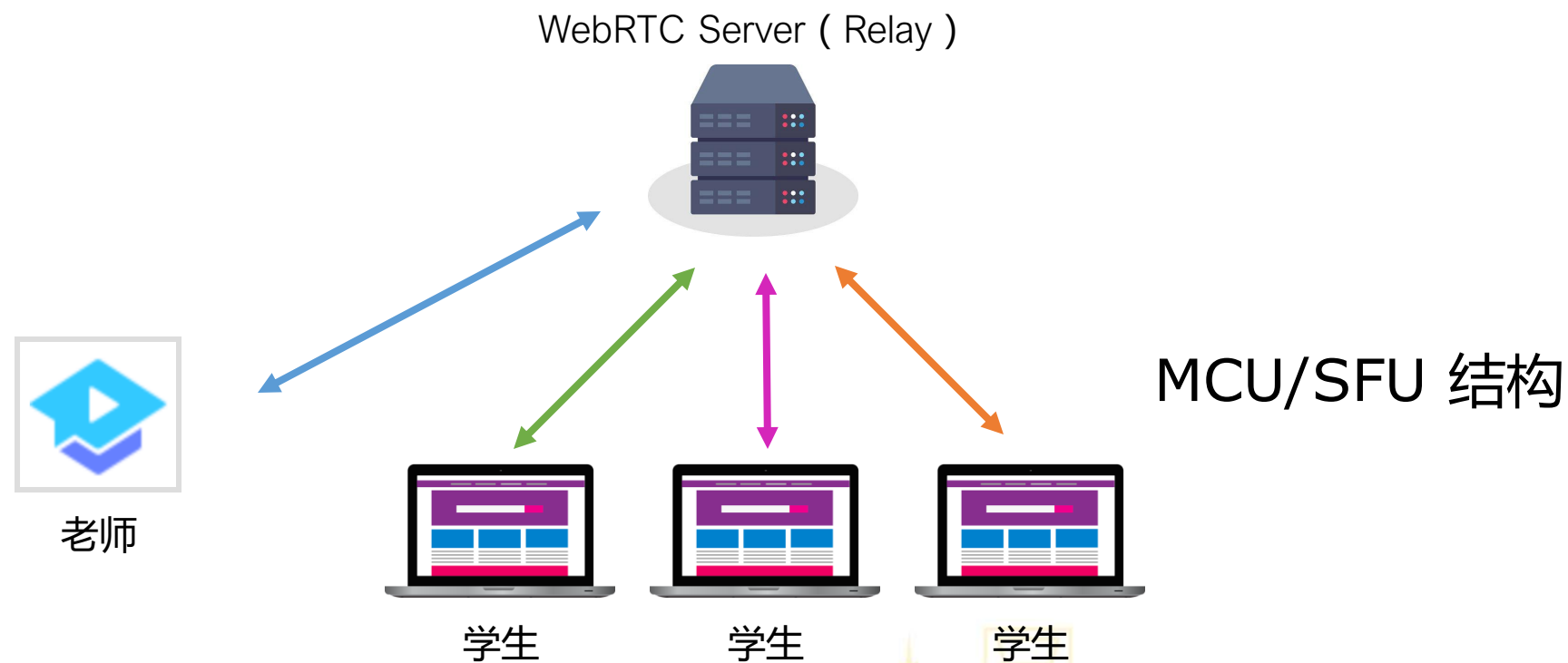


MESH (网状结构) ❌

终端带宽要求高

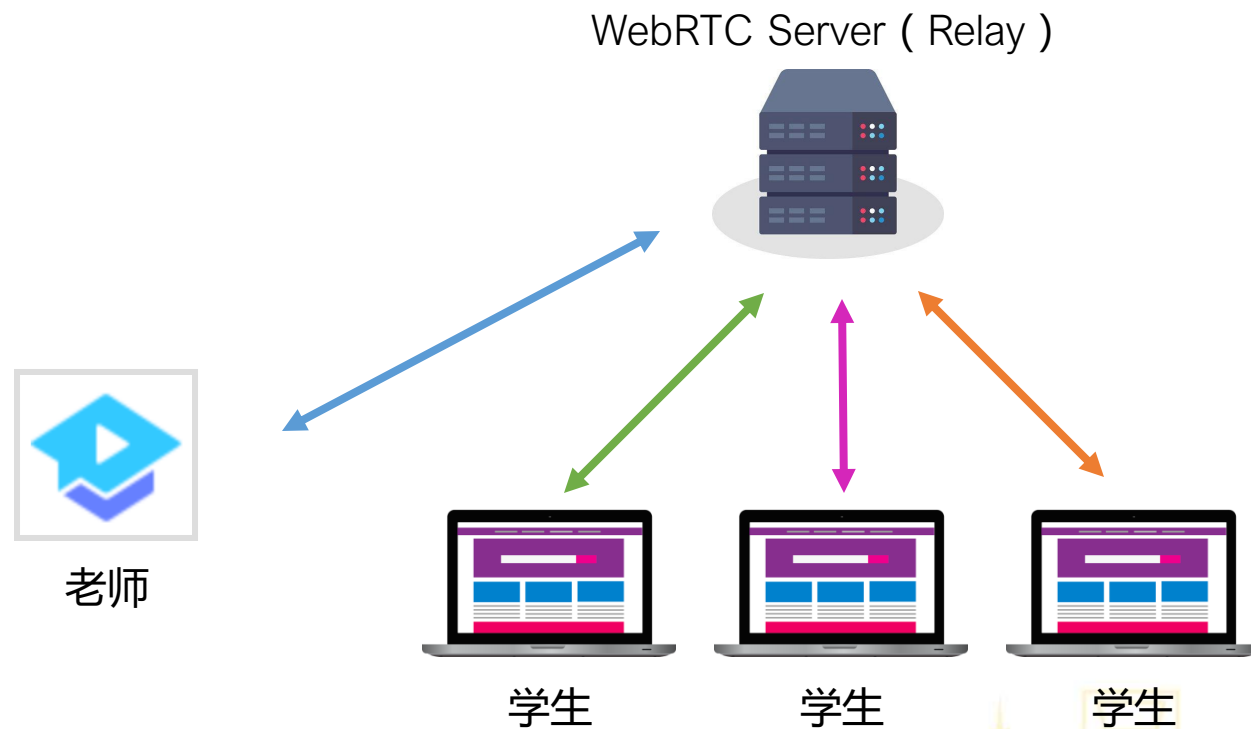
老师学生相互连接

多人场景



中间 server 进行混流和转发

多人场景

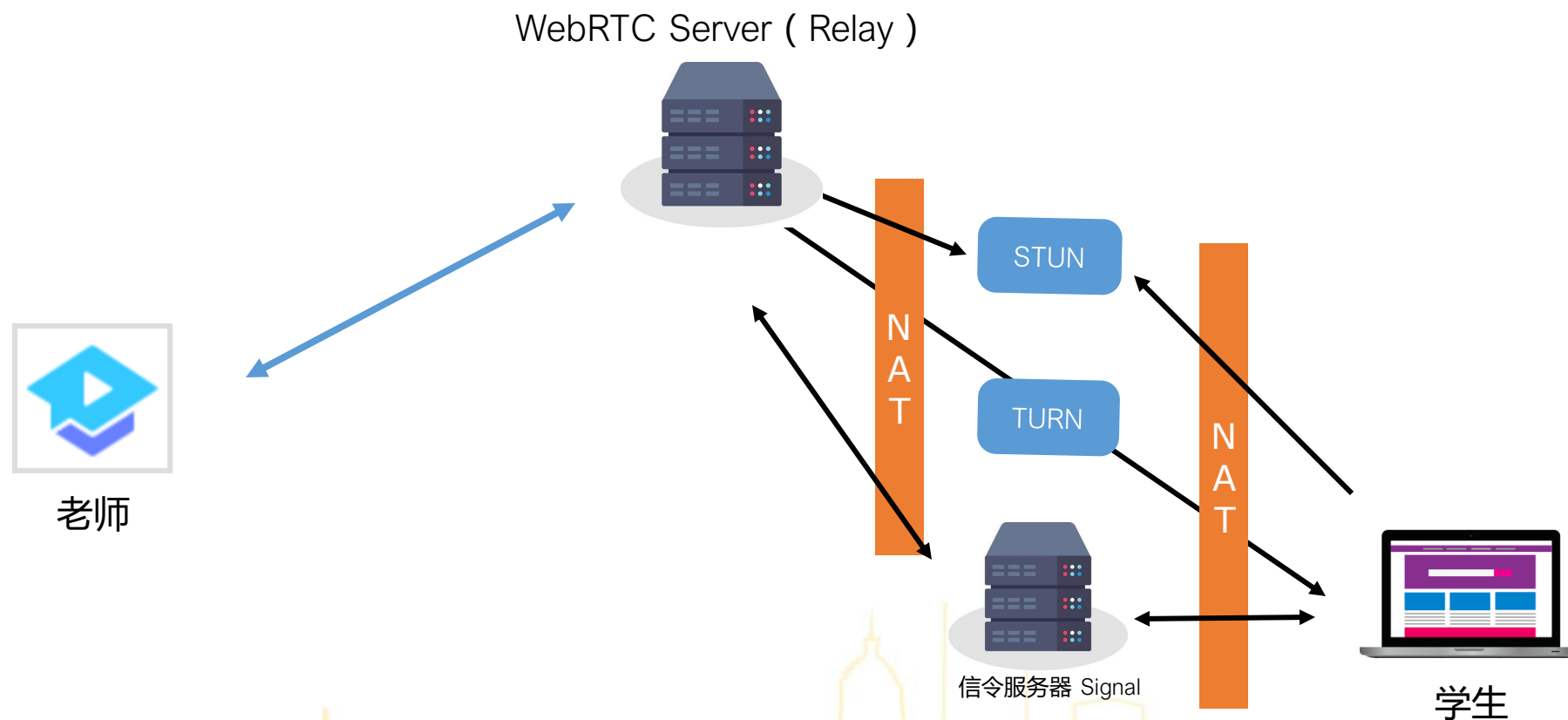


MCU/SFU 结构 ✓

节省终端带宽
中间server可转码等

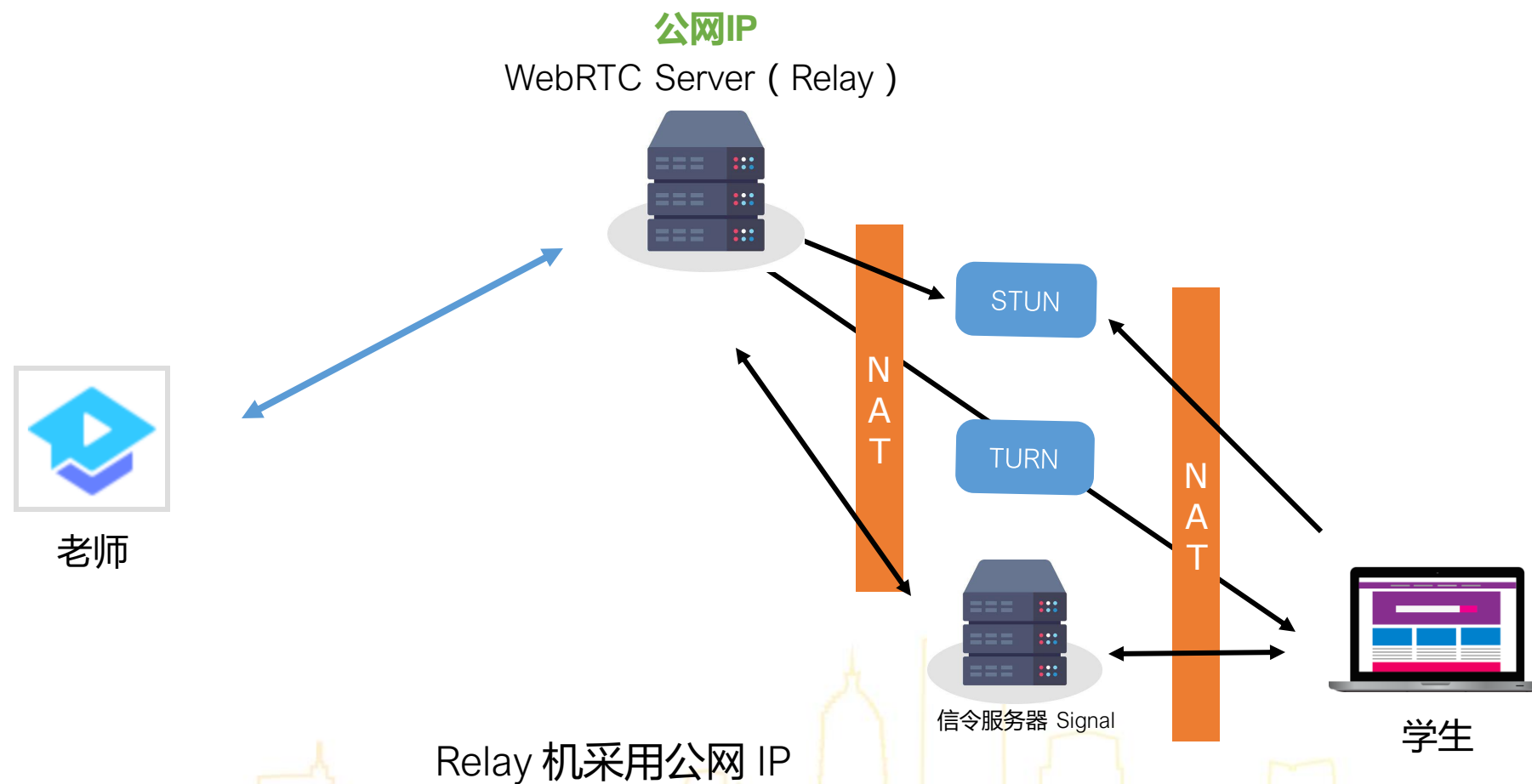
中间 server 进行混流和转发

多人场景

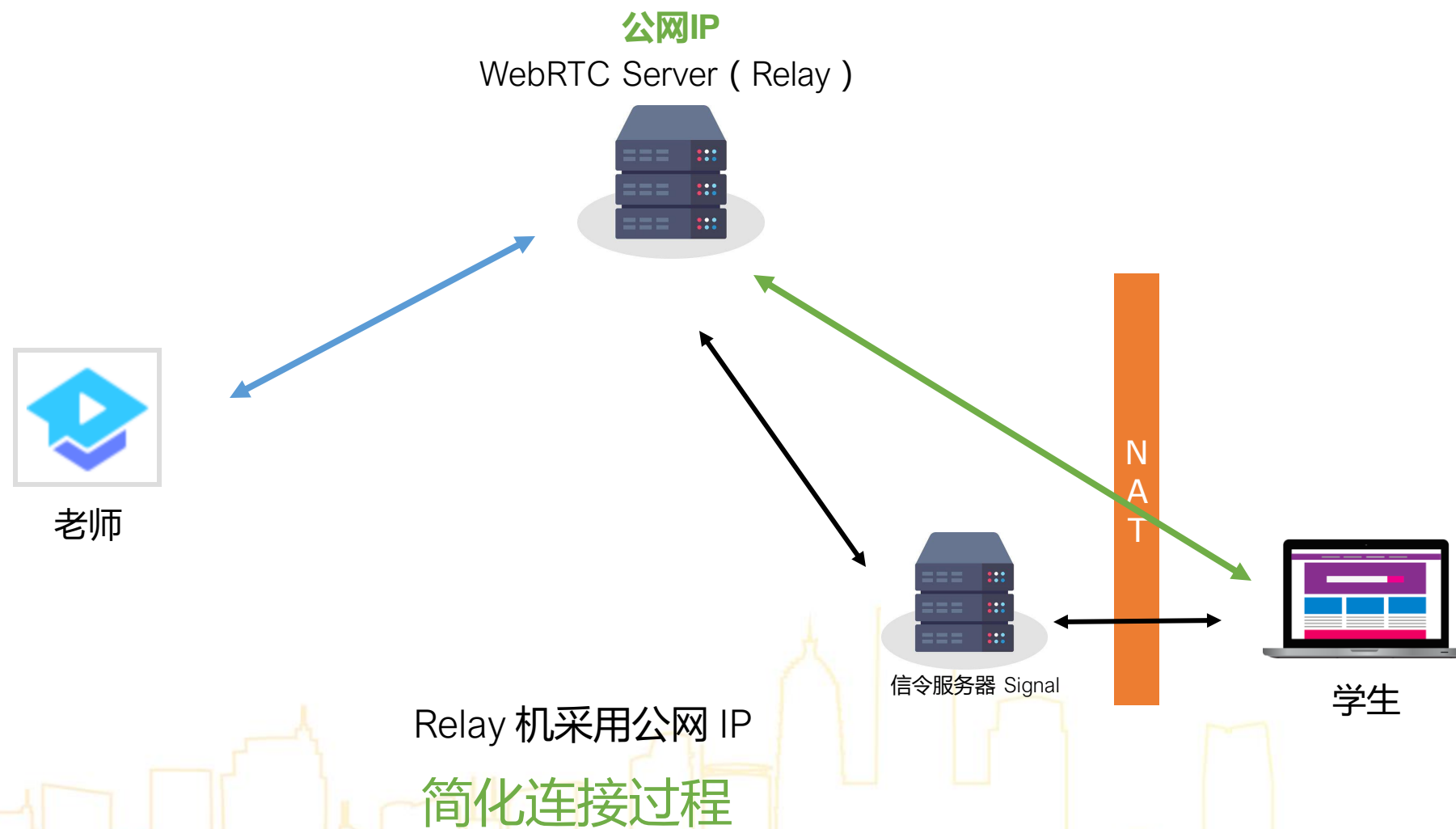


需要 STUN 和 TURN 协助“打洞”

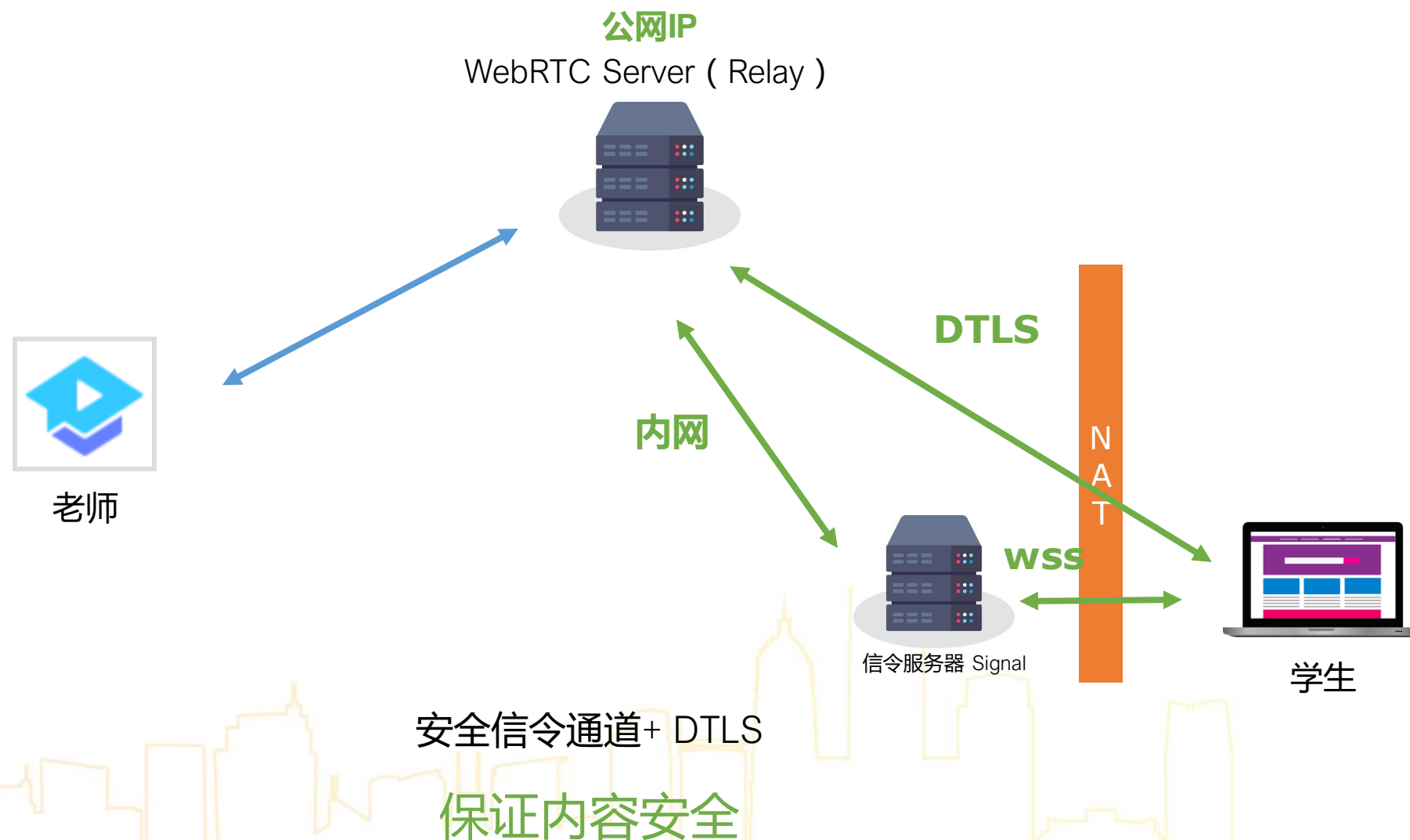
多人场景



多人场景



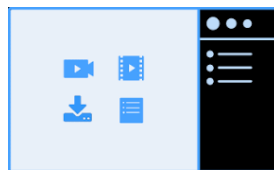
多人场景



音视频编解码格式选择



音视频编解码格式选择



PC 老师客户端

AAC/H264



支持??





音视频编解码格式选择

音频编解码器

OPUS

ISAC

G722

...

视频编解码器

VP8

VP9

H264

音视频编解码格式选择

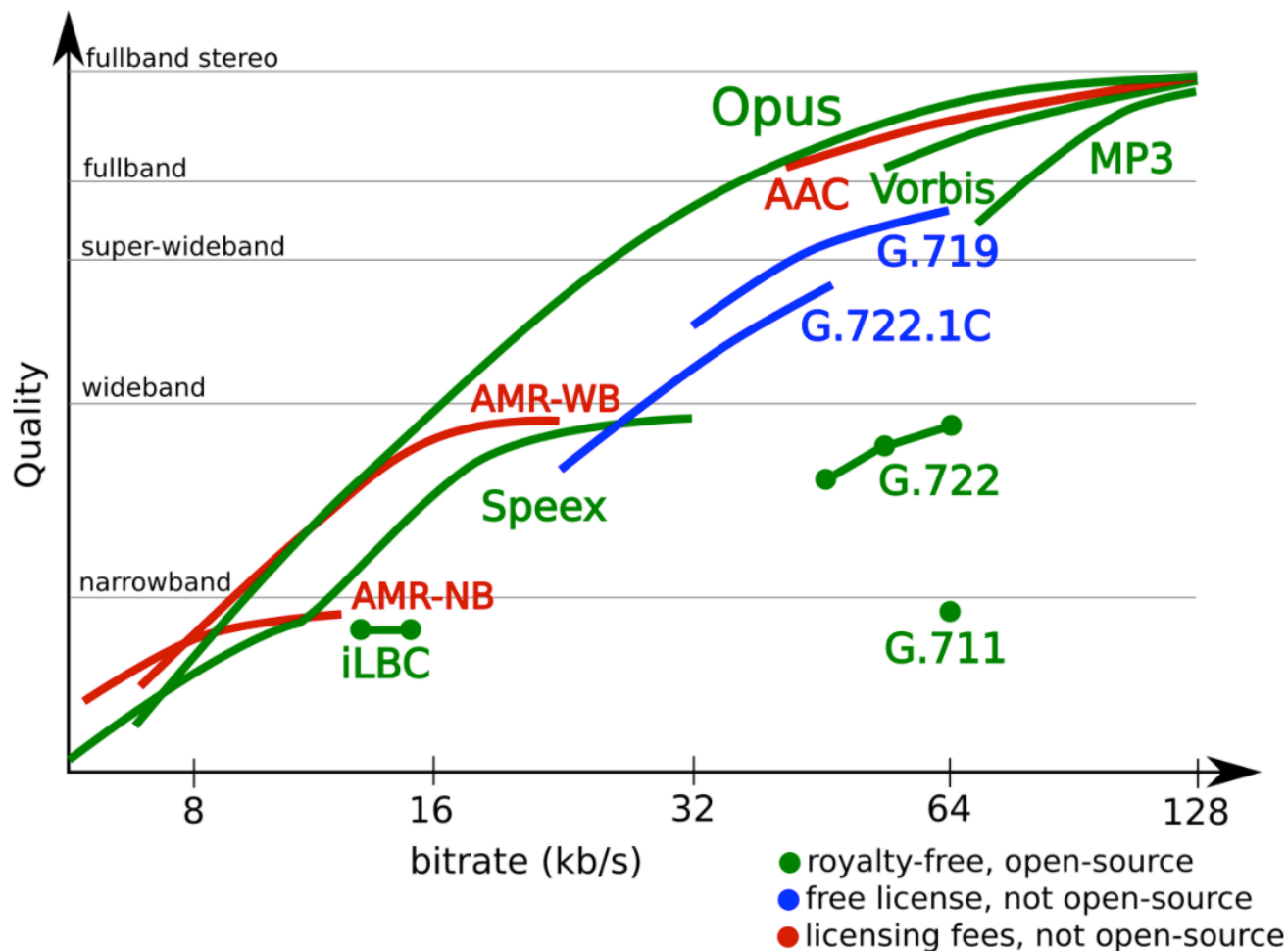


不支持 AAC

音视频编解码格式选择

格式	编码率(kbit/s)	延迟(ms)	优点	缺点	版权
OPUS	6-510	5-66.5	适用范围广 可变码率	低码率音乐效果不如 AAC	免费
ISAC	10-52	33-63	可变码率	不支持立体声 多通道 高频语音效果差	免费
G722	64	4	语音支持较好 音质好	固定编码率 消耗带宽大	免费
PCMU	64	0.125	语音质量较好	固定编码率 消耗带宽大	免费
PCMA	64	0.125	语音质量较好	固定编码率 消耗带宽大	免费

音视频编解码格式选择



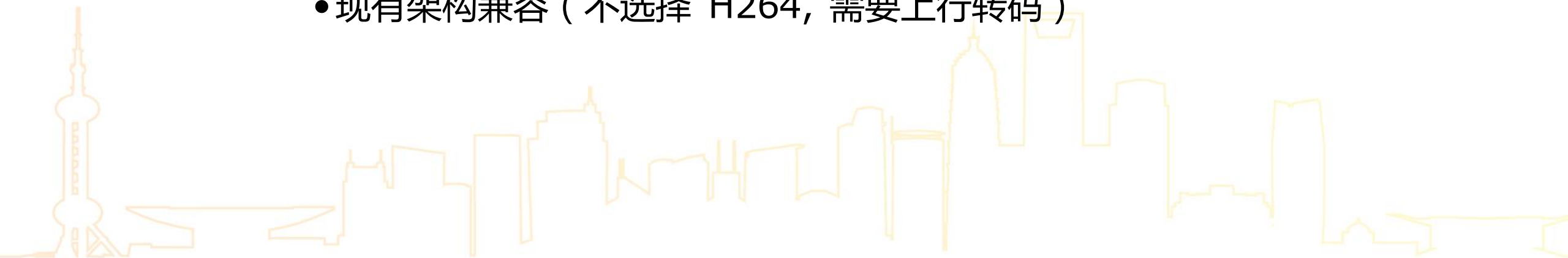
音视频编解码格式选择

格式	编码率(kbit/s)	延迟(ms)	优点	缺点	版权
OPUS	6-510	5-66.5	适用范围广 可变码率	低码率音乐效果不如AAC	免费
ISAC	10-52	33-63	可变码率	不支持立体声 多通道 高频语音效果差	免费
G722	64	4	语音支持较好 音质好	固定编码率 消耗带宽大	免费
PCMU	64	0.125	语音质量较好	固定编码率 消耗带宽大	免费
PCMA	64	0.125	语音质量较好	固定编码率 消耗带宽大	免费

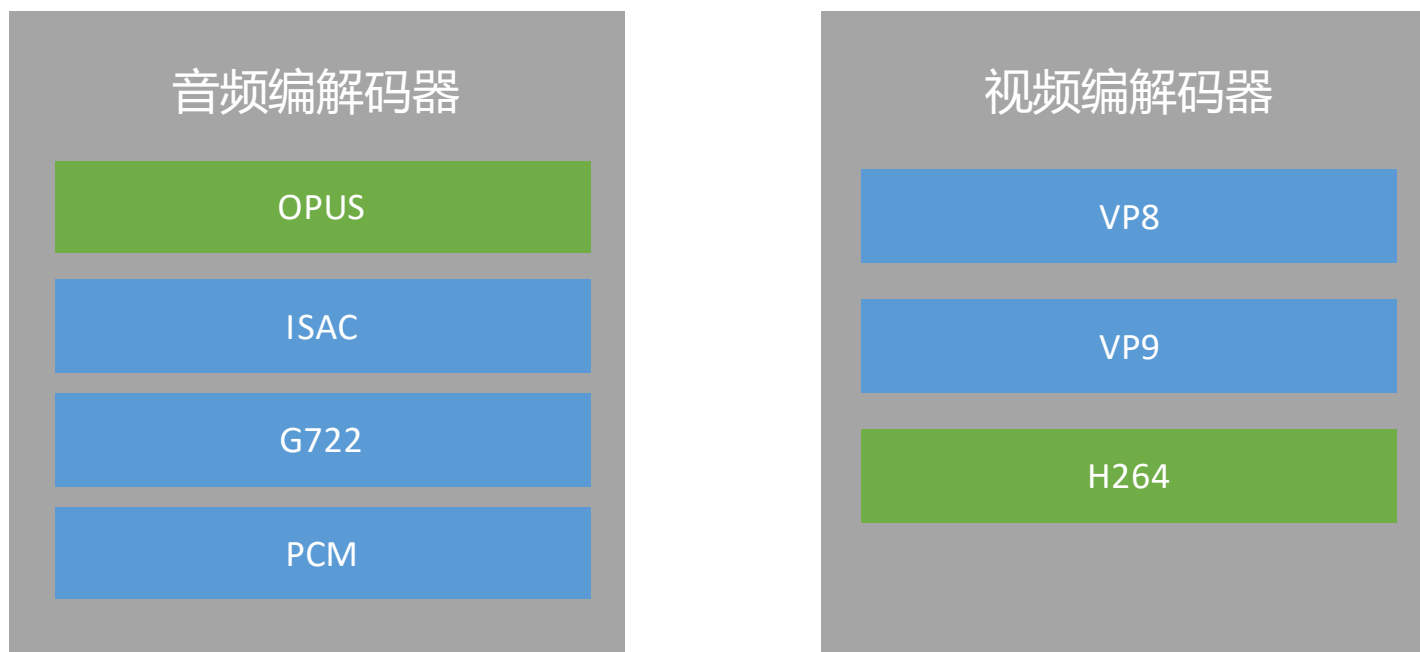


为什么是 H.264 ？

- 浏览器兼容性（苹果、微软（Edge））不支持 VP8
- 移动设备更喜欢 H.264（移动设备多使用硬件编解码）
- 现有架构兼容（不选择 H264，需要上行转码）

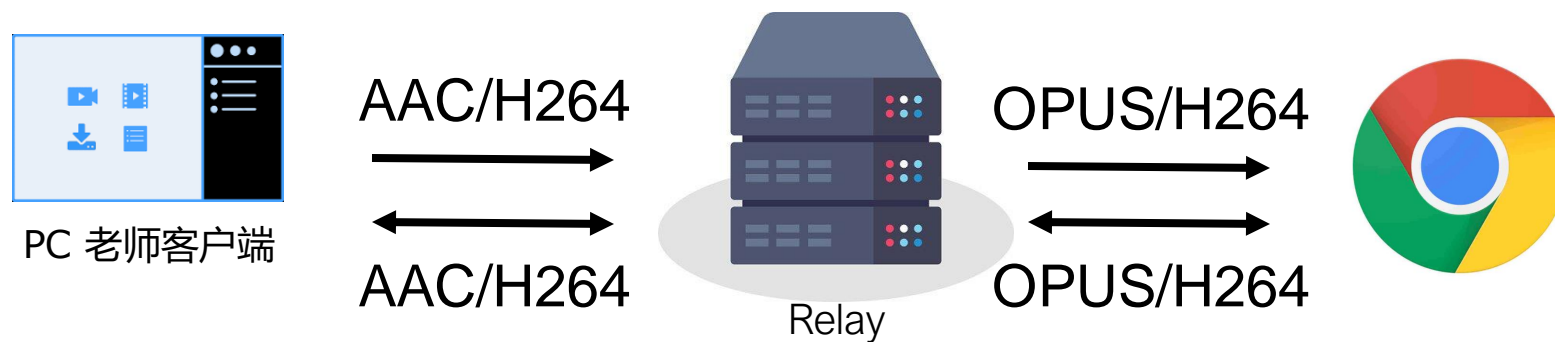


音视频编解码格式选择



选择 OPUS + H264

音视频编解码格式选择



最终效果



- 首页面平均耗时 (3s->2.4s)
- 老师上行到学生端链路延迟降到毫秒级 (2s->400ms)
- 网络抗丢包达到 50%
- 推动 WebRTC 技术





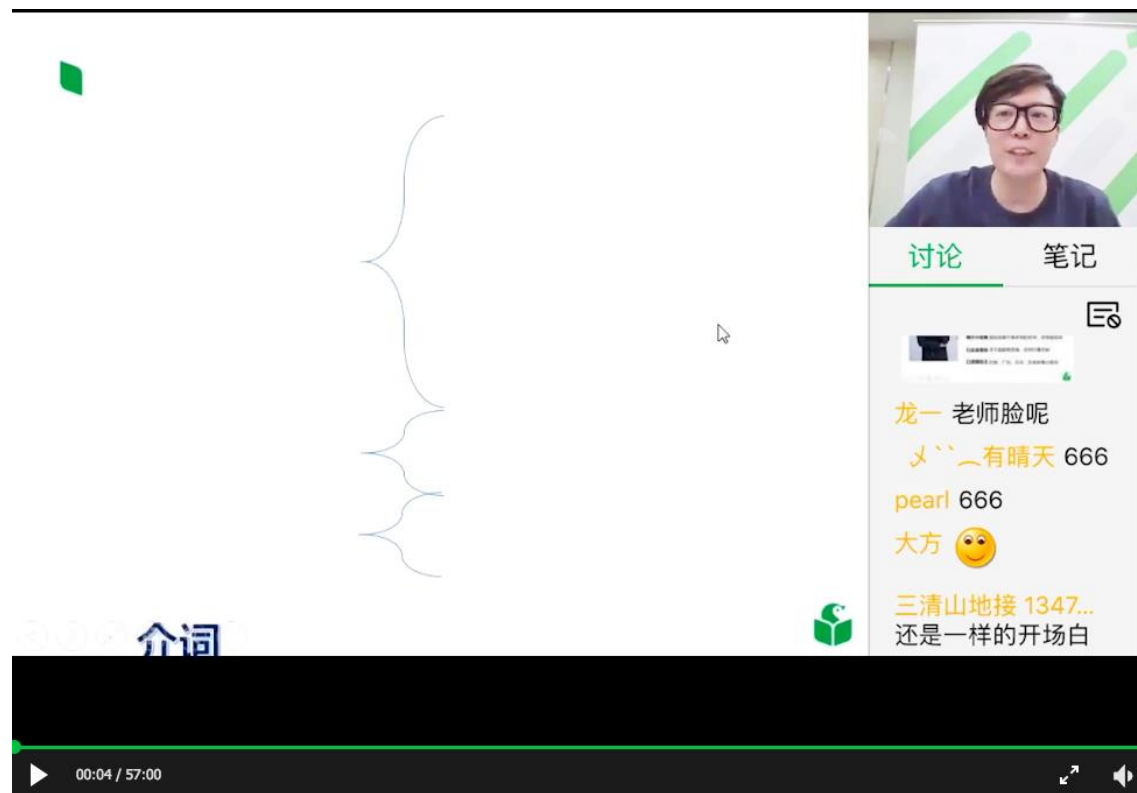
3、实践问题总结



问题：实现多路流场景



问题：实现多路流场景



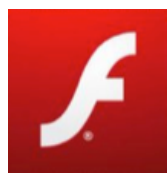
腾讯课堂是多路视频流场景

问题：实现多路流场景



腾讯课堂是多路视频流场景

问题：实现多路流场景



私有协议，可随意设置

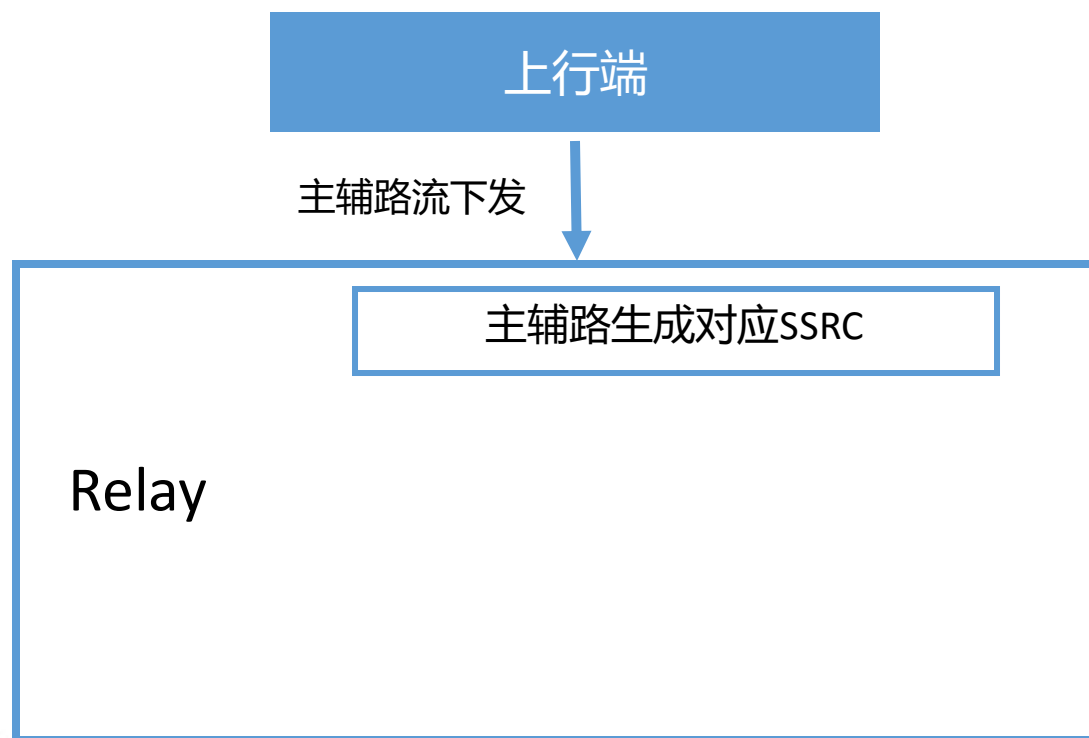


WebRTC

标准 RTP 协议，怎么标识？



问题：实现多路流场景



主辅路分别生成对应的SSRC

音频

$1 \Rightarrow f(n) \Rightarrow \text{ssrcidA}$

主路视频

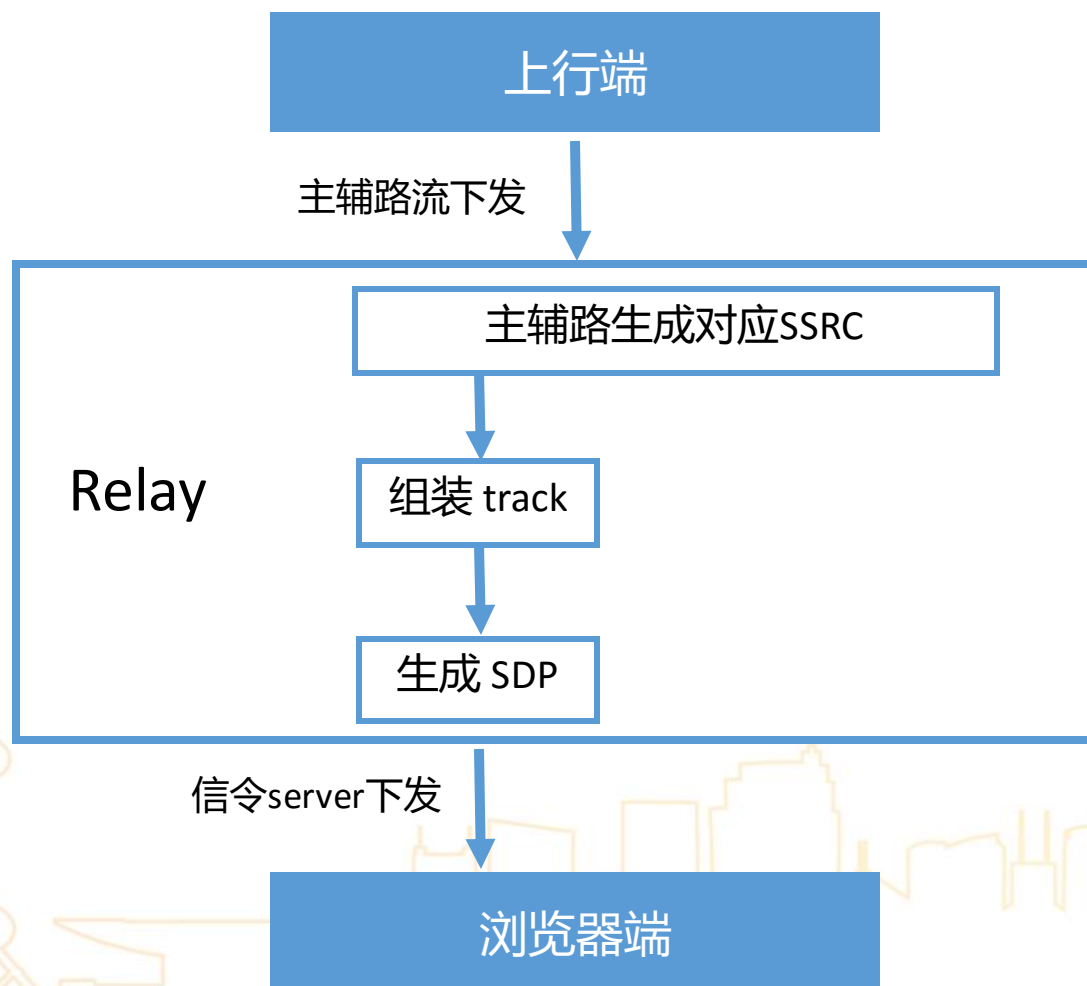
$2 \Rightarrow f(n) \Rightarrow \text{ssrcidB}$

辅路视频

$7 \Rightarrow f(n) \Rightarrow \text{ssrcidC}$

浏览器端

问题：实现多路流场景



```

a=sendrecv
a=rtcp-mux
a=rtpmap:111 opus/48000/2
a=rtcp-fb:111 transport-cc
a=rtcp-fb:111 nack
a=fmtp:111 minptime=20
a=rtpmap:126 telephone-event/8000
a=ssrc:16856382 cname:YZcxBwerFFm6GH69
a=ssrc:16856382 msid:5Y2wZK8nANNAoVw6dSAHVjNxrD10bBM2kBPV 128f4fa0-81dd-4c3a-bbcd-22e71e29d178
a=ssrc:16856382 mslabel:5Y2wZK8nANNAoVw6dSAHVjNxrD10bBM2kBPV
a=ssrc:16856382 label:128f4fa0-81dd-4c3a-bbcd-22e71e29d178
m=video 9 UDP/ILS/RTP/SAVPF 125
c=IN IP4 0.0.0.0
a=rtcp:9 IN IP4 0.0.0.0
a=ice-ufrag:6a80
a=ice-pwd:7e3bf9df0aad4a9e24a1e332
a=fingerprint:sha-256 8A:BD:A6:61:75:AF:31:4C:02:81:2A:FA:12:92:4C:48:7B:9F:23:DD:BF:3D:51:30:E7:59:5C:9I
a=setup:active
a=mid:video
a=extmap:2 urn:ietf:params:rtp-hdext:toffset
a=extmap:3 http://www.webrtc.org/experiments/rtp-hdext/abs-send-time
a=extmap:4 urn:3gpp:video-orientation
a=extmap:5 http://www.ietf.org/id/draft-holmer-rmcat-transport-wide-cc-extensions-01
a=extmap:6 http://www.webrtc.org/experiments/rtp-hdext/playout-delay
a=sendrecv
a=rtcp-mux
a=rtcp-rsize
a=rtpmap:125 H264/90000
a=rtcp-fb:125 ccm fir
a=rtcp-fb:125 nack
a=rtcp-fb:125 nack pli
a=rtcp-fb:125 goog-remb
a=rtcp-fb:125 transport-cc
a=fmtp:125 level-asymmetry-allowed=1;packetization-mode=1;profile-level-id=420032
a=ssrc-group:FID 33689891 50521068
a=ssrc:33689891 cname:ovaCctnHP9Asci9c
a=ssrc:33689891 msid:5Y2wZK8nANNAoVw6dSAHVjNxrD10bBM2kBPV 1d7fc300-9889-4f94-9f35-c0bcc77a260d
a=ssrc:33689891 mslabel:5Y2wZK8nANNAoVw6dSAHVjNxrD10bBM2kBPV
a=ssrc:33689891 label:1d7fc300-9889-4f94-9f35-c0bcc77a260d
a=ssrc:50521068 cname:ovaCctnHP9Asci9c
a=ssrc:50521068 msid:5Y2wZK8nANNAoVw6dSAHVjNxrD10bBM2kBPV 1d7fc300-9889-4f94-9f35-c0bcc77a260d
a=ssrc:50521068 mslabel:5Y2wZK8nANNAoVw6dSAHVjNxrD10bBM2kBPV
a=ssrc:50521068 label:1d7fc300-9889-4f94-9f35-c0bcc77a260d
a=ssrc-group:FID 67614478 84400746
a=ssrc:67614478 cname:4/5g1VtM+e0/crtq
a=ssrc:67614478 msid:224d130c-7b5c-415b-aaa2-79c2eb5a6df2 571320a6-58ff-4ccd-867a-7e9dd61220fd
a=ssrc:67614478 mslabel:224d130c-7b5c-415b-aaa2-79c2eb5a6df2
a=ssrc:67614478 label:571320a6-58ff-4ccd-867a-7e9dd61220fd
a=ssrc:84400746 cname:4/5g1VtM+e0/crtq
a=ssrc:84400746 msid:224d130c-7b5c-415b-aaa2-79c2eb5a6df2 571320a6-58ff-4ccd-867a-7e9dd61220fd
a=ssrc:84400746 mslabel:224d130c-7b5c-415b-aaa2-79c2eb5a6df2
a=ssrc:84400746 label:571320a6-58ff-4ccd-867a-7e9dd61220fd
  
```

组装多个track
生成新的sdp，通知下发

问题：实现多路流场景

信令 server 下发



Answer SDP

ssrcidA(音频): trackidA

ssrcidB(主路): trackidB

ssrcidC(辅路): trackidC

触发



(1: 音频 => f(n) => ssrcidA) <=> tracked

问题：实现多路流场景

信令 server 下发



Answer SDP

ssrcidA(音频): trackidA

ssrcidB(主路): trackidB

ssrcidC(辅路): trackidC

触发



PeerConnection.ontrack



(trackidA, streamA)

(1: 音频 => f(n) => ssrcidA) <=> tracked <=> streamA

问题：实现多路流场景

信令 server 下发



Answer SDP

ssrcidA(音频): trackidA

ssrcidB(主路): trackidB

ssrcidC(辅路): trackidC

触发



PeerConnection.ontrack



(trackidA, streamA)

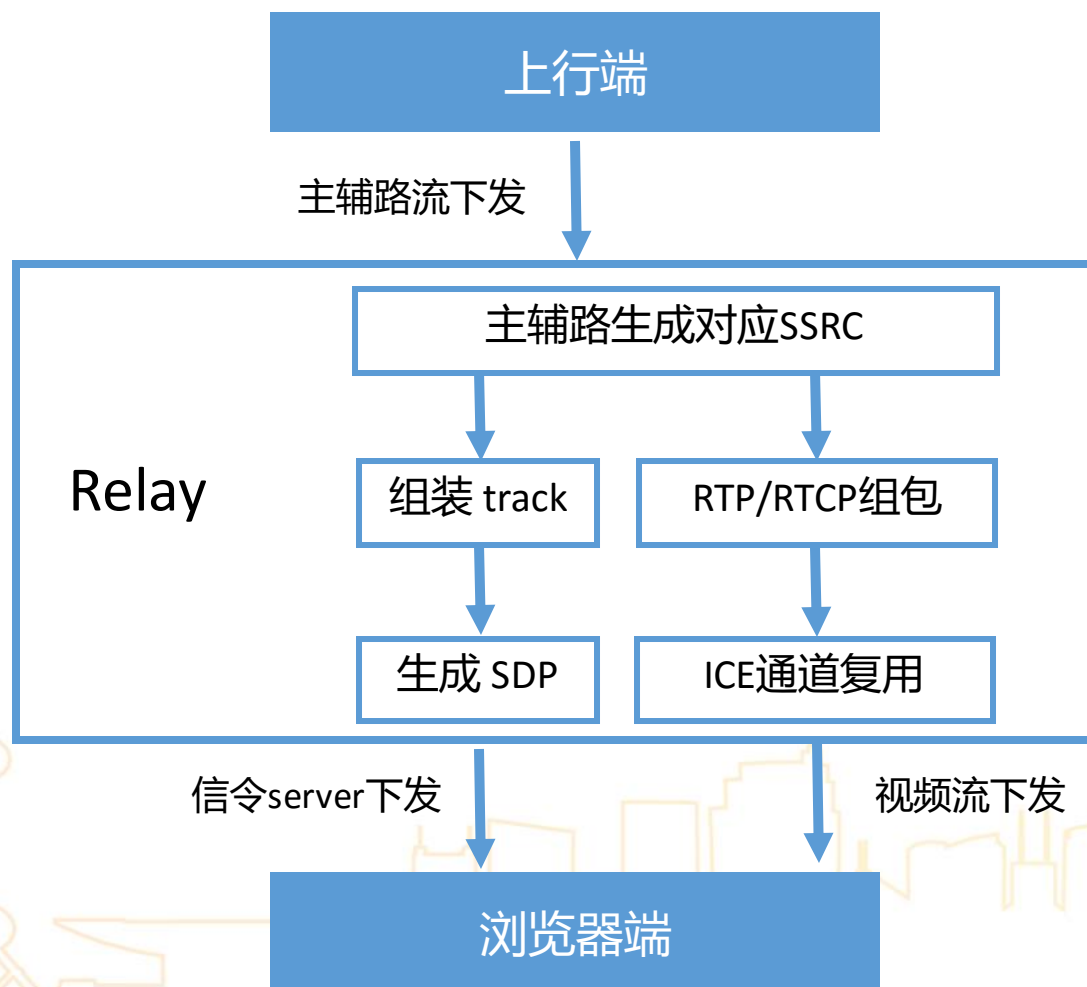
绑定

audio/video



(1: 音频 => f(n) => ssrcidA) <=> tracked <=> streamA ==> audio A 音频

问题：实现多路流场景



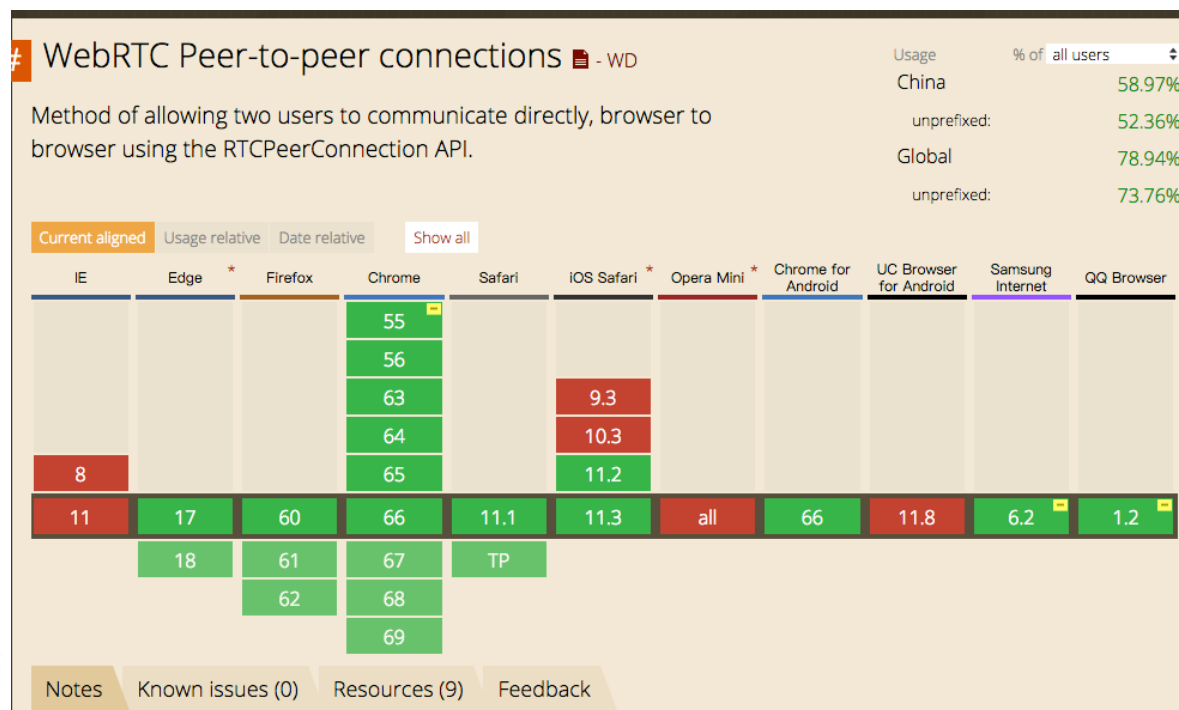
组成相应的 RTP/RTCP
浏览器底层解包，喂对应的流到 audio/video

3、实践问题总结

问题：浏览器接口兼容

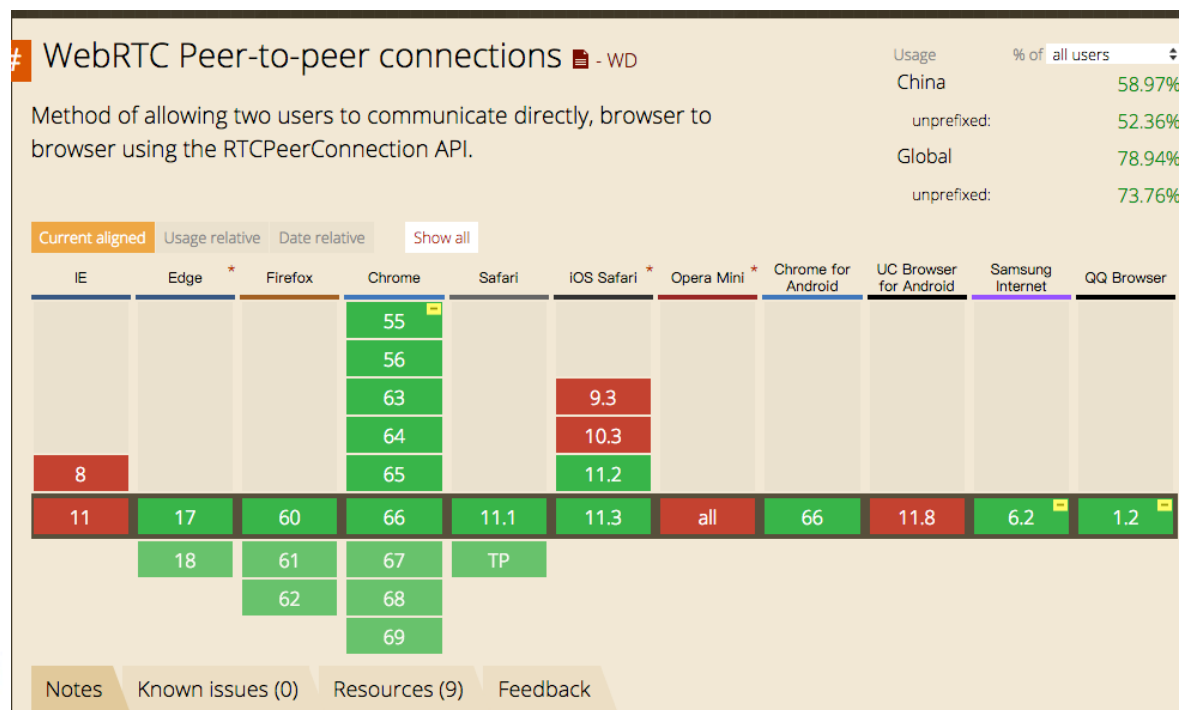


问题：浏览器兼容



不同浏览器存在着接口差异的问题

问题：浏览器兼容



我们的业务代码

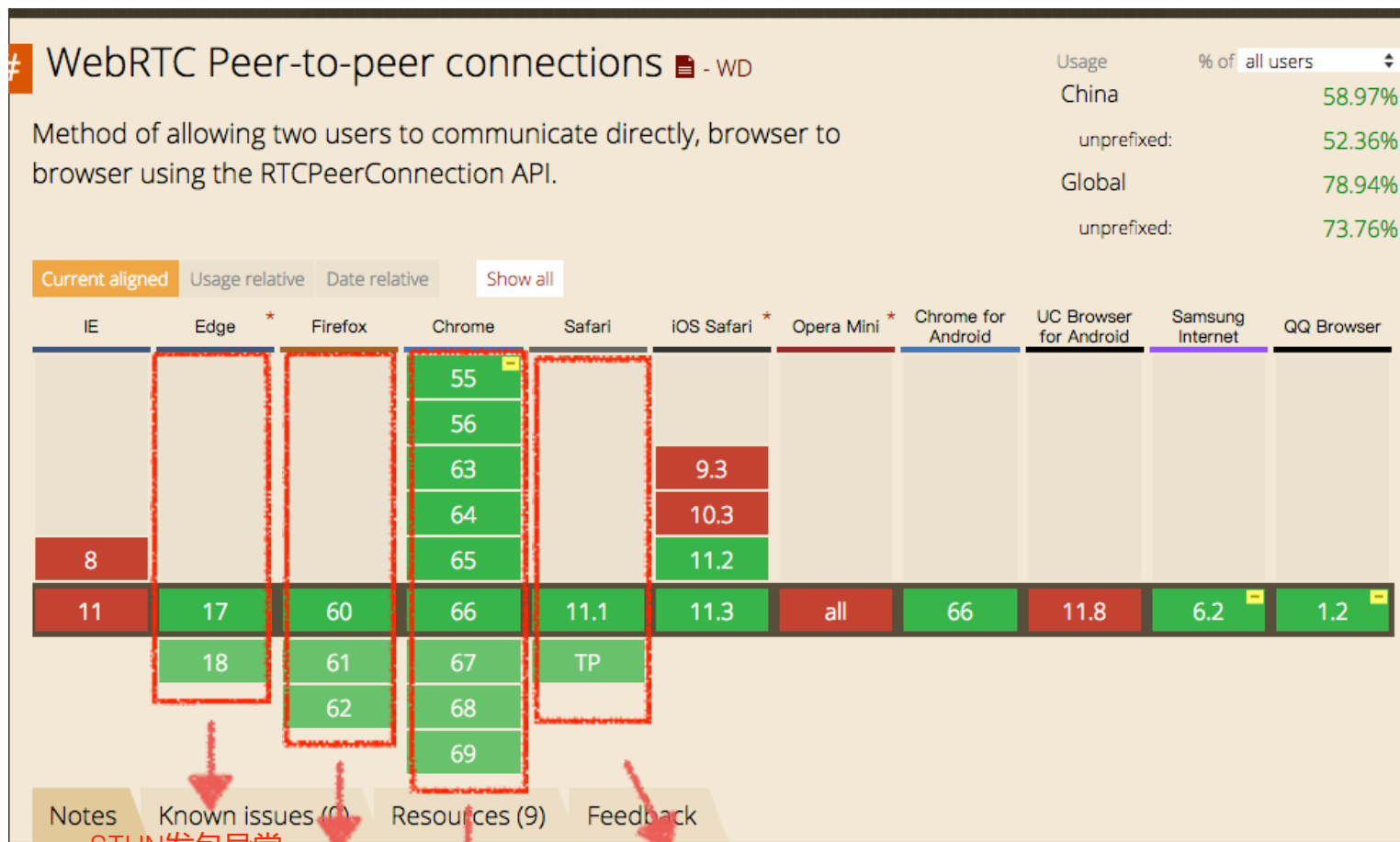
adapter



...

使用 WebRTC Adapter 兼容浏览器接口

问题：浏览器兼容



STUN发包异常

SDP格式需要兼容

H264解码只在52
以上版本支持

getStats 接口不兼容

3、实践问题总结

问题：用户看不到画面



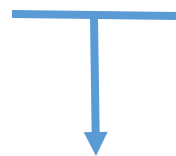
问题：用户看不到画面

某日，用户反馈看不到画面

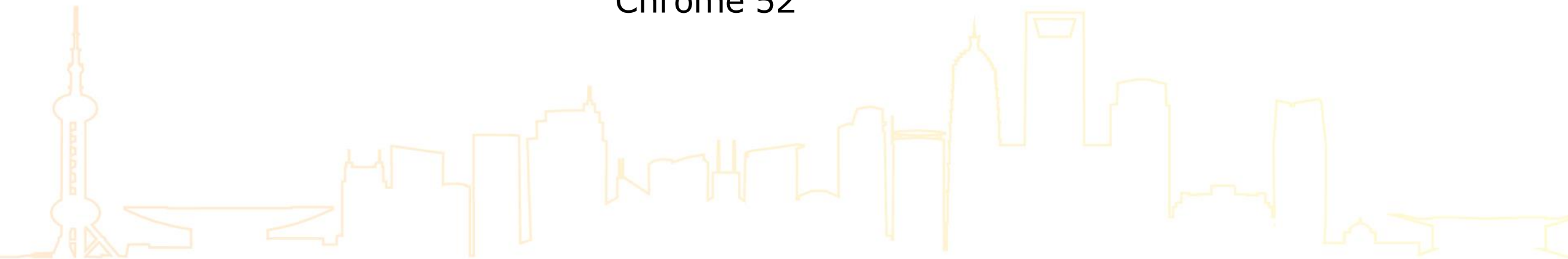


问题：用户看不到画面

某日，用户反馈看不到画面



Chrome 52



问题：用户看不到画面

Chrome52以下其内置ffmpeg解码器不支持H264解码

解决方法

1. server 使用 VP8 编解码
2. 引导用户升级
3. DataChannel + WebAssembly 解码

问题：用户看不到画面

Chrome52以下其内置ffmpeg解码器不支持H264解码

解决方法

1. server 使用 VP8 编解码
2. 引导用户升级
3. DataChannel + WebAssembly 解码












3、实践问题总结

问题：用户画面渲染慢




问题：用户反馈画面渲染慢

137	2018-01-10 14:58:49	webrtcplayer[课堂]:mainVideo loadeddata 1515567530183	1498684083	113.132.75.24		0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=203572&term_id=100241061&taid=1767099869633332
138	2018-01-10 14:58:49	webrtcplayer[课堂]:拉到视频首帧, mainVideo-loadeddata-tinyid:144115209808903726-relayip:123.151.139.164-innerip:10.170.10.230	1498684083	113.132.75.24		0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=203572&term_id=100241061&taid=1767099869633332
139	2018-01-10 14:58:49	webrtcplayer[课堂]:mainVideo loadedmetadata 1515567530179	1498684083	113.132.75.24		0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=203572&term_id=100241061&taid=1767099869633332
140	2018-01-10 14:58:49	webrtcplayer[课堂]:mainVideo durationchange 1515567530178	1498684083	113.132.75.24		0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=203572&term_id=100241061&taid=1767099869633332
141	2018-01-10 14:58:39	webrtcplayer[课堂]:mainVideo progress 1515567519925	1498684083	113.132.75.24		0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=203572&term_id=100241061&taid=1767099869633332
142	2018-01-10 14:58:38	webrtcplayer[课堂]:mainVideo progress 1515567519576	1498684083	113.132.75.24		0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=203572&term_id=100241061&taid=1767099869633332
143	2018-01-10 14:58:38	webrtcplayer[课堂]:mainVideo loadstart 1515567519227	1498684083	113.132.75.24		0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=203572&term_id=100241061&taid=1767099869633332
144	2018-01-10 14:58:38	webrtcplayer[课堂]:拉到音频首帧, mainAudio-loadeddata-tinyid:144115209808903726-relayip:123.151.139.164-innerip:10.170.10.230	1498684083	113.132.75.24		0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=203572&term_id=100241061&taid=1767099869633332
145	2018-01-10 14:58:38	webrtcplayer[课堂]:onUpdateRemoteStream-{"video":["2471234992_224d130c-7b5c-415b-aaa2-79c2eb5a6df2":7],"audio":[1]}-video-2471234992_224d130c-7b5c-415b-aaa2-79c2eb5a6df2-tinyid:144115209808903726-relayip:123.151.139.164-innerip:10.170.10.230	1498684083	113.132.75.24		0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=203572&term_id=100241061&taid=1767099869633332

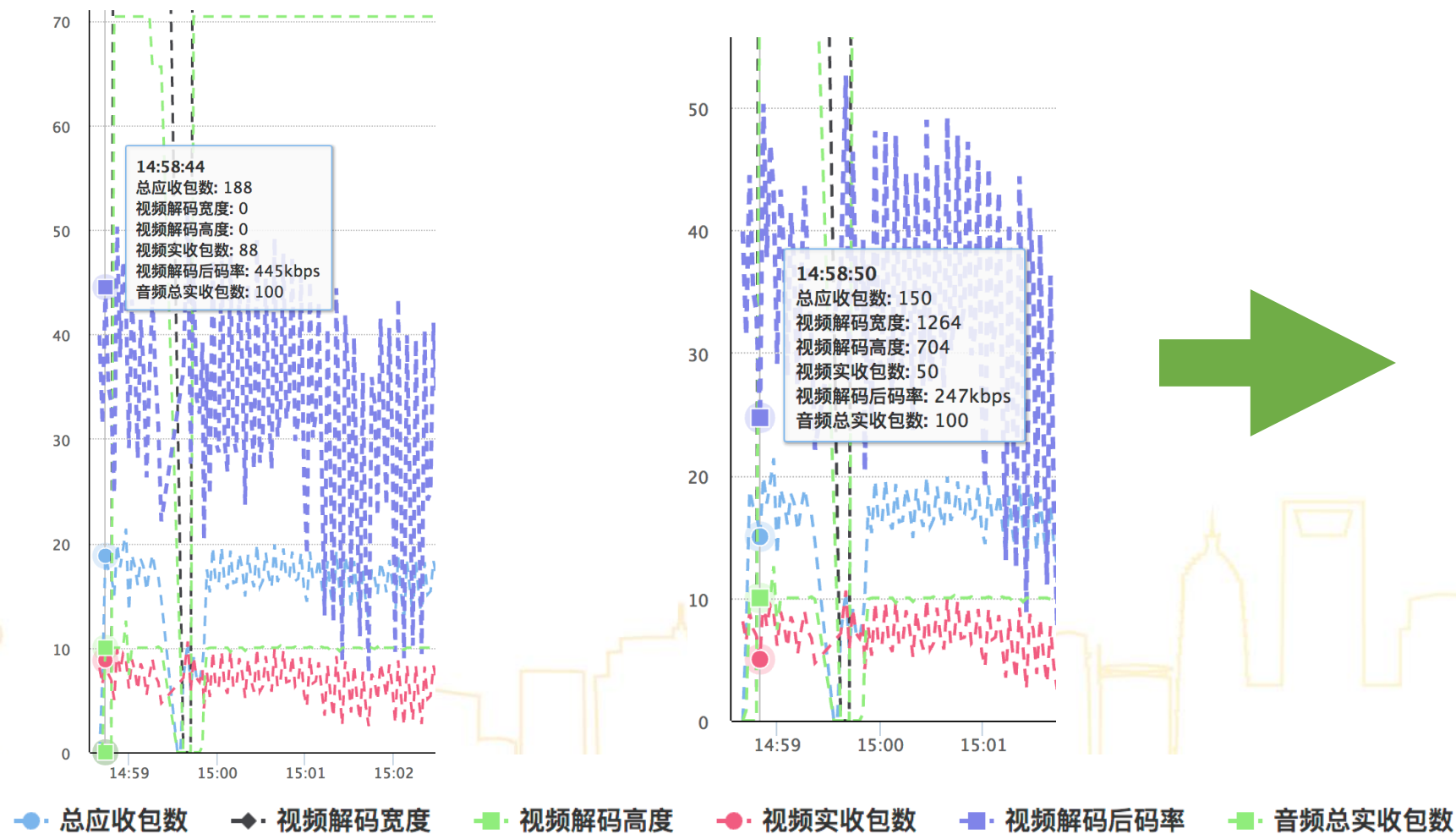
用户渲染视频首帧比音频慢了太多

问题：用户反馈画面渲染慢

 假设1：丢包
假设2：视频解码问题



问题：用户反馈画面渲染慢



没有丢包

问题：用户反馈画面渲染慢

```
5 [16980:24548:0119/161849:INFO:rtp_stream_receiver.cc(310)] Packet received on SSRC: 67570483 with payload
6 type: [107], timestamp: 365925040, sequence number: 0, arrival time: 369529400
7 [16980:24548:0119/161849:INFO:rtp_receiver_video.cc(75)] Received first video RTP packet
8 [16980:24548:0119/161849:INFO:jitter_buffer.cc(1201)] Received first complete key frame
9 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:kandatu_render_observer.cc(196)] KandatRenderObserver:: event.type0
10 [16980:23416:0119/161849:INFO:video_receiver.cc(283)] Received first complete decodable video frame
11 [16980:23416:0119/161849:INFO:codec_database.cc(527)] Initializing decoder with payload type '107'.
12 [25212:28104:0119/161849:VERBOSE1:mime_sniffing_resource_handler.cc(351)] To buffer: https://badjs2.qq.com
13 /u/slog?i=1516349929565.8813&l=webrtcplayer%5B%E8%AF%BE%E5%A0%82%5D%3AmainVideo%20progress%201516349929564
14 &le=0&m=webrtc_log
15 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:kandatu_render_observer.cc(196)] KandatRenderObserver:: event.type1
16 [16980:24548:0119/161849:VERBOSE1:port.cc(1159)] Jingle:Conn[
17 04F8BE30:audio:IdTAdV7T:1:0:prflx:udp:113.109.213.x:51062->/j0f72IF:1:1686052607:stun:udp:119.147.207.
18 x:42200][CRWS][0][7241540810091544063][1343]: UpdateState(), ms since last received response=405, ms since
19 last received data=1, rtt=2686, pings_since_last_response=
20 [16980:2644:0119/161849:ERROR:rtc_video_decoder.cc(528)] VDA Error:2
21 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:script_context.cc(111)] Created context:
22 extension id: (none)
23 frame: 2B6A5F44
24 URL:
25 context_type: WEB_PAGE
26 effective extension id: (none)
27 effective context type: WEB_PAGE
28 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:script_context.cc(111)] Created context:
29 extension id: (none)
30 frame: 00000000
31 URL:
32 context_type: UNSPECIFIED
33 effective extension id: (none)
34 effective context type: UNSPECIFIED
35 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:dispatcher.cc(395)] Num tracked contexts: 3
36 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:dispatcher.cc(534)] Num tracked contexts: 2
37 [16980:24548:0119/161849:VERBOSE1:port.cc(1159)] Jingle:Conn[
38 04F8BE30:audio:IdTAdV7T:1:0:prflx:udp:113.109.213.x:51062->/j0f72IF:1:1686052607:stun:udp:119.147.207.
39 x:42200][CRWS][0][7241540810091544063][1343]: UpdateState(), ms since last received response=656, ms since
40 last received data=12, rtt=2686, pings_since_last_response=
41 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:script_context.cc(120)] Destroyed context for extension
42 extension id:
43 effective extension id:
44 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:script_context.cc(120)] Destroyed context for extension
45 extension id:
46 effective extension id:
47 [16980:23416:0119/161849:ERROR:rtc_video_decoder.cc(180)] Decoding error occurred.
48 [16980:23416:0119/161849:WARNING:generic_decoder.cc(164)] Failed to decode frame with timestamp
49 366285040, error code: -1
50 [16980:23416:0119/161849:WARNING:generic_decoder.cc(164)] Failed to decode frame with timestamp
51 366297010, error code: -1
52 [16980:23416:0119/161850:WARNING:generic_decoder.cc(164)] Failed to decode frame with timestamp
53 366309160, error code: -1
54 [16980:23416:0119/161850:WARNING:generic_decoder.cc(164)] Failed to decode frame with timestamp
55 366315010, error code: -1
```

问题：用户反馈画面渲染慢

```
5 [16980:24548:0119/161849:INFO:rtp_stream_receiver.cc(310)] Packet received on SSRC: 67570483 with payload
6 type: [107], timestamp: 365925040, sequence number: 0, arrival time: 369529400
7 [16980:24548:0119/161849:INFO:rtp_receiver_video.cc(75)] Received first video RTP packet
8 [16980:24548:0119/161849:INFO:jitter_buffer.cc(1201)] Received first complete key frame
9 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:kandatu_render_observer.cc(196)] KandatuRenderObserver:: event.type0
10 [16980:23416:0119/161849:INFO:video_receiver.cc(283)] Received first complete decodable video frame
11 [16980:23416:0119/161849:INFO:codec_database.cc(527)] Initializing decoder with payload type '107'.
12 [25212:28104:0119/161849:VERBOSE1:mime_sniffing_resource_handler.cc(351)] To buffer: https://badjs2.qq.com
13 /u/slog?i=1516349929565.8813&l=webrtcplayer%5B%E8%AF%BE%E5%A0%82%5D%3AmainVideo%20progress%201516349929564
14 &le=0&m=webrtc_log
15 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:kandatu_render_observer.cc(196)] KandatuRenderObserver:: event.type1
16 [16980:24548:0119/161849:VERBOSE1:port.cc(1159)] Jingle:Conn[
17 04F8BE30:audio:IdTAdV7T:1:0:prflx:udp:113.109.213.x:51062->/j0f72IF:1:1686052607:stun:udp:119.147.207.
18 x:42200][CRWS][0][7241540810091544063][1343]: UpdateState(), ms since last received response=405, ms since
19 last received data=1, rtt=2686, pings_since_last_response=
20 [16980:2644:0119/161849:ERROR:rtc_video_decoder.cc(528)] VDA Error:2
21 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:script_context.cc(111)] Created context:
22 extension id: (none)
23 frame: 2B6A5F44
24 URL:
25 context_type: WEB_PAGE
26 effective extension id: (none)
27 effective context type: WEB_PAGE
28 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:script_context.cc(111)] Created context:
29 extension id: (none)
30 frame: 00000000
31 URL:
32 context_type: UNSPECIFIED
33 effective extension id: (none)
34 effective context type: UNSPECIFIED
35 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:dispatcher.cc(395)] Num tracked contexts: 3
36 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:dispatcher.cc(534)] Num tracked contexts: 2
37 [16980:24548:0119/161849:VERBOSE1:port.cc(1159)] Jingle:Conn[
38 04F8BE30:audio:IdTAdV7T:1:0:prflx:udp:113.109.213.x:51062->/j0f72IF:1:1686052607:stun:udp:119.147.207.
39 x:42200][CRWS][0][7241540810091544063][1343]: UpdateState(), ms since last received response=656, ms since
40 last received data=12, rtt=2686, pings_since_last_response=
41 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:script_context.cc(120)] Destroyed context for extension
42 extension id:
43 effective extension id:
44 [16980:27860:0119/161849:VERBOSE1:script_context.cc(120)] Destroyed context for extension
45 extension id:
46 effective extension id:
47 [16980:23416:0119/161849:ERROR:rtc_video_decoder.cc(180)] Decoding error occurred.
48 [16980:23416:0119/161849:WARNING:generic_decoder.cc(164)] Failed to decode frame with timestamp
49 366285040, error code: -1
50 [16980:23416:0119/161849:WARNING:generic_decoder.cc(164)] Failed to decode frame with timestamp
51 366297010, error code: -1
52 [16980:23416:0119/161850:WARNING:generic_decoder.cc(164)] Failed to decode frame with timestamp
53 366309160, error code: -1
54 [16980:23416:0119/161850:WARNING:generic_decoder.cc(164)] Failed to decode frame with timestamp
55 366315010, error code: -1
```

Win10 Chrome 55浏览器 默认硬解码失败

问题：用户反馈画面渲染慢

Win10 Chrome 55浏览器 默认硬解码失败

解决方法






1. 升级浏览器版本
2. 关闭默认硬件解码 <chrome://flags/#disable-accelerated-video-decode>
3. 主动拉 I 帧（SLI/PLI/FIR）

3、实践问题总结

问题：offer 生成慢



3.5、offer 生成慢

#	Time	Information	uin	ip	Agent	Source
1	2018-01-08 20:00:37	webrtcplayer:offer超过3s-tinyid:144115209809421237-3004	3307976651	221.205.44.54		0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=226035&term_id=100307005&taid=1870509797241587
2	2018-01-08 19:41:09	webrtcplayer:offer超过3s-tinyid:144115209855051612-4634	252789828	116.18.32.24		0行 0列 http://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=51250&term_id=100099269&taid=1605965581436978
3	2018-01-08 19:36:25	webrtcplayer:offer超过3s-tinyid:144115209855042226-3908	1216735960	223.73.235.104		0行 0列 http://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=51250&term_id=100099269&taid=1605965581436978
4	2018-01-08 19:34:37	webrtcplayer:offer超过3s-tinyid:144115209835244571-3170	120789315	218.65.6.233		0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=32932&term_id=100171264&taid=1772915255181476
5	2018-01-08 19:34:04	webrtcplayer:offer超过3s-tinyid:144115209835243097-4229	284018146	117.25.116.37		0行 0列 http://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=118996&term_id=100130239&taid=1705295290159316

日志发现用户的 offer 生成较慢

3.5、offer 生成慢



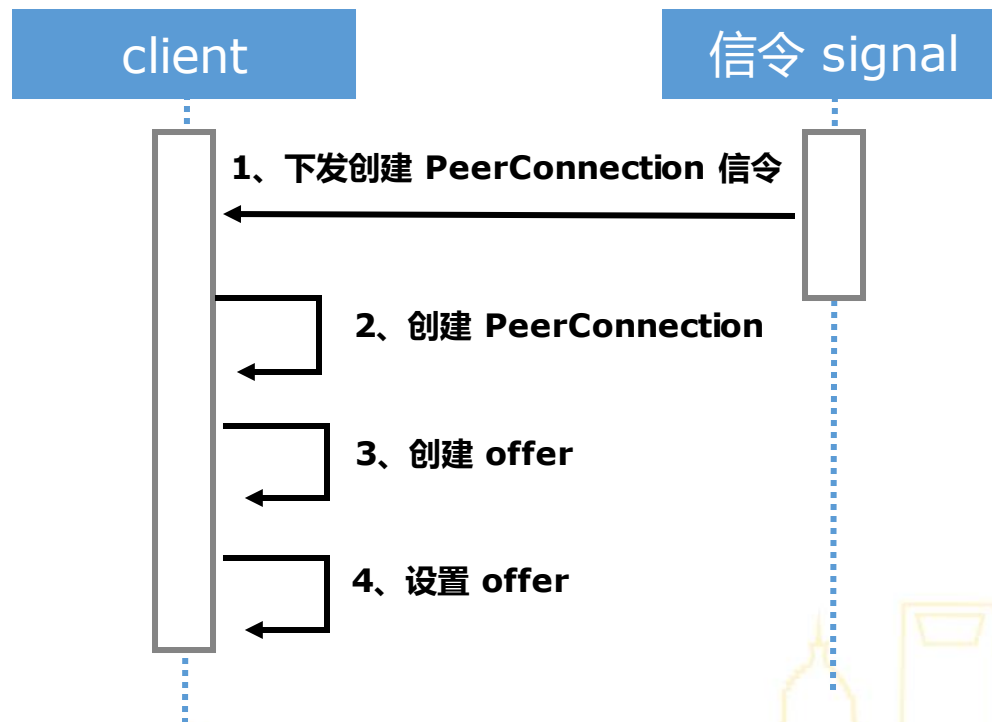
浏览器和计算机由于过载或者低性能导致

3.5、offer 生成慢



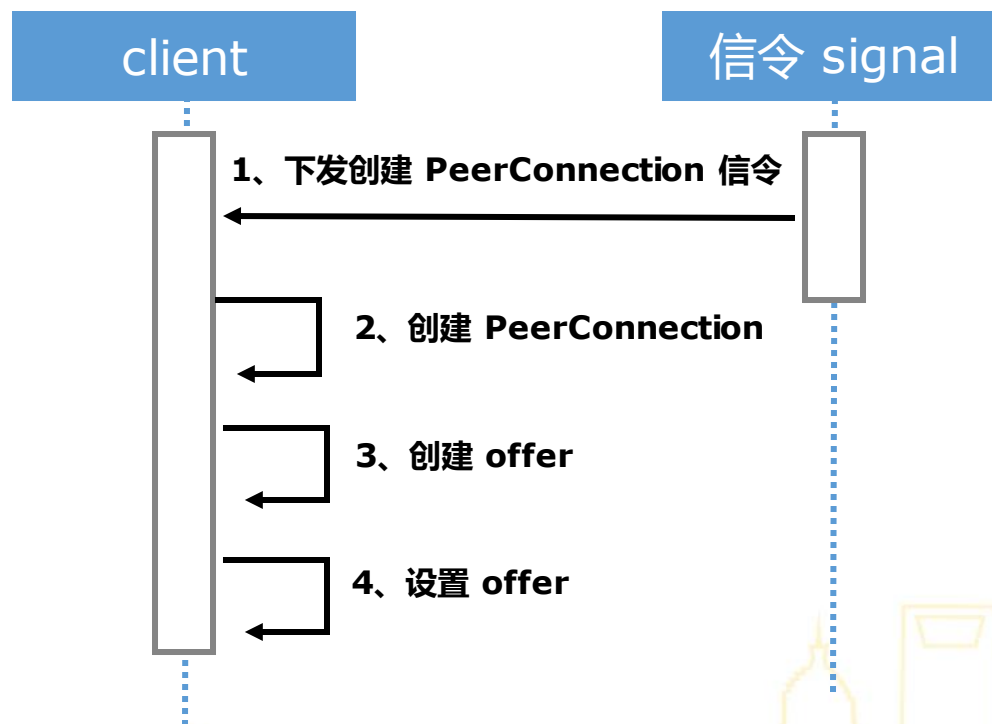
浏览器和计算机由于过载或者低性能导致
有没有办法缓解？

3.5、offer 生成慢



before: 获取信令后创建 offer

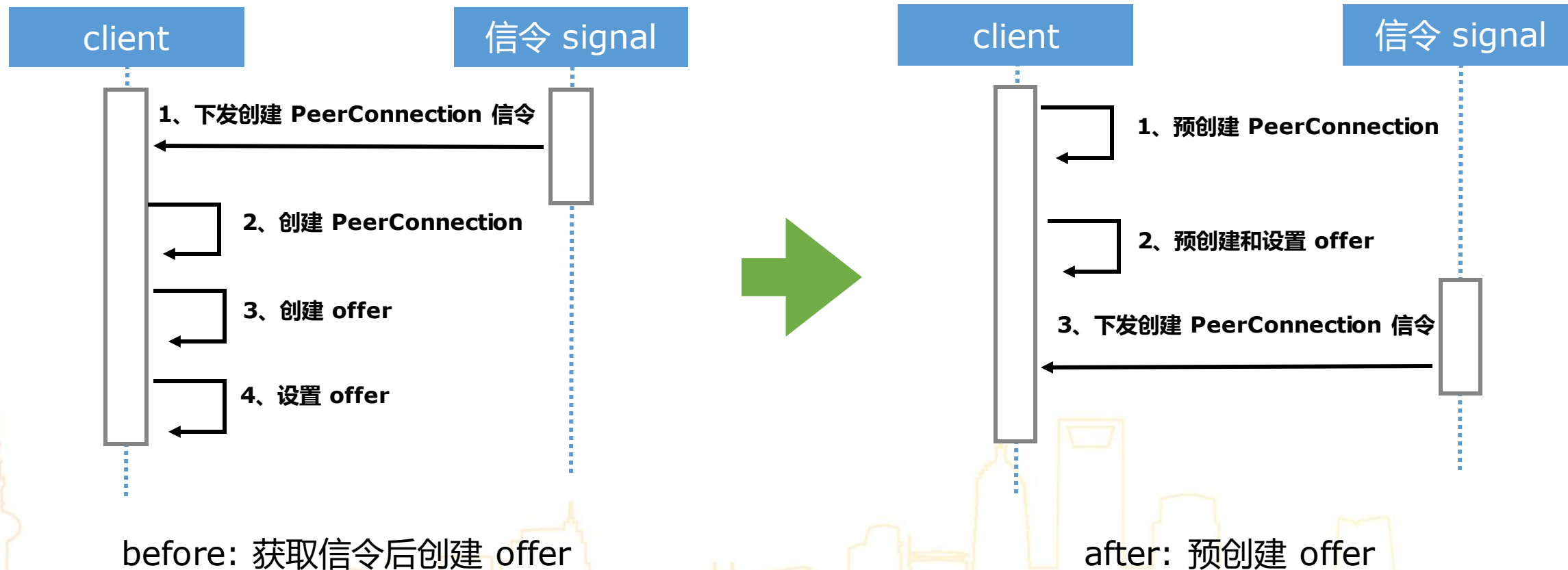
3.5、offer 生成慢



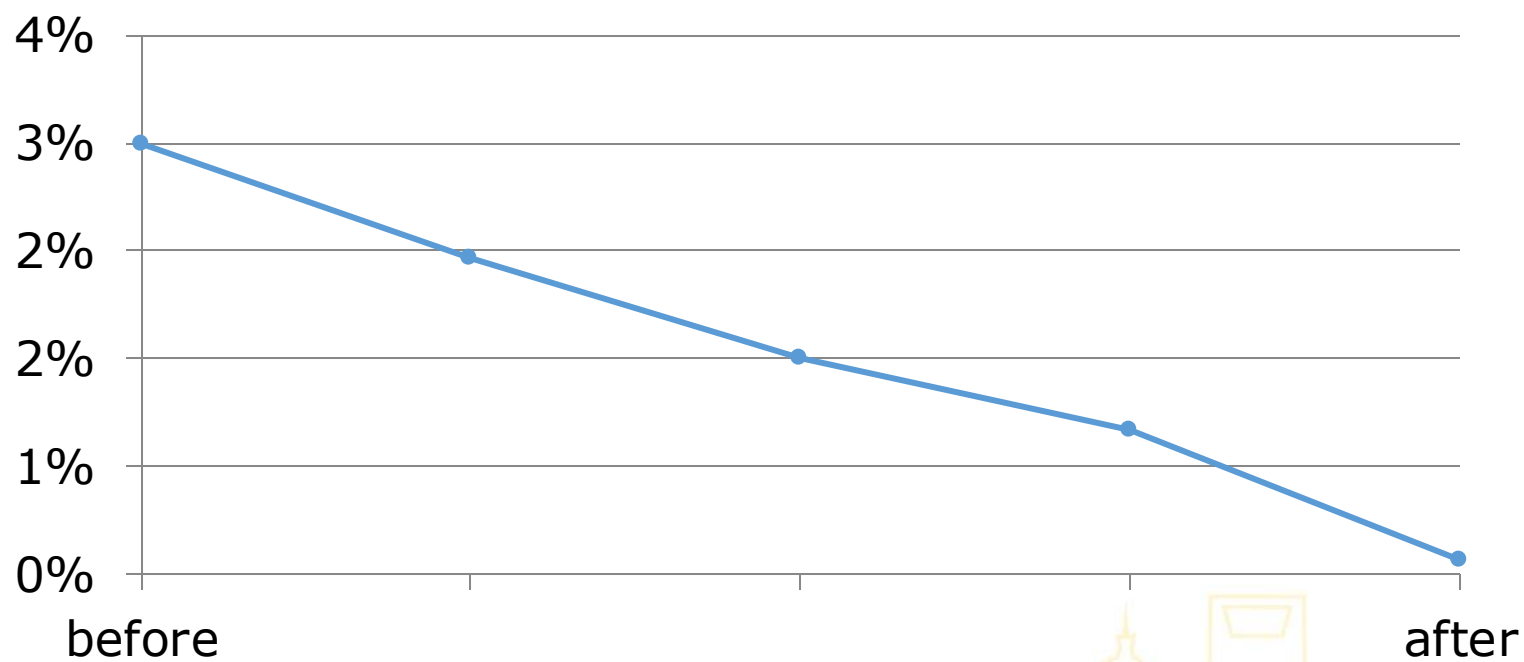
before: 获取信令后创建 offer

是否可以提前创建？

3.5、offer 生成慢



3.5、offer 生成慢



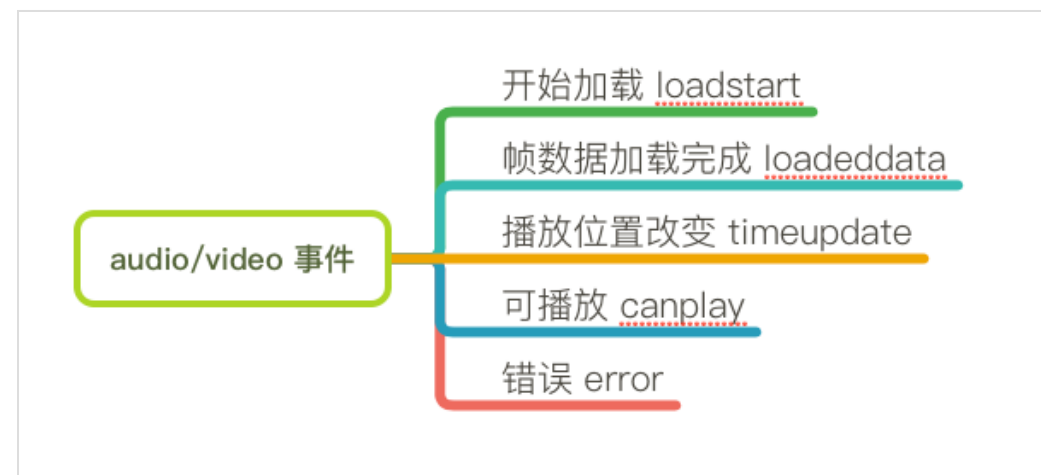
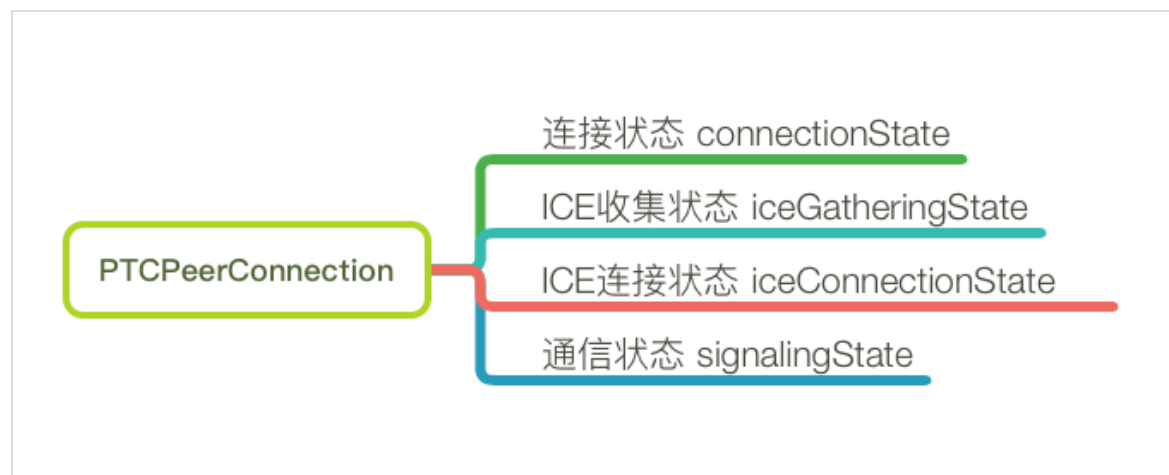
一周内从 3% 减少到 0.1%
特定用户减少 1.3s 时延



4、监控上报

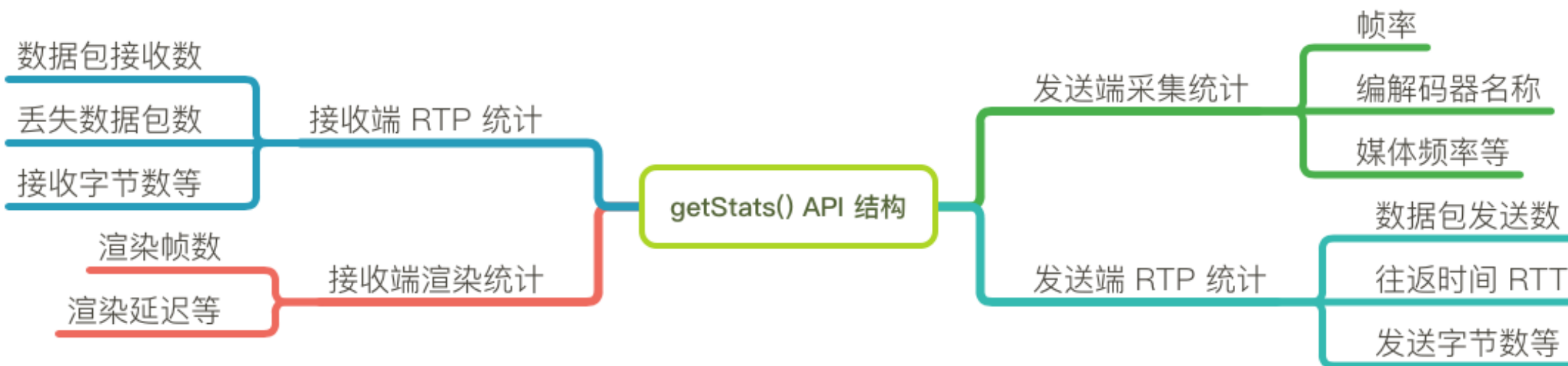


4、监控上报



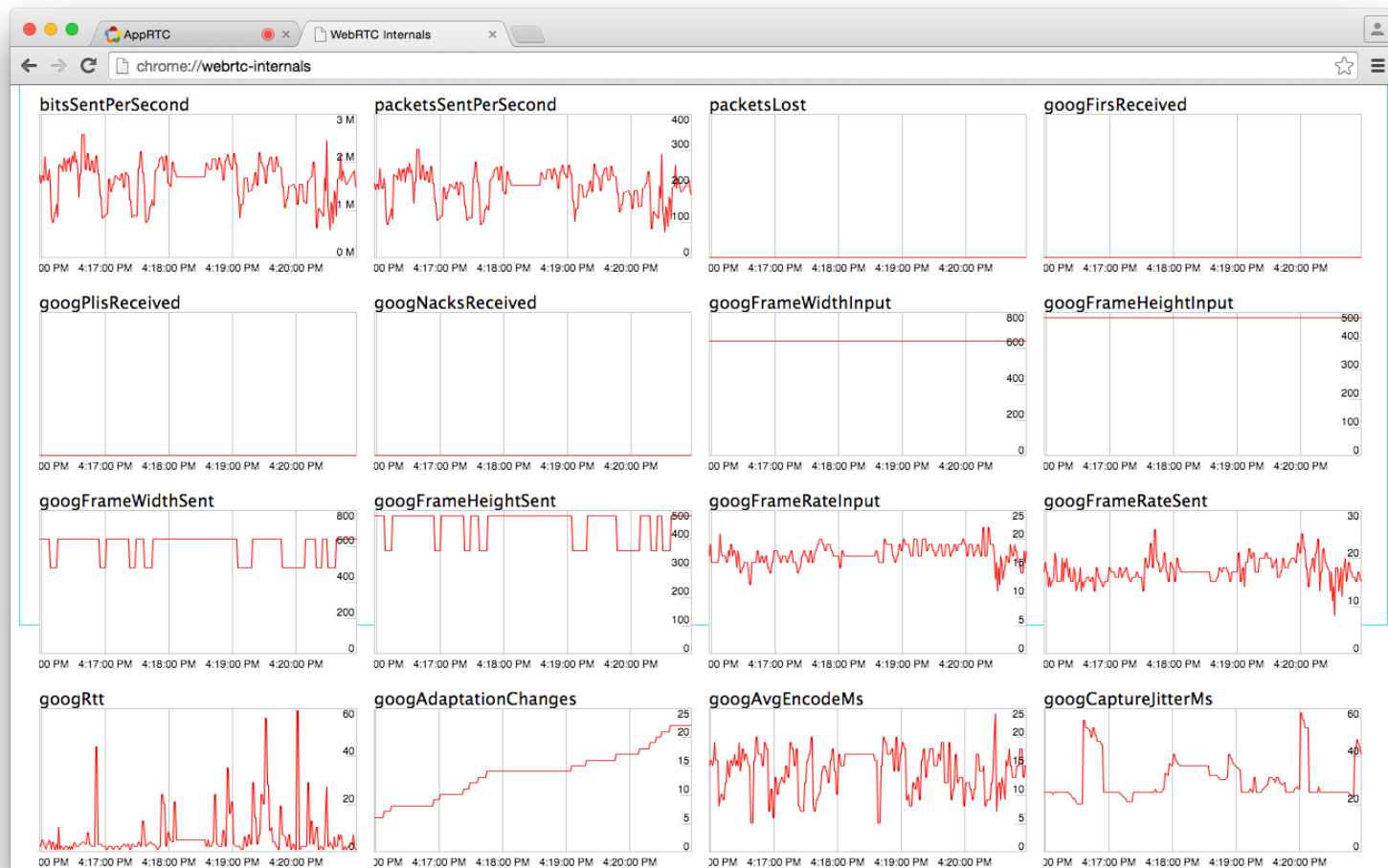
流程链路上报相关的点

4、监控上报



getStats() API 获取更多数据

4、监控上报



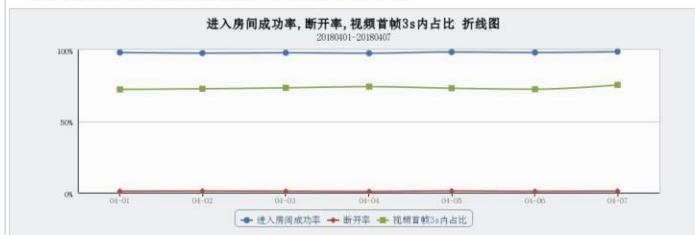
4、监控上报

【日报】腾讯课堂WebRTC质量日报(2018-04-07)
腾讯课堂管理员 发给 jayccchen, bleanycao, terrancewan, vienwu, wadesheng, fanzhizeng, hyderzhang, symonxiao, eddixue, liuwenhuang, leoxszheng, joehu, lovekidchen, fredwu, henryguo 2018/4/8 10:21 详情信息

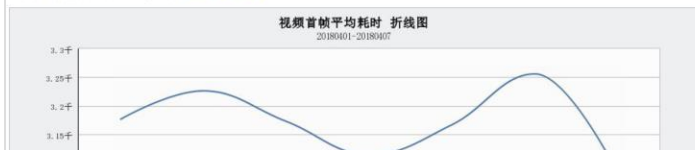
邮件名称:【日报】腾讯课堂WebRTC质量日报
邮件负责人:jayccchen,norali;

所含报表: 进入房间成功率,断开会,视频首帧3s内占比 折线图; 视频首帧平均耗时 折线图; 1, 腾讯课堂web课堂_WebRTC各项成功率; 2, 腾讯课堂web课堂_拉取版权cgi耗时; 3, 腾讯课堂web课堂_拉取版权cgi成功率; 4, 腾讯课堂web课堂_连接websocket信令服务耗时; 5, 腾讯课堂web课堂_连接websocket信令服务成功率; 6, 腾讯课堂web课堂_进入音视频房间耗时; 7, 腾讯课堂web课堂_进入音视频房间_创建peerconnection耗时; 10, 腾讯课堂web课堂_开始启动WebRTC连接建立流程耗时; 11, 腾讯课堂web课堂_SDP交互成功率; 12, 腾讯课堂web课堂_remoteSDP耗时; 15, 腾讯课堂web课堂_sdp完成耗时; 16, 腾讯课堂web课堂_ice连通性检查成功率; 17, 腾讯课堂web课堂_localice耗时; 18, 腾讯课堂web课堂_webrtc直播拉取音频成功率; firstAudio平均耗时(ms) 折线图; 21, 腾讯课堂web课堂_音频首帧耗时分布; 22, 腾讯课堂web课堂_webrtc直播拉取音频耗时分布; 断开会PV,断开会UV 折线图; 24, 腾讯课堂web课堂_直播ice断开会; chrome用户占比 折线图; 25, 腾讯课堂web课堂webrtc用户浏览器占比分布; 31,

进入房间成功率,断开会,视频首帧3s内占比 折线图 点击查看 返回顶部



视频首帧平均耗时 折线图 点击查看 返回顶部



9, 腾讯课堂web课堂_创建peerconnection耗时 点击查看 返回顶部

统计日期	创建peer平均耗时 (ms)	创建peer0~100ms占比	创建peer大于100ms占比
2018-04-07 (周六)	17.3	99.48%	0.52%
2018-04-06 (周五)	6.1	99.52%	0.48%
2018-04-05 (周四)	7.7	99.61%	0.39%
2018-04-04 (周三)	6.1	99.52%	0.48%
2018-04-03 (周二)	6.6	99.48%	0.52%
2018-04-02 (周一)	6.7	99.47%	0.53%
2018-04-01 (周日)	7.4	99.52%	0.48%

10, 腾讯课堂web课堂_开始启动WebRTC连接建立流程耗时 点击查看 返回顶部

统计日期	开始webrtc平均耗时(ms)	开始webrtc 0~400ms占比	开始webrtc 400~800ms占比	开始webrtc 800~1500ms占比	开始webrtc 大于1500ms占比
2018-04-07 (周六)	1,119.5	4.77%	43.73%	34.63%	16.88%
2018-04-06 (周五)	1,117.2	4.76%	43.69%	34.64%	16.91%
2018-04-05 (周四)	1,123.7	4.60%	45.84%	32.84%	16.71%
2018-04-04 (周三)	1,164.8	4.46%	43.82%	33.81%	17.92%
2018-04-03 (周二)	1,181.9	3.58%	41.69%	33.64%	21.08%
2018-04-02 (周一)	1,489.8	1.42%	34.61%	37.29%	26.68%
2018-04-01 (周日)	1,503.9	1.63%	33.63%	36.68%	28.07%

每日监控邮件

4、监控上报

前端js异常监控系统 郭锋棉(coverguo) 退出

历史日志	实时日志	离线日志	统计	申请接入	管理	帮助
#	Time	Information	uin	ip	Agent	Source
82	2018-05-12 17:20:23	webrtcplayer[课堂]:指令ws关闭--tinyid:0-relayip:0-innerip:0	-	10.57.20.207	 	0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=21816&term_id=100004548&taid=1710449250817336&vid=o1421os4dgc
81	2018-05-12 17:20:23	webrtcplayer[课堂]:指令ws关闭--tinyid:0-relayip:0-innerip:0	1745923424	10.60.151.9	 	0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=206555&term_id=100244561&taid=1291634105067227&vid=q1416acu33w
80	2018-05-12 17:20:23	webrtcplayer[课堂]:remote流断开--tinyid:144115210509635462-relayip:14.116.136.155-innerip:100.116.78.85	3036786769	10.57.16.206	 	0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=290086&term_id=100343657&taid=2192374646467878
79	2018-05-12 17:20:22	webrtcplayer[课堂]:关闭流--data:{"type":7,"state":0,"videoId":"3070985919_224d130c-7b5c-415b-aaa2-79c2eb5a6df2"}--tinyid:144115210509635462-relayip:14.116.136.155-innerip:100.116.78.85	3036786769	10.57.16.206	 	0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=290086&term_id=100343657&taid=2192374646467878
78	2018-05-12 17:20:22	webrtcplayer[课堂]:指令ws关闭--tinyid:0-relayip:0-innerip:0	-	10.56.20.230	 	0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=293823&term_id=100348172&taid=2094316248136639&vid=i14256hjrhi
77	2018-05-12 17:20:22	impush重连成功	-	10.60.150.145	 	0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=197762&term_id=100234424&taid=1259146972431490&vid=o1418trp83f
76	2018-05-12 17:20:21	webrtcplayer[课堂]:指令ws关闭--tinyid:0-relayip:0-innerip:0	-	10.62.22.3	 	0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=127767&term_id=100141780&taid=485820930847511&vid=m1410eun3zd
75	2018-05-12 17:20:21	播放成功总量	-	10.60.150.145	 	0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=186179&term_id=100326734&taid=2097258300626755&vid=e1426qemohw
74	2018-05-12 17:20:21	webrtcplayer[课堂]:指令ws关闭--tinyid:0-relayip:0-innerip:0	744338658	10.57.16.206	 	0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#client=1&test=0&course_id=80251&term_id=100076195&taid=806315685394811&vid=x1413df74gt&startTime=1526116804826
73	2018-05-12 17:20:21	webrtcplayer[课堂]:指令ws关闭--tinyid:0-relayip:0-innerip:0	-	10.57.20.207	 	0行 0列 https://ke.qq.com/webcourse/index.html#course_id=146799&term_id=100166712&taid=1664463036104047&vid=b1410gejv4n

badjs.server.com/user/realtime/log.html

Time Information uin

ip Agent Source

(id=1369) 腾讯课堂Webf

消息类型

error log debug

包含关键词

添加 清空

排除关键词

添加 清空

开始监听

日志监控系统

4、监控上报

现网用户音视频情况获取

The screenshot shows a video player interface with a dark theme. In the top-left corner, a black box displays network statistics for a video stream. An orange arrow points from the text '现网用户音视频情况获取' to this box. The statistics include:

- tinyid:144115209813235100
- openid:1611221554100311743
- uin(video):2747752701 uin(audio):2747752701
- 视频码率:14.784 k/s
- 主路视频帧率:0 帧/s
- 主路视频jitter:0 ms
- 主路视频分辨率:0 x 0
- 辅路视频jitter:69 ms
- 辅路视频帧率:11.5 帧/s
- 主路视频分辨率:1920 x 1200
- 音频码率:55.624 k/s
- 音频jitter:33 ms

Handwritten notes in white ink are visible on the video player area:

- $P=1$ and $P=15$ with a hash symbol (#).
- $P=2$, $P=3$, and $P=4$ with hash symbols (#).
- The word 'View.' is written in the center.
- A small box labeled '视频统计信息' (Video Statistics) is overlaid on the notes.

The interface also includes a top navigation bar with '目录' (Directory) and 'FCoE的实验2' (Experiment 2 of FCoE), a right sidebar with '讨论' (Discussion) and '成员(2)' (Members (2)), and a bottom status bar with '安装电脑客户端, 上直播课不卡顿' (Install desktop client, no lag in live streaming class) and a '立即安装' (Install Now) button.



5、更多可能的未来



5、更多可能的未来

- 浏览器兼容性需要提高
- 国内cdn支持不理想，机器成本高
- 国内文档资料不全，社区不够活跃
- 浏览器封装了js接口，但底层黑盒，对于前端操作空间不大



5、更多可能的未来

- **Building new Web capabilities**

- In the past 6 months W3C has chartered several new groups, including in particular: [Web Assembly Working Group](#) and [Spatial Data on the Web Interest Group](#).
- **WebRTC** implementations are progressing and the technology's impact increasing.
- A number of technologies are enhancing display capabilities, including [CSS Grid](#), [CSS Flex Box](#) models, new color value types, and HDR.
- Social Web specifications [ActivityPub](#) and [WebSub](#) are near completion and will enable greater decentralization of social-networking applications.

w3c 11月战略重点

5、更多可能的未来

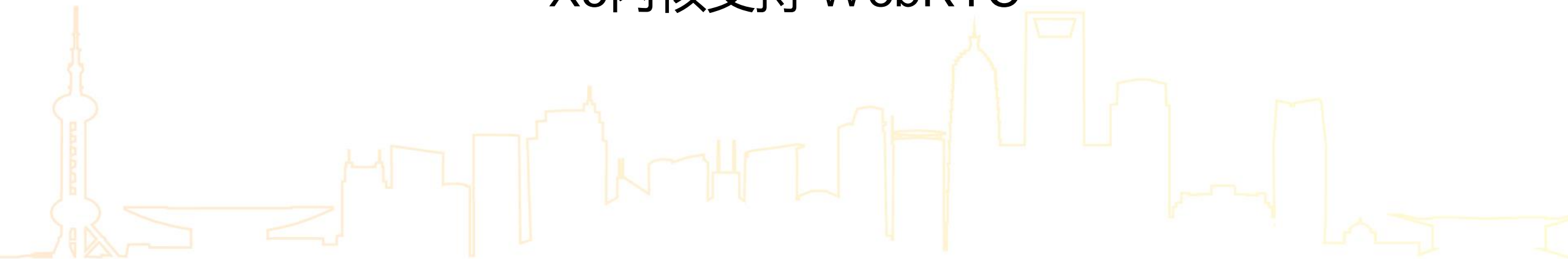
优势	腾讯云 H5 双向音视频解决方案	传统音视频解决方案
极速的视频接入	支持终端用户在微信, 手机 QQ, QQ 浏览器通过 H5 页面发起/接受/断开音视频通话, 接入便捷, 用户无需下载 APP、安装任何插件即可便捷的通过网页进行视频通话, 此外也支持在集成了 TBS 的 APP 中直接打开H5页面进行视频通话	用户使用视频通话前需要下载 App, 操作繁琐, 流程复杂, 容易造成用户流失
极低的开发成本	H5双向音视频配合腾讯云实时音视频SDK, 提供 Windows、Mac、Android、iOS各平台互通的高品质视频通话能力, 企业可以选择将其植入业务客户端中, 或者直接使用浏览器来接入音视频服务, 极大的降低企业的开发成本	非互联网机构在 APP 中研发实时音视频通话能力, 成本高周期长
优良的画面品质	采用腾讯云视频处理算法, 配合 TBS 内核底层兼容性支持, 优化视频清晰度, 降低马赛克, 支持 720P 高清视频通话, 使用户通过H5页面获得客户端级别体验	画面模糊不清晰, 卡顿较为频繁, 尤其是在网络环境不理想的情况下, 会发生画面和声音连续的中断, 稳定性较差
稳定的网络通信	抗丢包率超过 40%, 抗网络抖动超过 1000ms, 即使在弱网环境下仍然能够保证高质量的音视频通信, 确保视频通话过程顺畅稳定	抗丢包率与抗网络抖动性能较差, 弱网环境下数据传输质量差
可靠的数据安全	结合腾讯 17 年互联网防护经验, 采用腾讯云自研私有传输协议传输数据, 有效防止数据破解与窃取	没有完善的安全防卫机制, 漏洞较多, 容易被黑客入侵, 造成重要数据泄露

腾讯云 WebRTC 解决方案

5、更多可能的未来



X5内核支持 WebRTC



5、更多可能的未来

P2P CDN 节省服务器带宽

DataChannel

...



Thank You !



主办方：LiveVideoStack

