



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——

沉浸「新视界」

Web端专业级H264/H265 直播流播放器实现

——JessibucaPro播放器实现

万成

2023.11.25





2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——

01

背景

02

架构、兼容性、性能

03

展望未来



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——

01

背景

背景——直播行业概况



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——

监控平台



道路车辆监控，马路安全监控

直播平台



斗鱼，虎牙，抖音

互动直播



在线教育，音视频会议

背景——WEB端直播协议



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——

HLS、HDL(FLV)、FMP4、Raw(H264、H265)

HTTP、WebSocket、WebTransport、WebRTC

背景——H264对比H265



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——

兼容性高
压缩比低
视频质量低
性能低

H264

VS

H265

兼容性低
压缩比高
视频质量高
性能高

背景——H264/H265兼容性



2023
深圳

LiveVideoStack
— 音视频技术社区 —

MPEG-4/H.264 video format - OTHER

Commonly used video compression format.

Current aligned Usage relative Date relative Filtered All

Chrome	Edge [*]	Safari	Firefox	Opera	IE	Chrome for Android	Safari on iOS
			2-20				
		3.1	21-34	10-24	6-8		
4-118	12-118	3.2-17.0	35-118	25-102	9-10		3.2-17.0
119	119	17.1	119	103	11	119	17.1
120-122		17.2-TP	120-122				17.2

HEVC/H.265 video format - OTHER

The High Efficiency Video Coding (HEVC) compression standard is a video compression format intended to succeed H.264. It is hard for browsers to universally support HEVC because it is [complex and expensive to license](#). HEVC competes with [AV1](#) which has similar compression quality and provides a free license.

Current aligned Usage relative Date relative Filtered All

Chrome	Edge [*]	Safari	Firefox	Opera	IE	Chrome for Android	Safari on iOS [*]
		3.1-10.1					
4-106	12-18	11-12.1		10-93			3.2-10.3
107-118	79-118	13-17.0	2-118	94-102	6-10		11-17.0
119	119	17.1	119	103	11	119	17.1
120-122		17.2-TP	120-122				17.2

背景——WebAssembly兼容性



2023
深圳

LiveVideoStack
— 音视频技术社区 —

WebAssembly - OTHER

WebAssembly or "wasm" is a new portable, size- and load-time-efficient format suitable for compilation to the web.

Current aligned

Usage relative

Date relative

Filtered

All



Chrome	Edge [*]	Safari	Firefox	Opera	IE	Chrome for Android	Safari on iOS [*]
			2-46				
4-50	12-14		¹ 47-51	10-37			
² 51-56	³ 15	3.1-10.1	⁴ 52	² 38-43			3.2-10.3
57-118	16-118	11-17.0	53-118	44-102	6-10		11-17.0
119	119	17.1	119	103	11	119	17.1
120-122		17.2-TP	120-122				17.2

背景——业务需求



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——

超低延迟

各种格式的水印需求

视频流加密

电子放大

广角渲染

视频录制

音频需要支持g711a/g711u格式

自定义实时框

背景——直播流播放器



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——



支持多种直播协议

支持H264/H265硬解码+软解码



支持丰富的功能

背景——直播流播放器



2023
深圳

liveVideoStack
——音视频技术社区——



JessibucaPro



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——

02

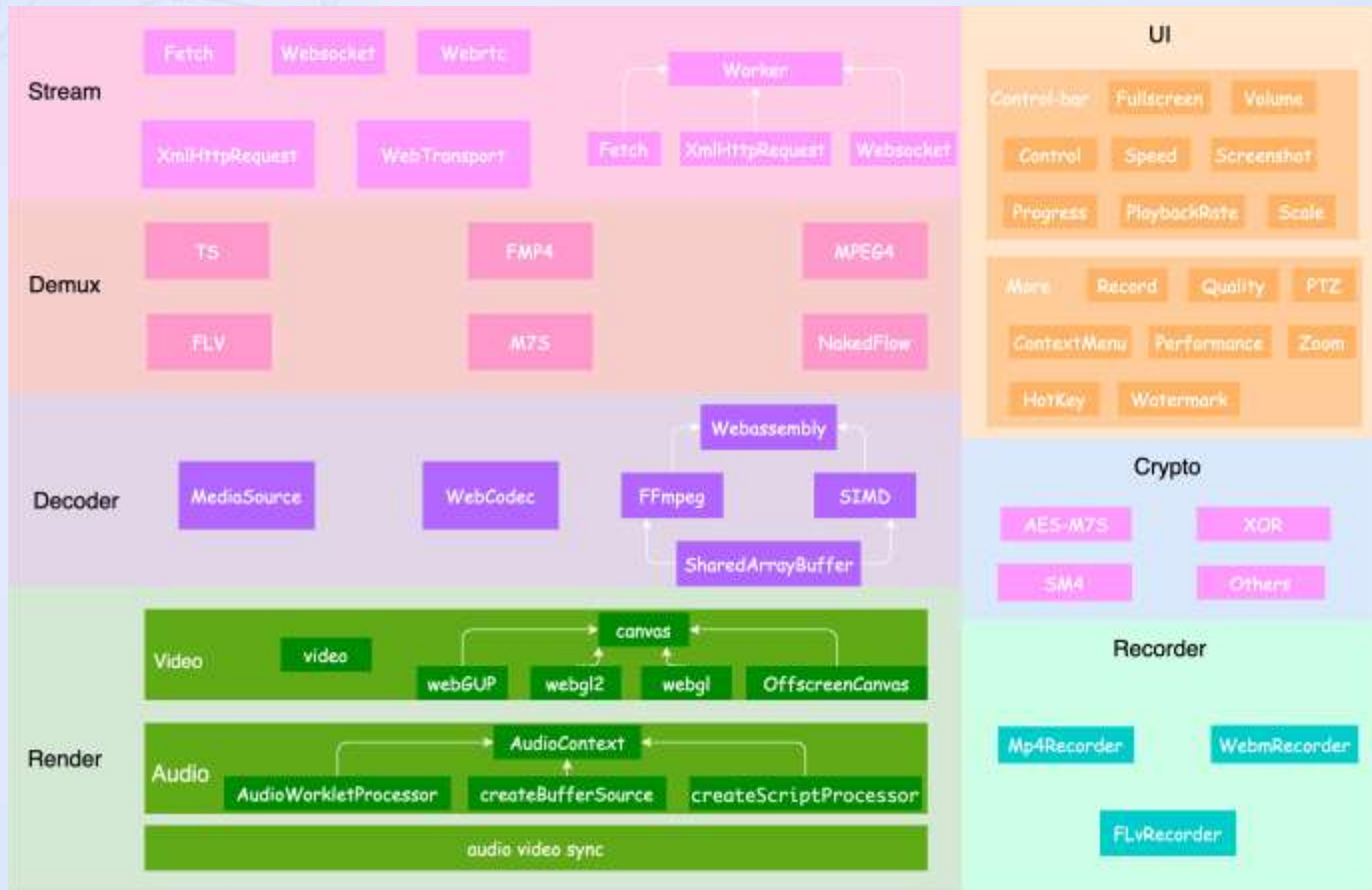
架构、兼容性、性能

架构——播放器



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——



兼容性



2023
深圳

LiveVideoStack
—— 直播技术社区 ——

电脑硬件不支持H265
硬解码

1

MediaRecorder不支持录
制mp4(MPEG-4)格式

6

IOS不支持
MediaSource解码

2

兼容国产系统/国
产浏览器

5

音频格式是
G711a/G711u

3

Webrtc如何播放
H265的流

4

电脑硬件不支持H265硬解码

1. chrome 107+需要硬件支持。
2. edge 79+需要硬件支持。
3. firefox 不支持。

1. 使用ffmpeg+webassembly。
2. 使用sharedArrayBuffer。
3. 使用SIMD指令集加速解码。

解决方案

兼容性



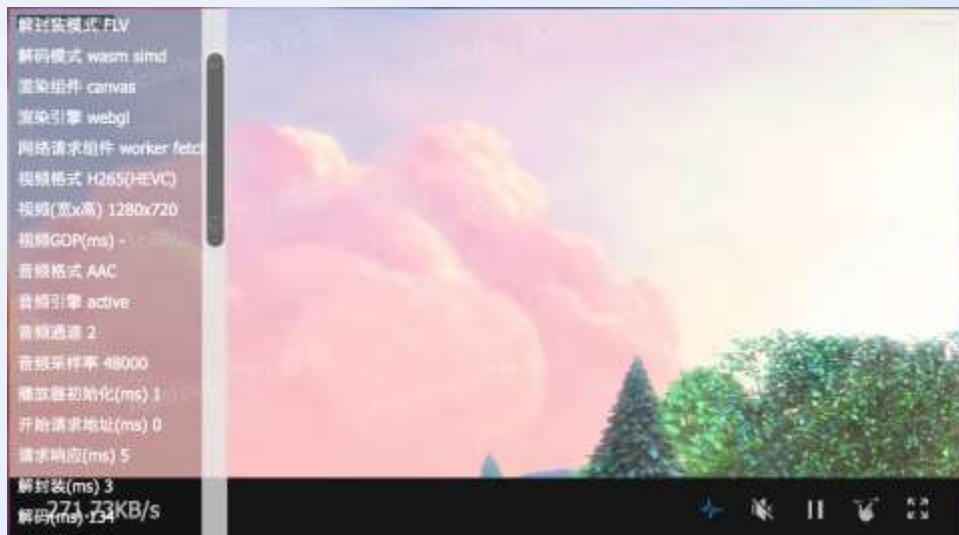
2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——



wasm解码

wasm simd解码



IOS不支持MediaSource解码

1. iPadOS 13+ 才支持。
2. ios 完全不支持。

1. 使用ffmpeg+webassembly。
2. IOS16.3+使用webcodecs解码。

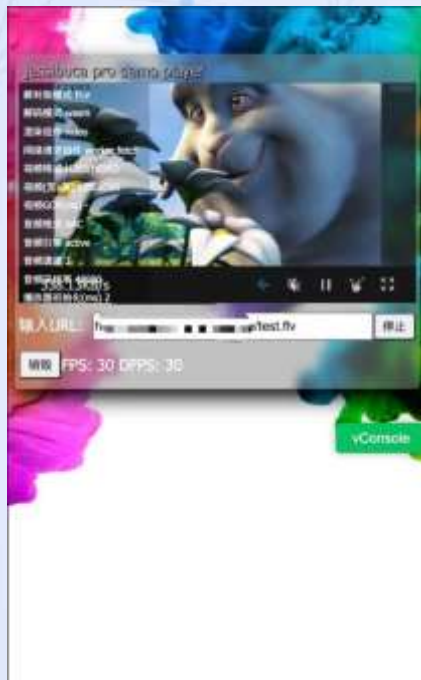
解决方案

兼容性



2023
深圳

LiveVideoStack
— 直播视频技术社区 —



wasm解码



WebCodecs硬解码

兼容性



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——

音频格式是G711a/G711u

Fmp4只支持aac/mp3

使用FFmpeg+Webassembly解码，
借助AudioContext进行播放。

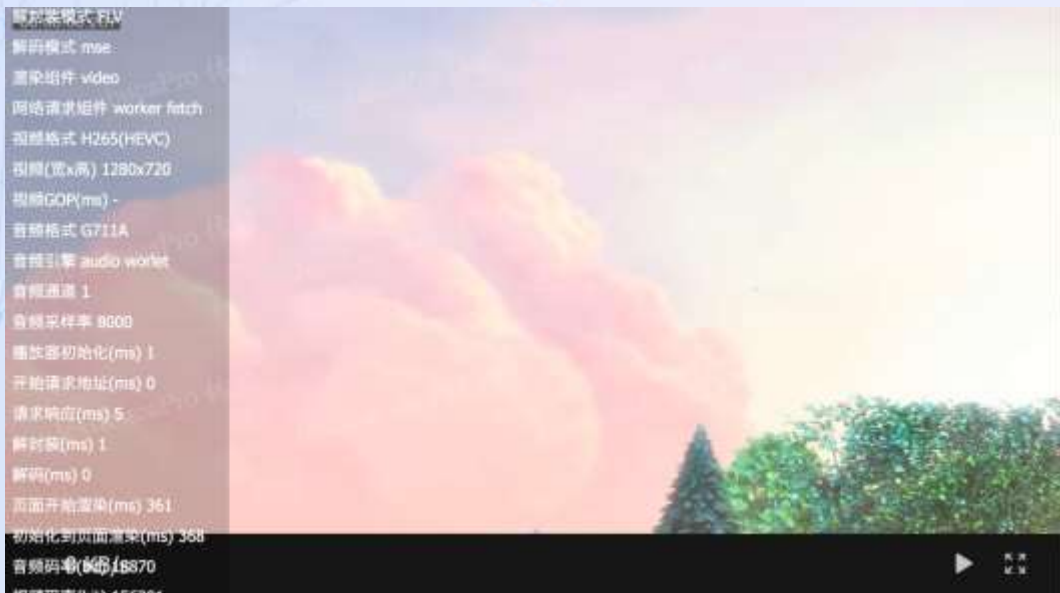
解决方案

兼容性



2023
深圳

LiveVideoStack
— 音视频技术社区 —



FFmpeg+Webassembly解码

AudioWorkletProcessor播放

WebRTC播放H265的流

WebRTC本身只支持VP8、VP9、H264、AV1格式。

通过DataChannel传输音视频数据，
借助MediaSource/Webcodec/
Webassembly解码播放。

解决方案

兼容性

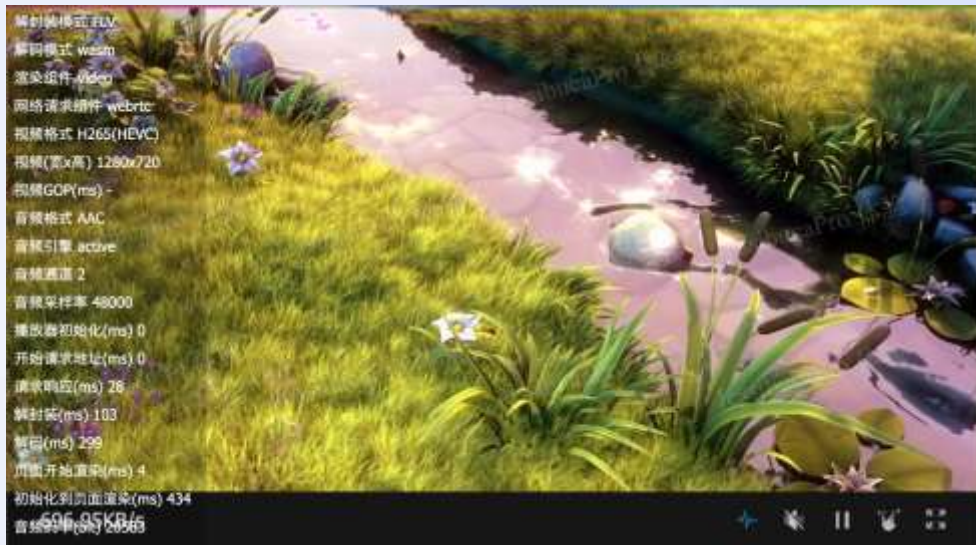


2023
深圳

LiveVideoStack
— 音视频技术社区 —

通过DataChannel传输音视频
数据

Webassembly解码播放



兼容性



2023
深圳

LiveVideoStack
—— 直播技术社区 ——

兼容国产系统/浏览器

国产操作系统（麒麟等）/浏览器（统信等），对于H264/H265硬解码支持度不够。

使用ffmpeg+WebAssembly解码播放。

解决方案

MediaRecorder不支持mp4(MPEG-4)

MediaRecorder只支持录制成webm
格式文件

使用ffmpeg+WebAssembly录制成mp4格式文件。

解决方案

性能



2023
深圳

LiveVideoStack
— 音视频技术社区 —



1 低延迟优化

2 worker线程降低主线程压力

3 多线程提升解码性能

4 offscreenCanvas优化渲染

-

性能——低延迟优化（效果）



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——



1.首屏时间 $<1s$

2.公网环境延迟 $<1s$

3.局域网延迟 $<0.8s$

性能——worker线程

1.stream模块

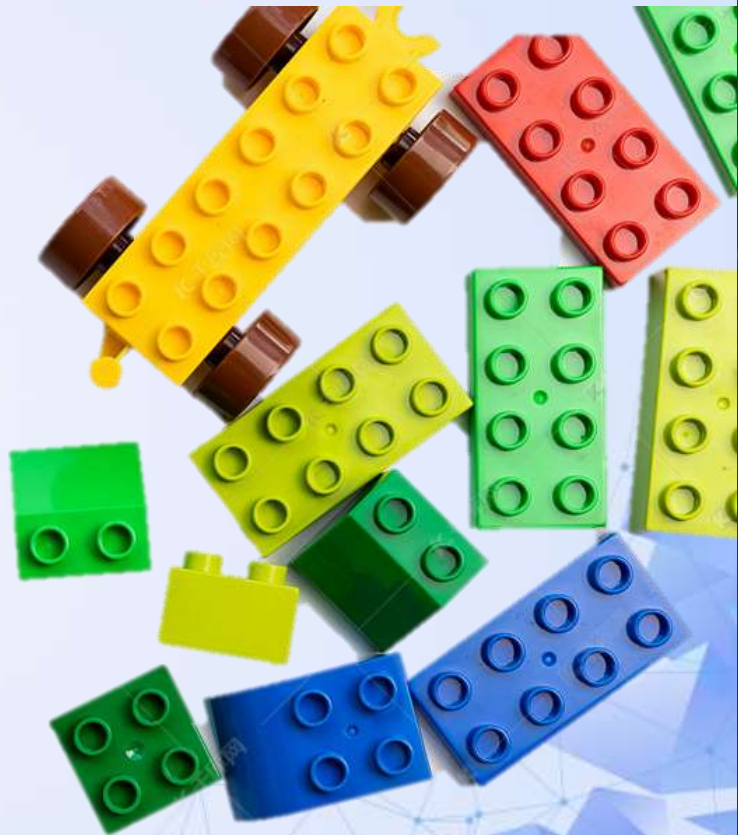
2.demux模块

3.decoder模块



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——



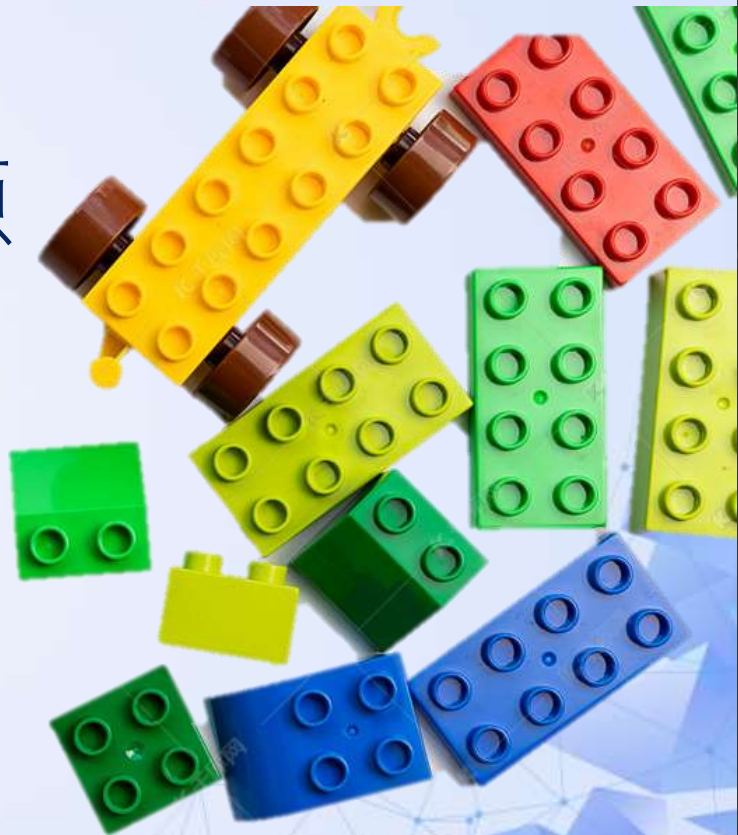
性能——worker线程 (效果)



2023
深圳

LiveVideoStack
— 音视频技术社区 —

1. 不抢占主线程资源
2. 不堵塞渲染



性能——多线程解码



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——



编译 添加 `pthread` 参数



编译配置 `USE_PTHREADS` 参数



配置 `AVCodecContext.thread_count` 参数



Cross-Origin-Opener-Policy : `same-origin`

Cross-Origin-Embedder-Policy : `require-corp`

性能——多线程解码（效果）



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——

解码方式	视频编码格式	分辨率	解码路数（系统：Win7、win10、win11）		
			CPU： i7-8700K	CPU： i5-9400/F	CPU： i3-8100
			显卡：RTX2080	显卡： GTX1050Ti	显卡： GT1030D5
wasm simd	H265	1080P	6	4	3
		720P	8	8	6
	H264	1080P	6	4	3
		720P	8	8	6
wasm	H265	1080P	4	3	2
		720P	8	5	3
	H264	1080P	4	3	2
		720P	8	5	3

解码方式	视频编码格式	分辨率	解码路数（系统：Win7、win10、win11）		
			CPU： i7-8700K	CPU： i5-9400/F	CPU： i3-8100
			显卡：RTX2080	显卡： GTX1050Ti	显卡： GT1030D5
wasm simd多线程	H265	1080P	12	8	6
		720P	16	16	12
	H264	1080P	12	8	6
		720P	16	16	12
wasm多线程	H265	1080P	8	5	3
		720P	16	10	6
	H264	1080P	8	5	3
		720P	16	10	6

性能翻倍

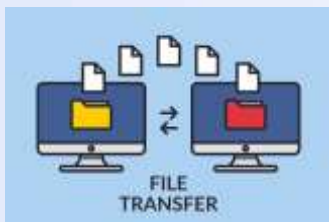
性能——OffscreenCanvas



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——

1.Transfer模式



2.Commit模式

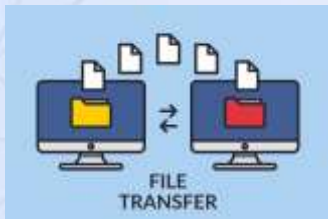


性能——OffscreenCanvas (效果)



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——



1.主线程忙碌时，渲染不卡顿



2.不抢主线程资源



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——

03

展望未来

展望未来



2023
深圳

LiveVideoStack
—— 直播技术社区 ——

马赛克检查

人脸识别

黑屏、绿屏检查

视频遮挡检查

物品识别

展望未来

人脸识别

物品识别



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——



MediaPipe



Object Detection

Track and label objects in images and video.



Face Detection

Identify faces in images and video.

展望未来——人脸识别



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——

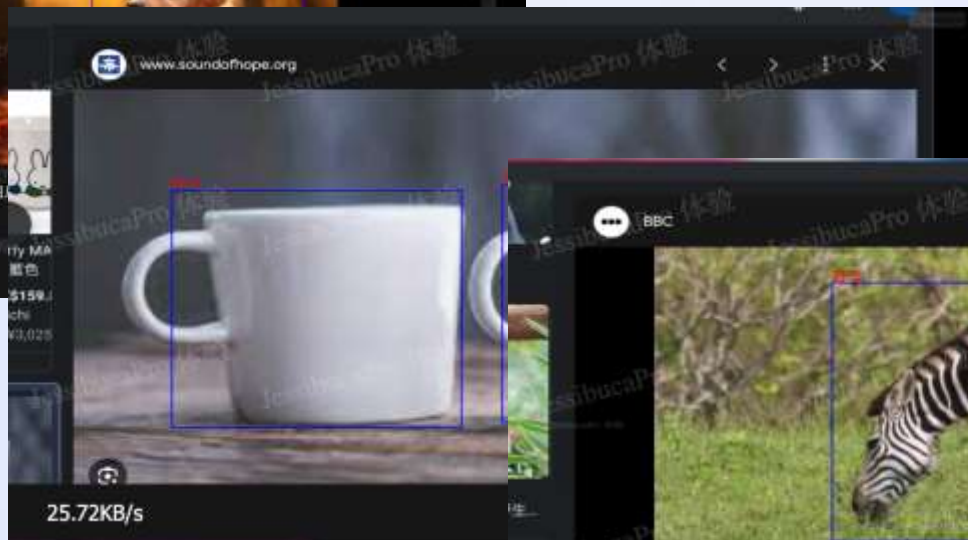
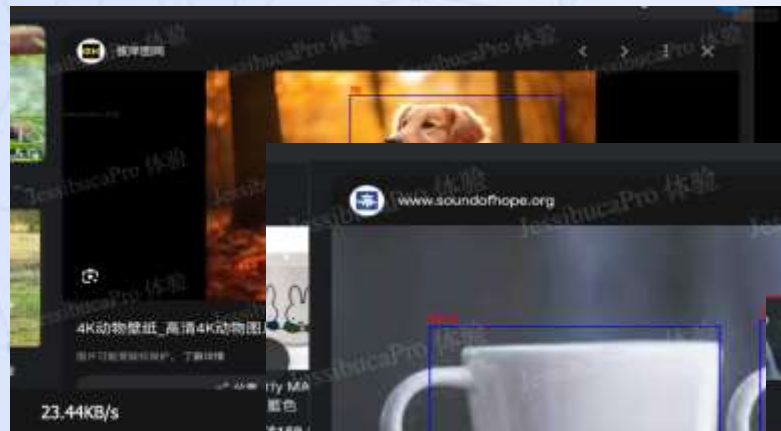


展望未来——物品识别



2023
深圳

LiveVideoStack
——音视频技术社区——



展望未来



2023
深圳

LiveVideoStack
——直播技术社区——

马赛克检查

黑屏、绿屏检查

视频遮挡检查





2023
深圳

LiveVideoStack
—— 直播技术社区 ——



官网: <https://jessibuca.com/>



<https://github.com/langhuihui/jessibuca>



LiveVideoStack
— 音视频技术社区 —

沉浸「新视界」

Thank you