

# 主题：基于WebAssembly的浏览器端视音频处理

阿里巴巴前端技术专家-夏梦丽（九瑶）



# 个人介绍

夏梦丽（九瑶）





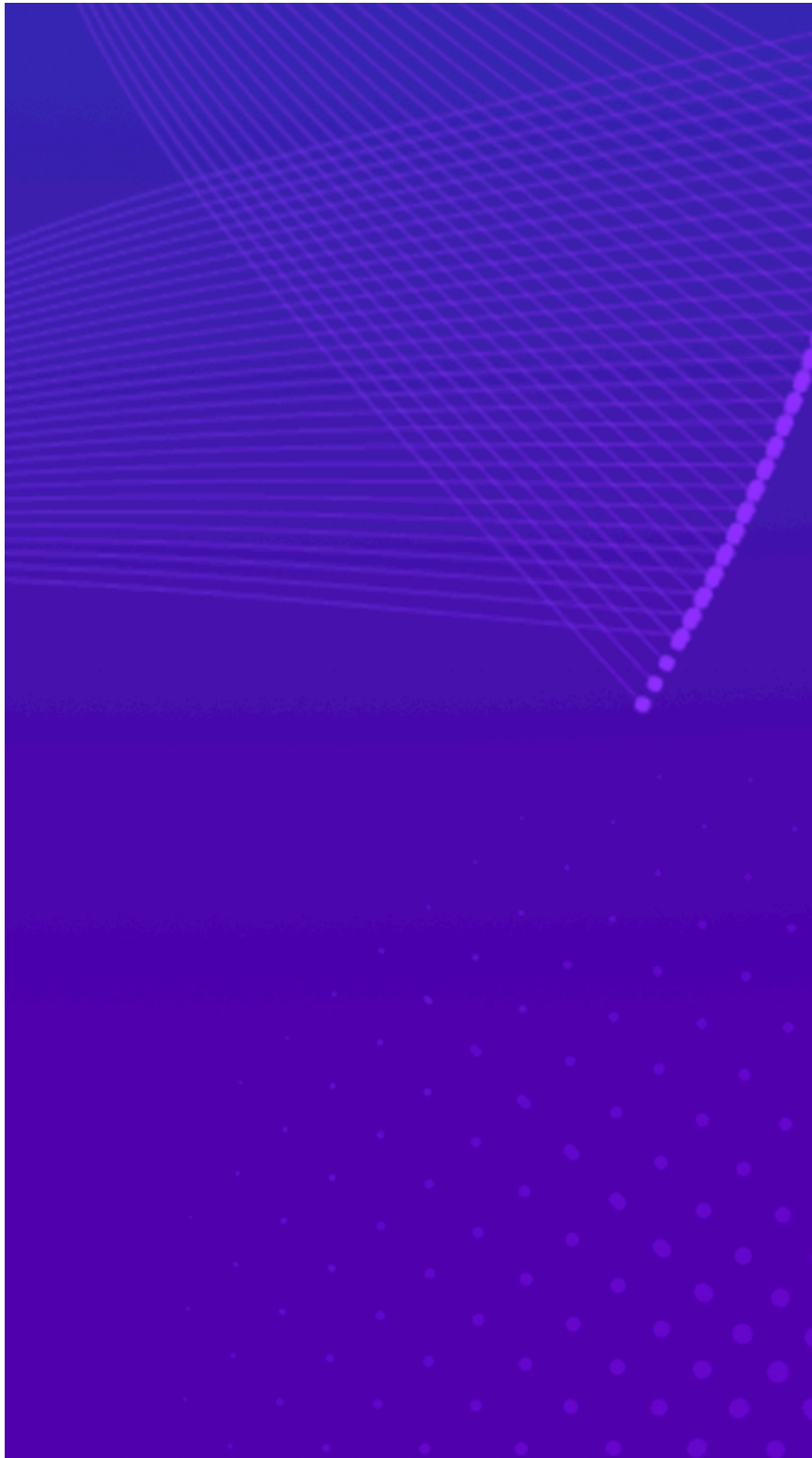
# 个人介绍



## 夏梦丽（九瑶）

- 阿里巴巴前端技术专家
- 专注前端多媒体领域
- 2016年开始在淘宝直播从事浏览器HTML5播放器开发，对视音频基础、浏览器多媒体内核、WebAssembly有实践及深入了解

# 内容大纲

- 
- 01** 视频发展概况
  - 02** 基于WebAssembly的浏览器端H.265视频播放
  - 03** 未来展望



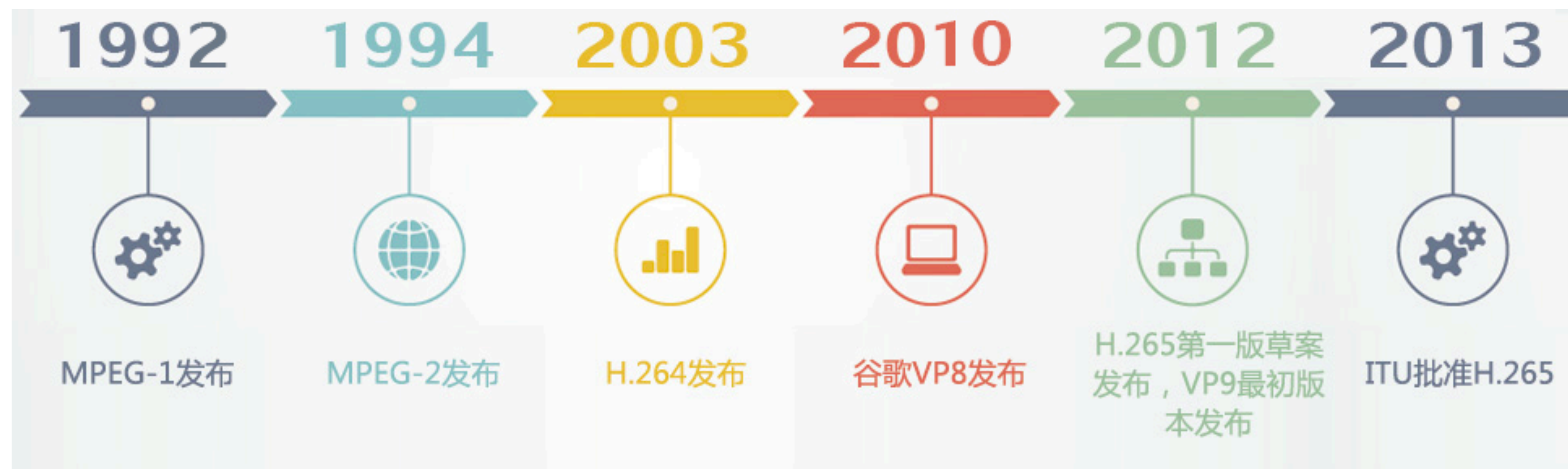
# 视音频基础科普

容器格式：.mp4、.avi、.flv ....

直播协议：HLS (m3u8/ts) 、RTMP (flv/rtmp) 、RTP...

编码格式：H.264、H.265、AV1 ...

一分钟的高清视频： $720 * 1280 * 3 * 25\text{fps} * 60 \approx 3\text{G}$   H.264: 8.4M -> H.265: 6.8M

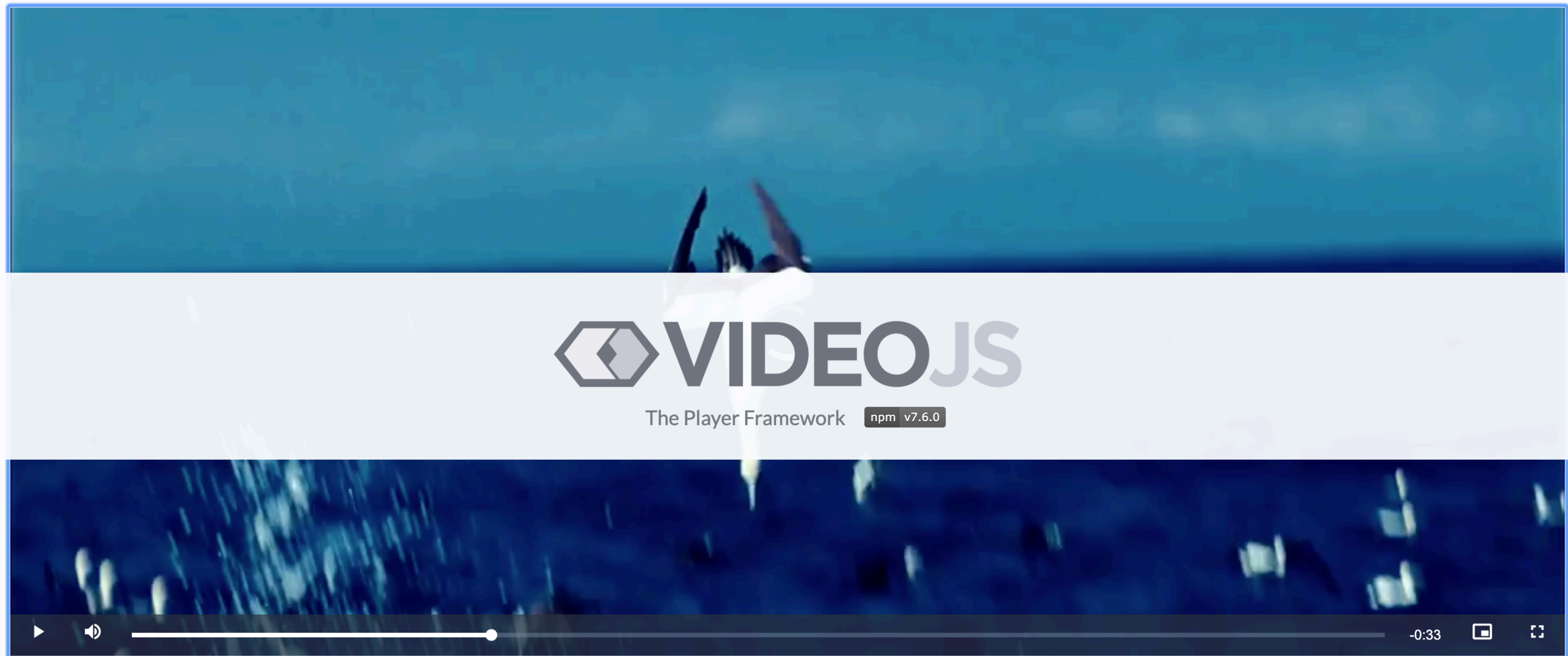


# ■ 前端多媒体发展概况

- 2011年1月-HTML5支持video标签
- 2011年6月-WebRTC进入w3c标准
- 2011年11月-Adobe宣布更多精力投入HTML5
- 2014年6月-Chromium支持MediaSource Extension
- 2016年2月-hls.js开源项目发布 ()
- **2016年-网络直播元年**
- 2017年2月-flv.js开源项目发布
- 2017年3月-Chrome默认支持WebAssembly
- 2017年6月-Chrome默认屏蔽Flash

# 前端多媒体发展概况

- 2011年1月-HTML5支持video标签
- 2011年6月-WebRTC进入w3c标准
- 2011年11月-
- 2014年6月-
- 2016年2月-
- 2016年-网络
- 2017年2月-
- 2017年3月-
- 2017年6月-



# 基于WebAssembly的浏览器端H.265视频播放（图表）

为什么？

市场：3000万/月带宽成本  
(按同时在线峰值计算)

斗鱼  
3亿/月

战旗  
1.5亿/月

龙珠  
1.2亿/月

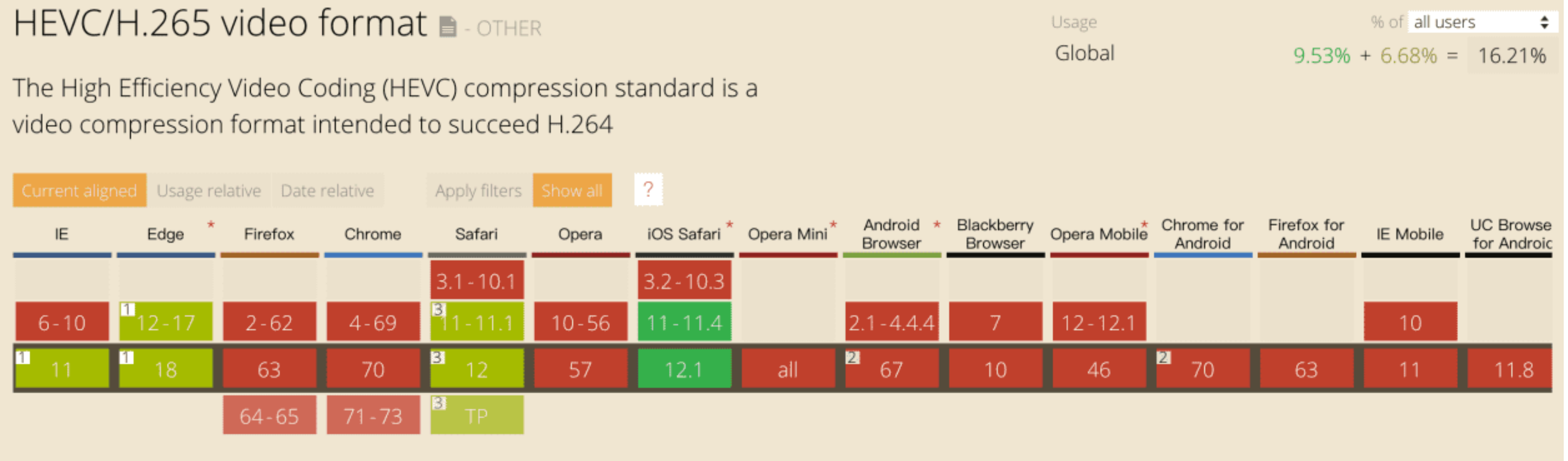
虎牙  
1.6亿/季度



# 基于WebAssembly的浏览器端H.265视频播放（图表）

为什么？

市场



斗鱼  
3亿/月

# 基于WebAssembly的浏览器端H.265视频播放（图表）

为什么？

市场

HEVC/H.265 video format - OTHER

Usage  
Global

% of all users

9.53% + 6.68% = 16.21%

The High Efficiency Video Coding (HEVC) compression standard is a video compression format intended to succeed H.264

Current aligned	Usage relative	Date relative	Apply filters	Show all	?									
IE	Edge *	Firefox	Chrome	Safari	Opera	iOS Safari *	Opera Mini *	Android Browser *	Blackberry Browser	Opera Mobile *	Chrome for Android	Firefox for Android	IE Mobile	UC Browse for Androic
				3.1 - 10.1		3.2 - 10.3								
6 - 10	<sup>1</sup> 12 - 17	2 - 62	4 - 69	<sup>3</sup> 11 - 11.1	10 - 56	11 - 11.4		2.1 - 4.4.4	7	12 - 12.1			10	
<sup>1</sup> 11	<sup>1</sup> 18	63	70	<sup>3</sup> 12	57	12.1	all	<sup>2</sup> 67	10	46	<sup>2</sup> 70	63	11	11.8
		64 - 65	71 - 73	<sup>3</sup> TP										

斗鱼  
3亿/月

H.264转码：千万/年  
(0.033元/分钟)



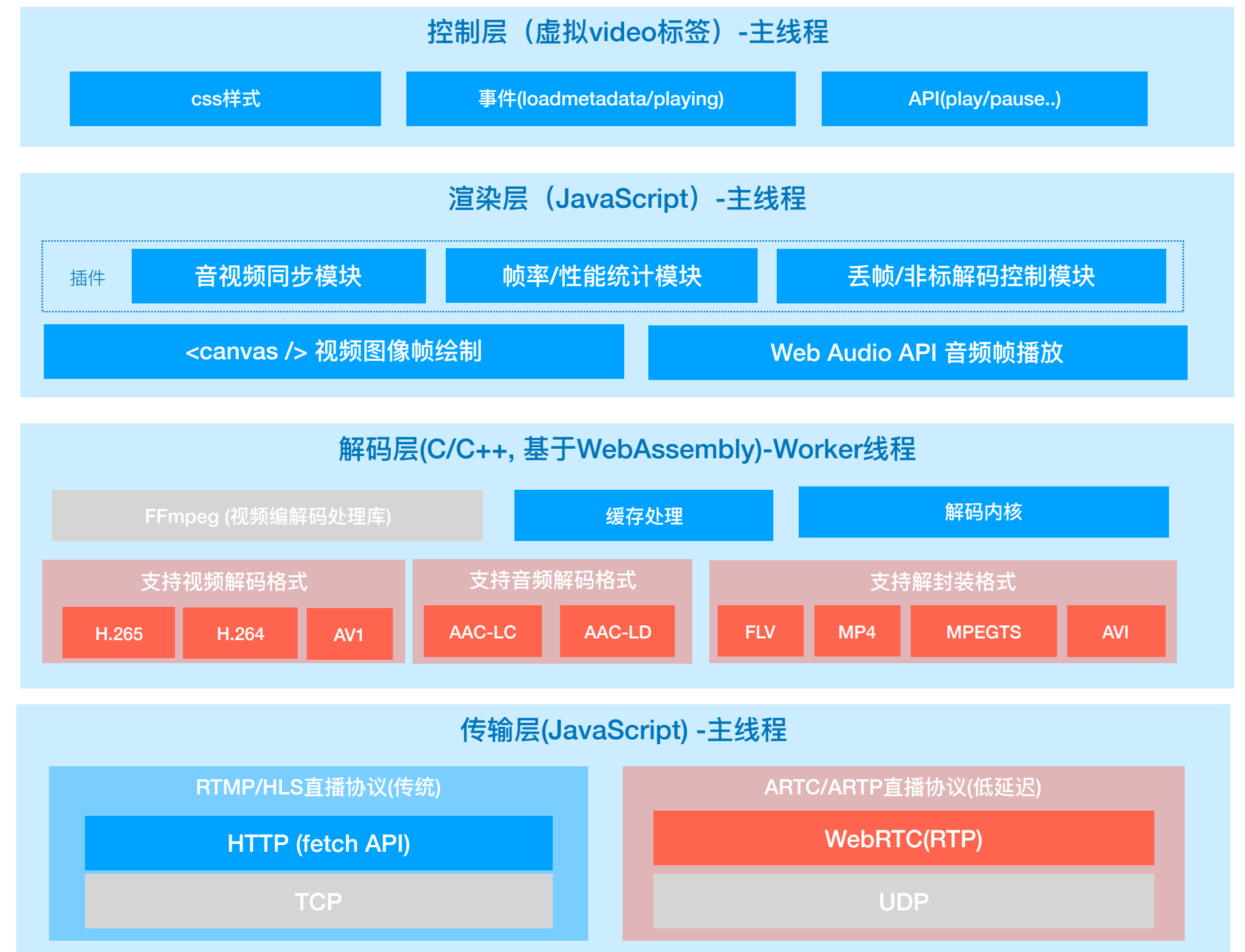
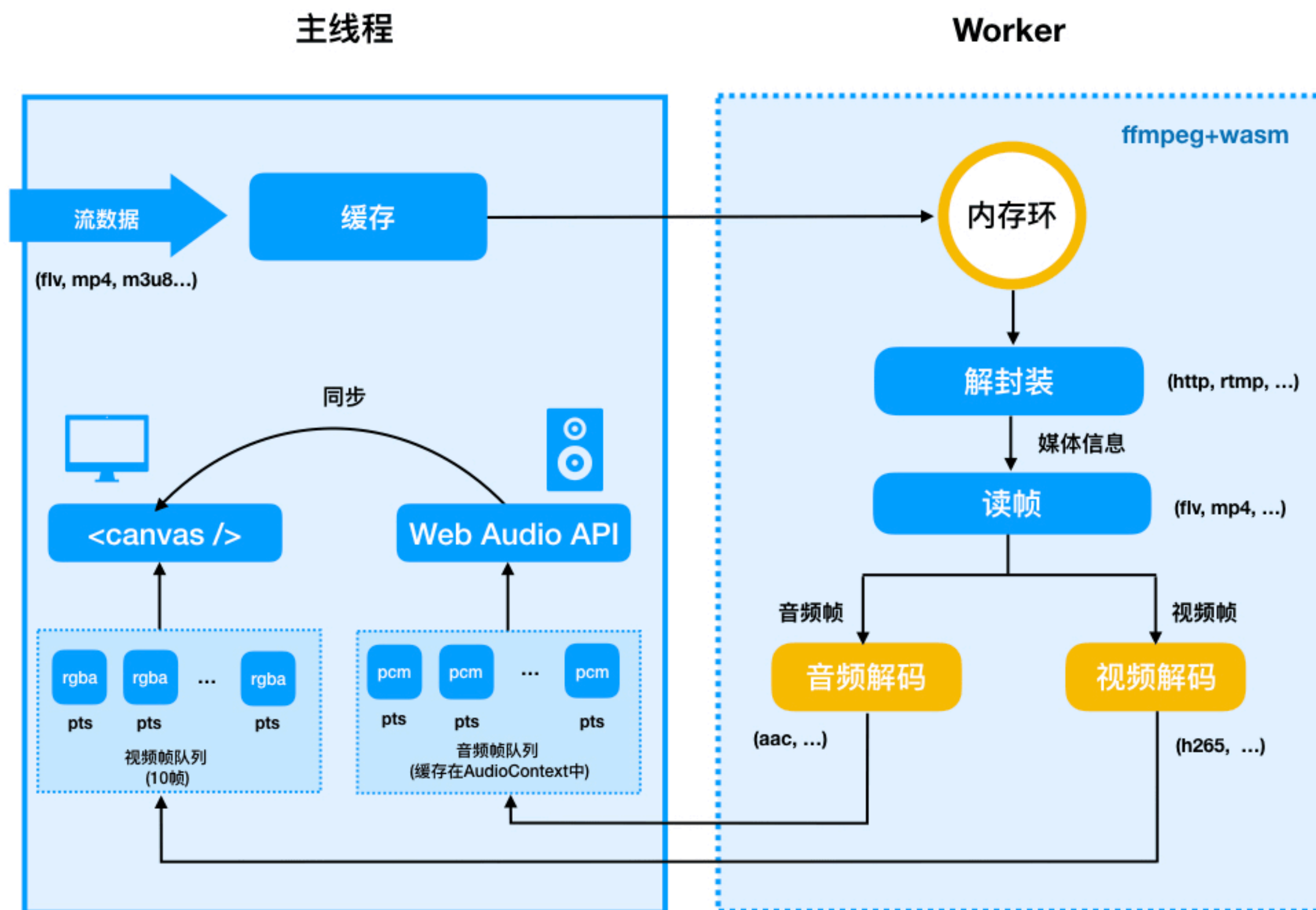
# ■ 基于WebAssembly的浏览器端H.265视频播放

## DEMO

- ▶ 视频: <https://gw.alicdn.com/bao/uploaded/LB1l2iXISzqK1RjSZFjXXblCFXa.mp4?file=LB1l2iXISzqK1RjSZFjXXblCFXa.mp4>
- ▶ demo: <https://g.alicdn.com/videox/mp4-h265/1.0.2/index.html>

# 基于WebAssembly的浏览器端H.265视频播放

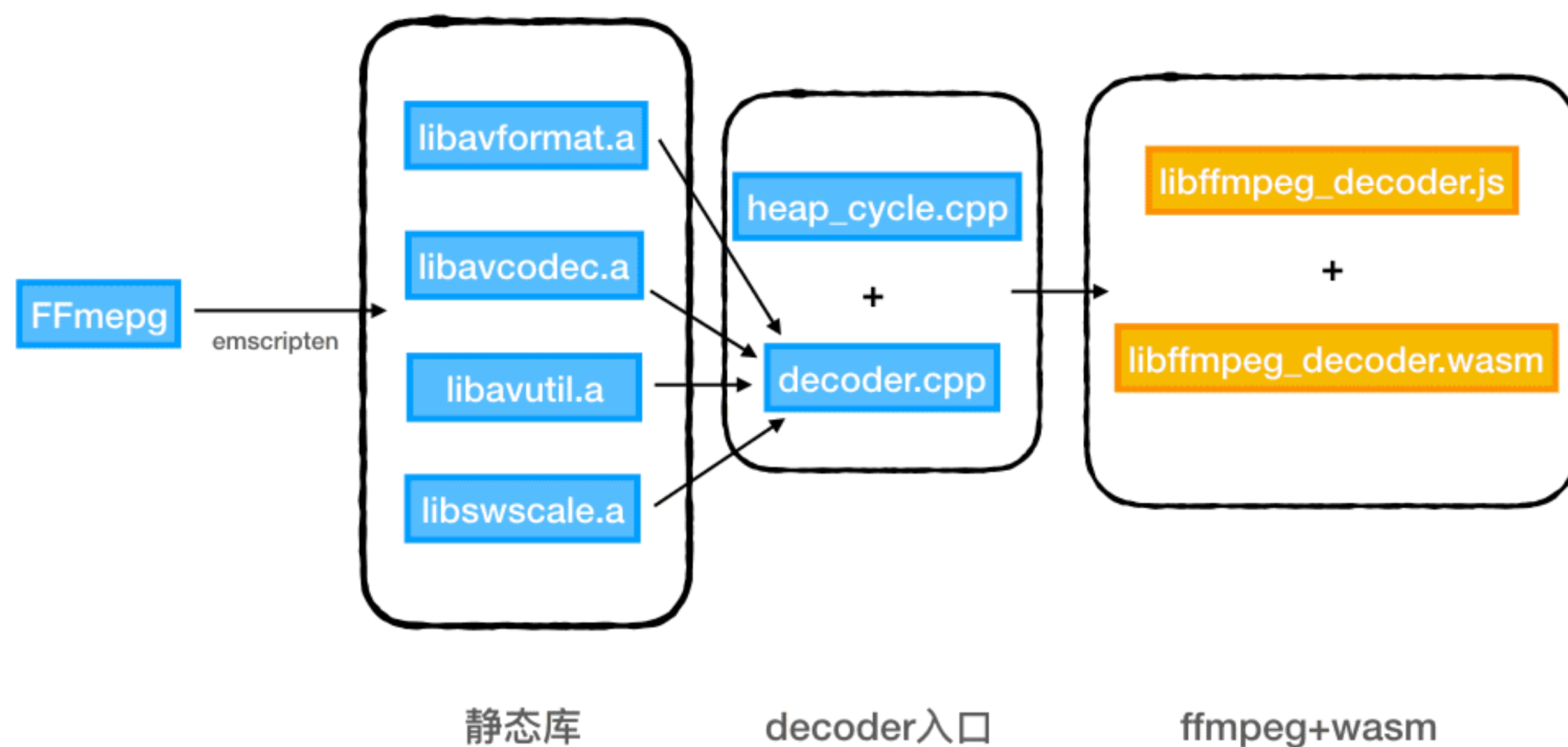
## 技术方案





# 基于WebAssembly的浏览器端H.265视频播放

FFmpeg + WebAssembly



# 基于WebAssembly的浏览器端H.265视频播放

## 性能表现

- MBP下表现

decoder.wasm大小	decoder.js大小	平均每帧解码时长	内存占用	cpu占用
1.4M	168K	26.79ms	27M	17~25%

- 针对两个pc笔记本进行了测试，平均每帧解码（包含yuv420转rgba）时长在各个浏览器的表现情况如下：  
注：此处Native（原生）表示针对mac系统原生编译的FFmpeg作为依赖的解码器（相对不考虑具体如x86、arm等计算机架构的WebAssembly的跨平台方案而言）。

设备	Chrome	Safari	FireFox	Edge	Native
MacOS(i7)	26.79ms	22.19ms	24.77ms	-	5.08ms
windows(i5)	33.51ms	-	36.74ms	86.72ms	未测试



# ■ 基于WebAssembly的浏览器端H.265视频播放

还存在的问题

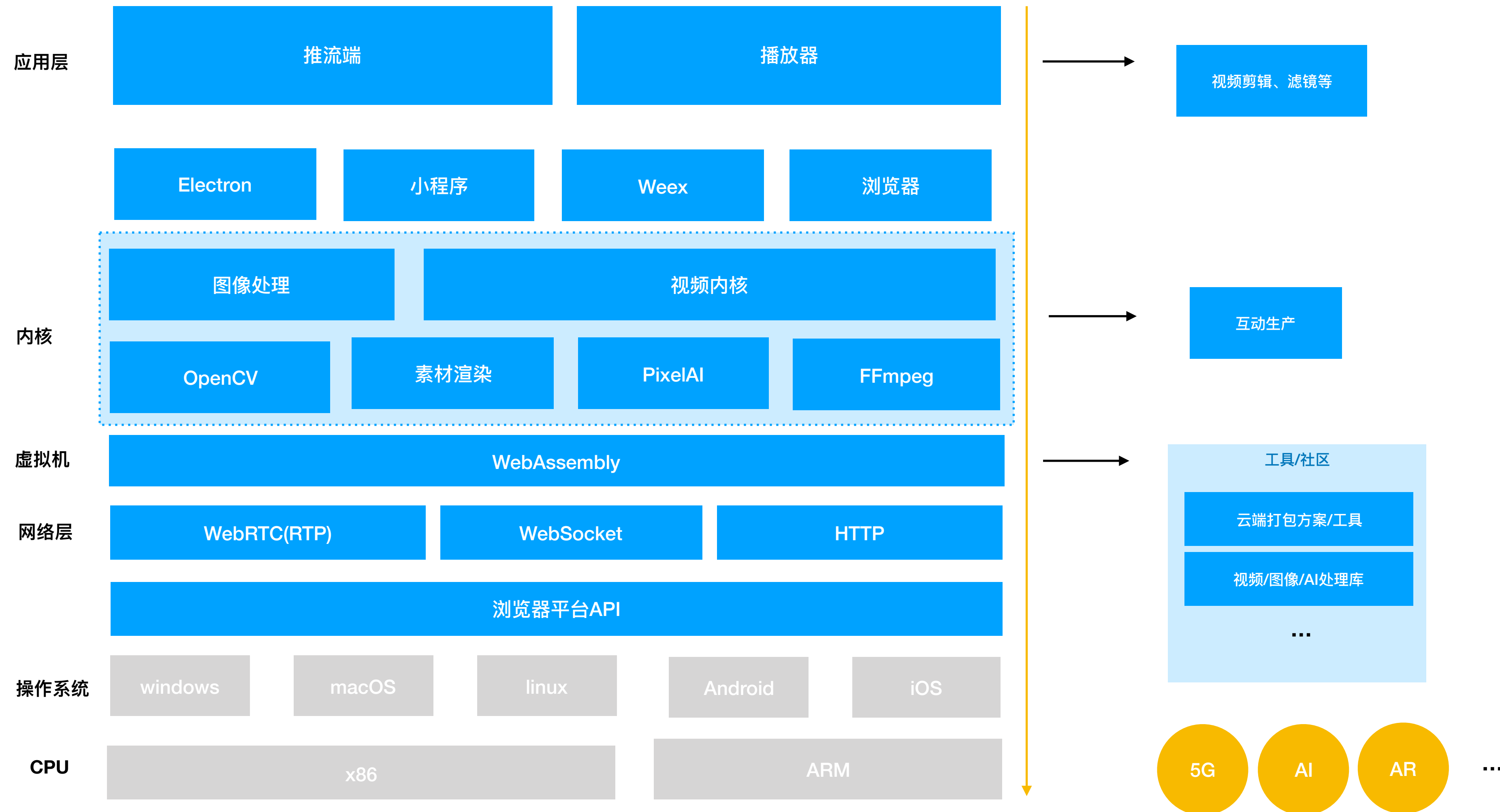
- ▶ 解码性能相比native (5ms), 是native的4-5倍
  - ▶ SIMD单指令多数据流计算指令集
  - ▶ 多线程pthread支持 (SharedArrayBuffer/WebAssembly threads)
  - ▶ 接入Webassembly-jit编译
  - ▶ 硬解支持 (硬件芯片, GPU)
  - ▶ WebGL渲染 (yuv2rgba 3-4ms)
- ▶ 移动端兼容性 (安卓)

# 未来展望

- ▶ 扩展浏览器播放能力
  - ▶ 支持flv、hls、avi格式及AV1等编码格式视频播放
- ▶ 扩展浏览器视音频处理能力
  - ▶ 视频剪辑、回放编辑、视频滤镜、在线视频格式转换
- ▶ 基于WebAssembly开发高性能Web应用
  - ▶ 推动WebAssembly发展 (<http://www.chinaw3c.org/category/WebAssembly/>)
  - ▶ 计算机视觉、3D图形、人工智能相关的各种应用



# 前端多媒体领域展望



**Thank you for your attention!**

九瑶