



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

LiveVideoStackCon 2019 北京

2019.8.23-24

出品:

LiveVideoStack
音视频技术社区

CSDN



深圳
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

LiveVideoStackCon 2019 深圳

2019.12.13-14



出品: **LiveVideoStack**
—— 音视频技术社区 ——

成为讲师: speaker@livevideostack.com

成为志愿者: volunteer@livevideostack.com

赞助、商务合作: kathy@livevideostack.com

realnetworks.



SAFR™



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

视频编解码优化以及与AI的结合

况 超
RealNetworks

1. 背景与需求



2. RMHD简介



3. RMHD优化以及与AI结合



4. 总结与展望

realnetworks.

realmedia HD

SAFR™



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

1. 背景与需求

realnetworks.

realmedia HD

SAFR™



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

为什么需要视频压缩？

- 视频压缩技术很重要
- 视频压缩技术需要更新换代
- 基于视频技术的应用层出不穷
- 人们对视频的需求和要求越来越高

产品需要怎样的压缩技术？

➤ 选择合适的编解码

- 视频服务商的共同目标：在现有的网络和编码工具的基础上，将视频质量提高到极致。
- 视频质量提高的同时，更需要考虑降低总体成本（存储、编码时间，算力以及带宽）。
- 编解码器的评估和选择，综合考虑码率节省、编码速度、码率波动和版权税等多因素。

➤ 编解码工作的展开

- 开发一个视频压缩技术，或者使用既有编解码技术的时候，需要找到一个最佳的平衡状态，即“画质 + 码率 + 性能”之间的平衡。

realnetworks.

realmedia HD

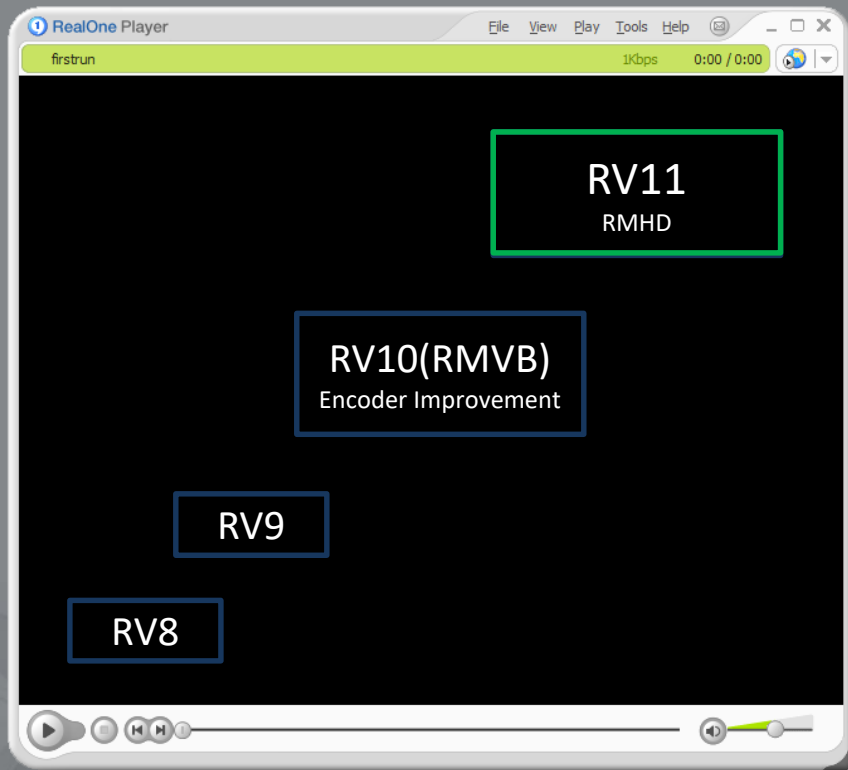
SAFR™



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

2. RMHD简介



RealNetworks 流媒体类别的发明者

RealNetworks是流媒体类别的发明者，并改变了音频和视频内容在各种设备和全世界消费的方式；

RealNetworks以数字媒体专业知识和创新为基础，创造了新一代产品，采用世界领先的人工智能和机器学习来增强和保护我们的日常生活。



RealNetworks
技术发展路线
产品生态系统

RealNetworks持续25年的创新

➤ RealMedia HD

- 高清低码，低复杂度，对流媒体产品友好的私有编解码解决方案。
- 完备的端到端解决方案，差异化体现在技术和商业两个方面，可以简单概括为“更高的压缩效率，更快的编码速度”。
- 技术实现具备高度可伸缩性和更大的兼容度，算法简单，因此在软解方案的部署以及移动端的集成会更高效。

➤ RMHD性能特性

- 采用1080P/4K测试序列，在具有八个CPU 的AWS C5计算实例上对RMHD进行测试。
- 采用VMAF作为视频质量感知的衡量指标，编码设置都是在以最慢的速度运行，并且执行二次编码。
- 并将收集的测试结果，从以下三个维度分别与主流的codec进行了比较。



编码**快**

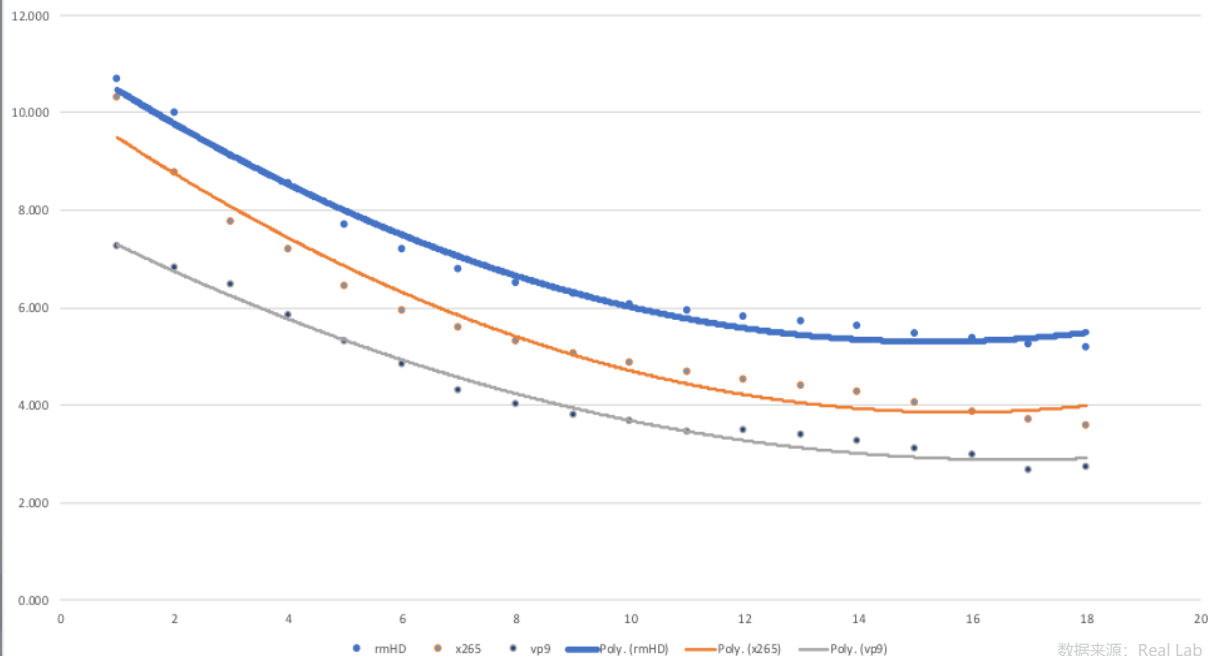


画质**高**



省带宽

Encoding Speed of 1080p Content (fps)

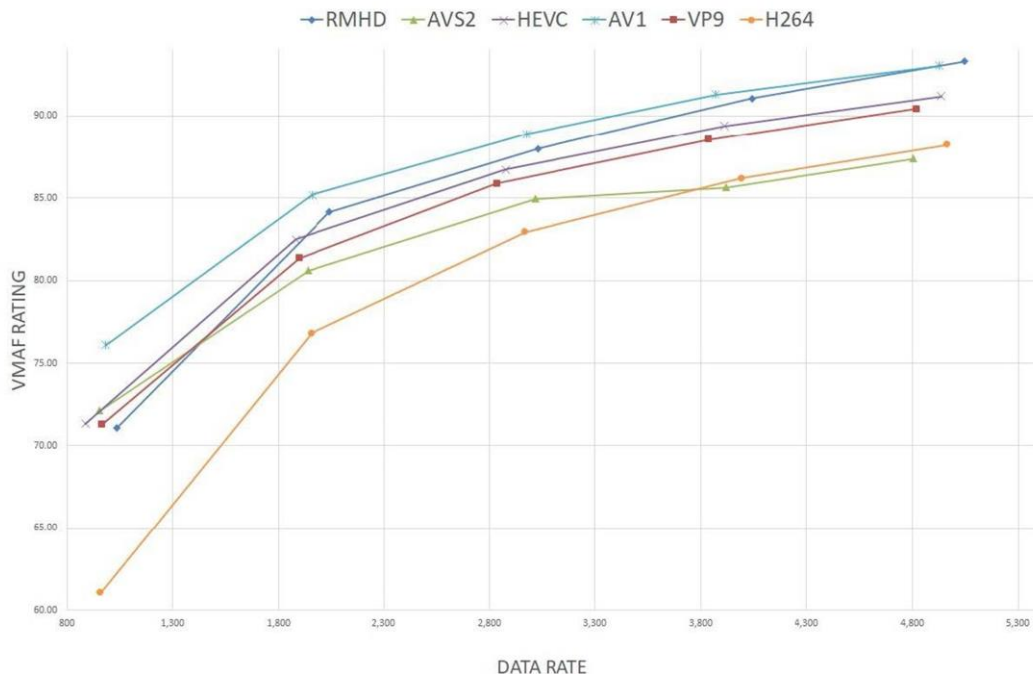


编码1080P, 编码速度的比较

编码快

速度要比HEVC和VP9更快 (都是在以最慢的速度运行, 并且执行二次编码)。

1080P - ALL - VMAF



数据来源：Jan Ozer评测报告



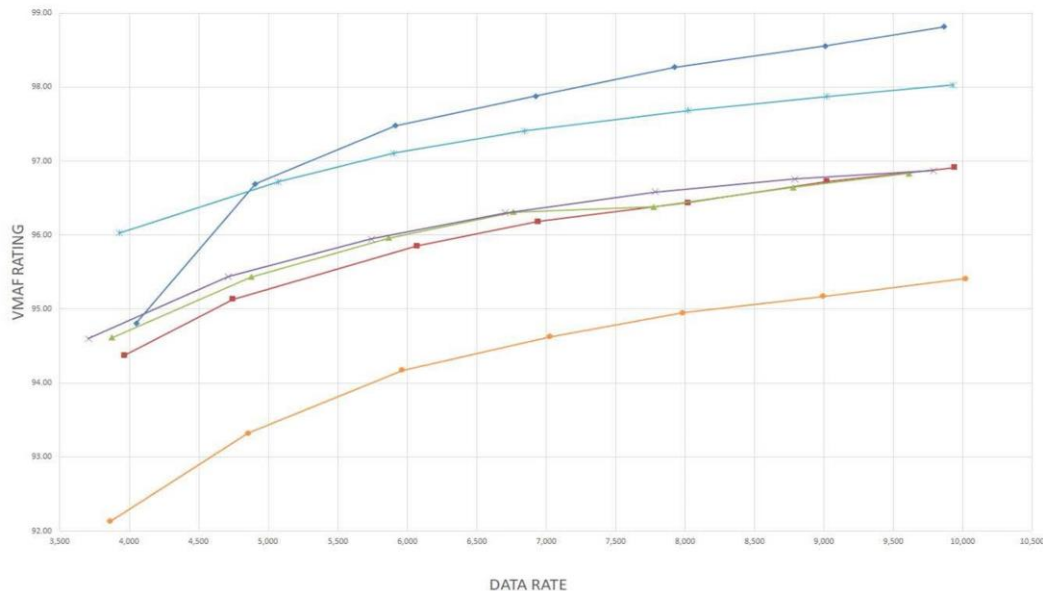
画质高

编码1080P, 在不同
码率下的VMAF结果

在码率大于2M时,
VMAF得分, RMHD仅低于AV1,
但**高于**其他Codec.

4K - ALL CLIPS - VMAF

RMHD VP9 AVS2 x265 AV1 x264



数据来源：Jan Ozer评测报告



画质高

编码4K分辨率在不同
码率下的VMAF结果

在码率大于5M时，
相同码率的VMAF得分，
RMHD**高于**其他Codec。

BD Computations

BD-Rate – 1080P	Macro
AVS2	-21.41
x265	-4.98
AV1	12.46
VP9	-13.74
x264	-38.25

BD-Rate – 4K	Macro
AVS2	-15.16
x265	-23.80
AV1	-8.78
VP9	-30.70
x264	-53.31

数据来源：Jan Ozeri评测报告



省带宽

各编解码器在1080p/4K分辨率
上的带宽节省

在画质相同的情况下：

- 1080P

RMHD的码率较AV1之外的其他Codec小

- 4K

RMHD的码率较其他Codec小

realnetworks.

realmedia HD

SAFR™

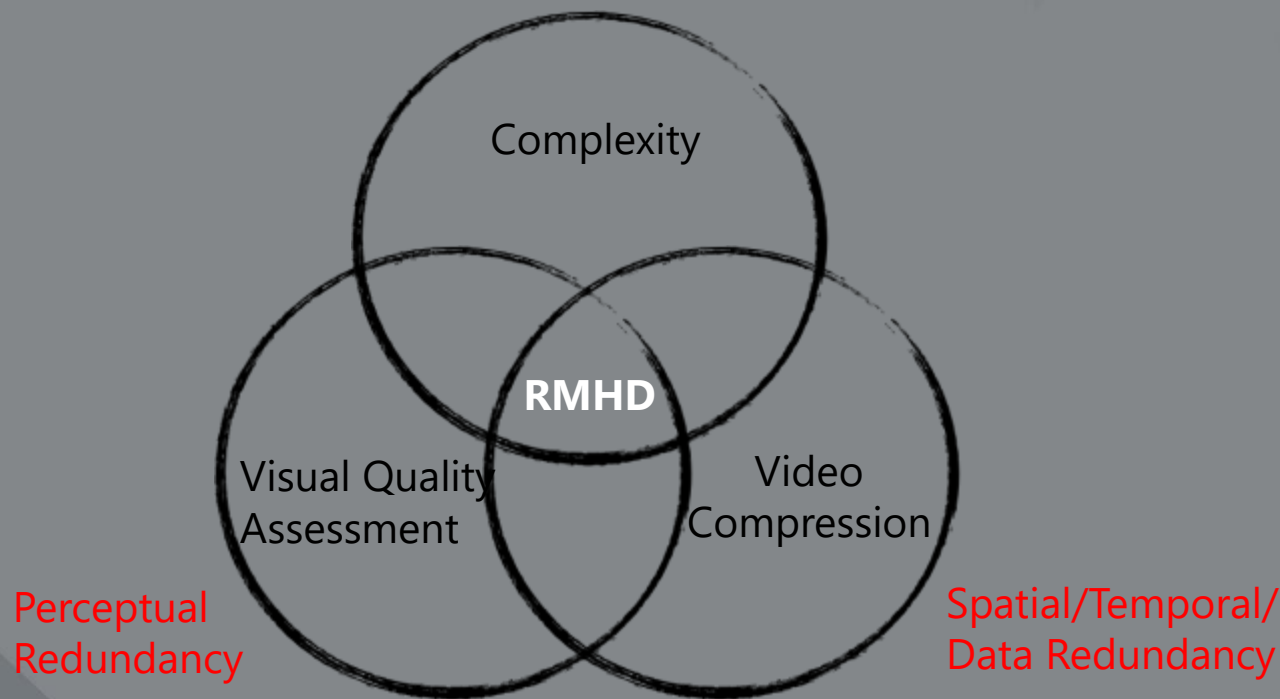


北京
2019

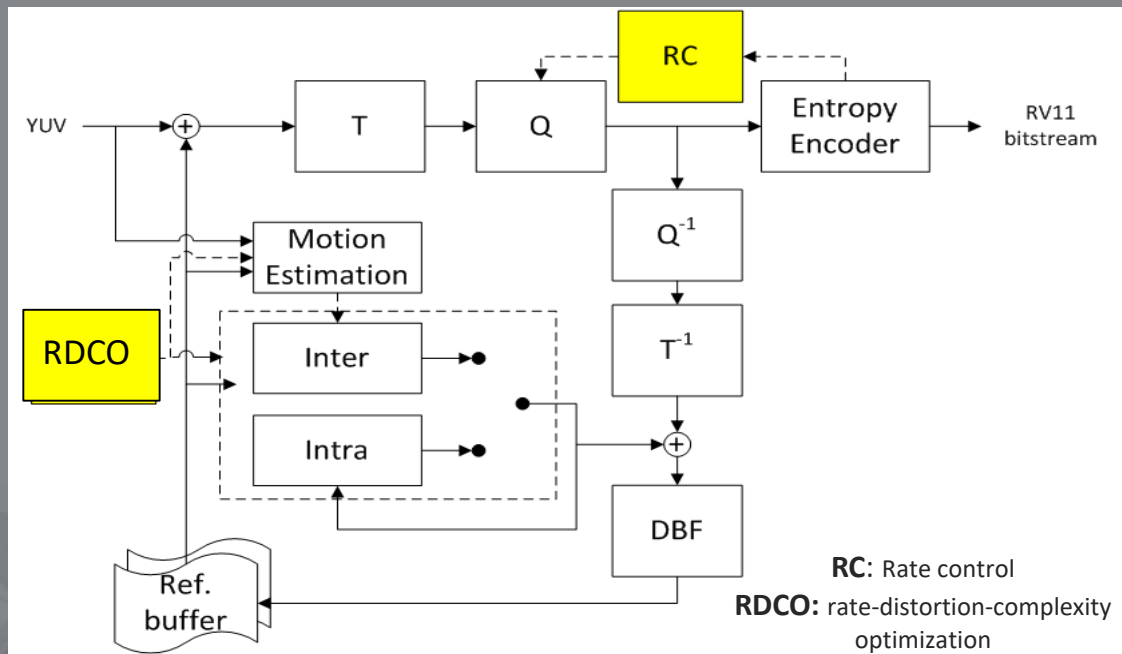
遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

- RMHD优化以及与AI结合

视频压缩技术在实际应用中，主要围绕三个维度开展工作



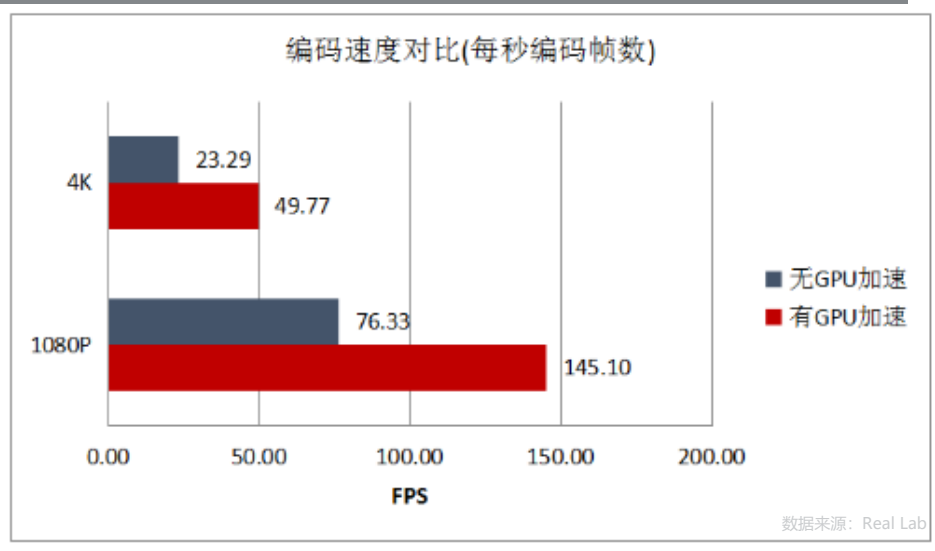
➤ RMHD是基于传统编码框架的视频压缩工具集，框图如下



编解码器速度提升

- 代码加速，针对不同平台进行SIMD优化（arm/x86），速度显著提高。
- 优化架构，高效的多线程，memory/cache优化。
- 硬件加速，比如利用GPU算力进行加速，或者QuickSync Video。
- 快速算法，针对coding tool本身的特性，开发一整套快速算法（RDCO）。
- Lossy 解码，让解码器有自适应调节画质与速度的能力，提高主观感受。

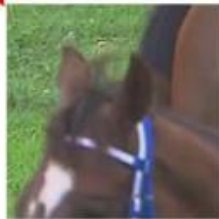
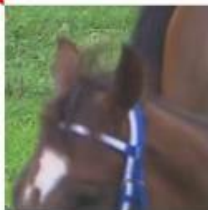
GPU编码性能对比



Enable GPU

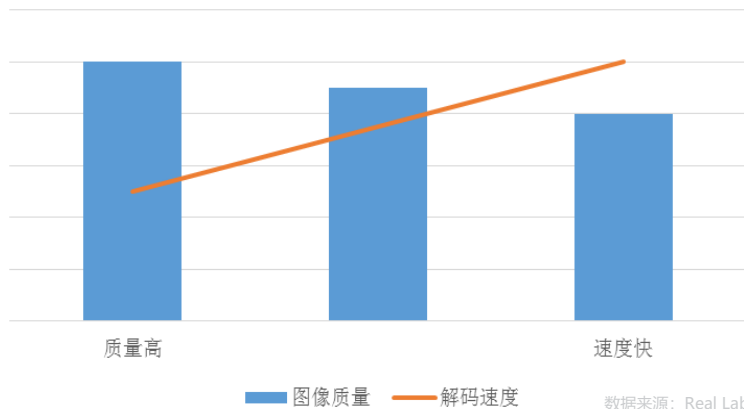


Disable GPU

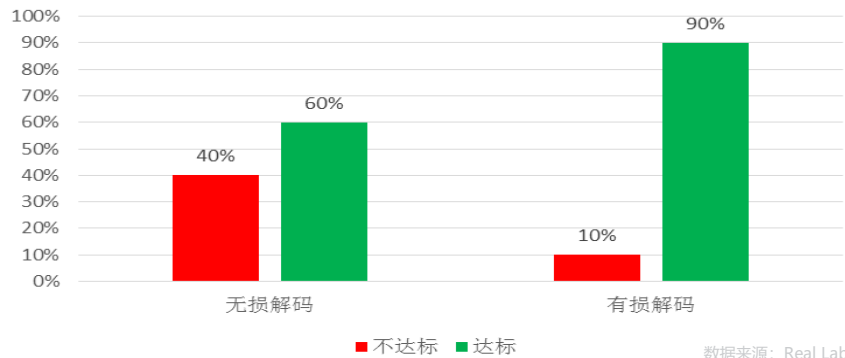


• Lossy 解码性能

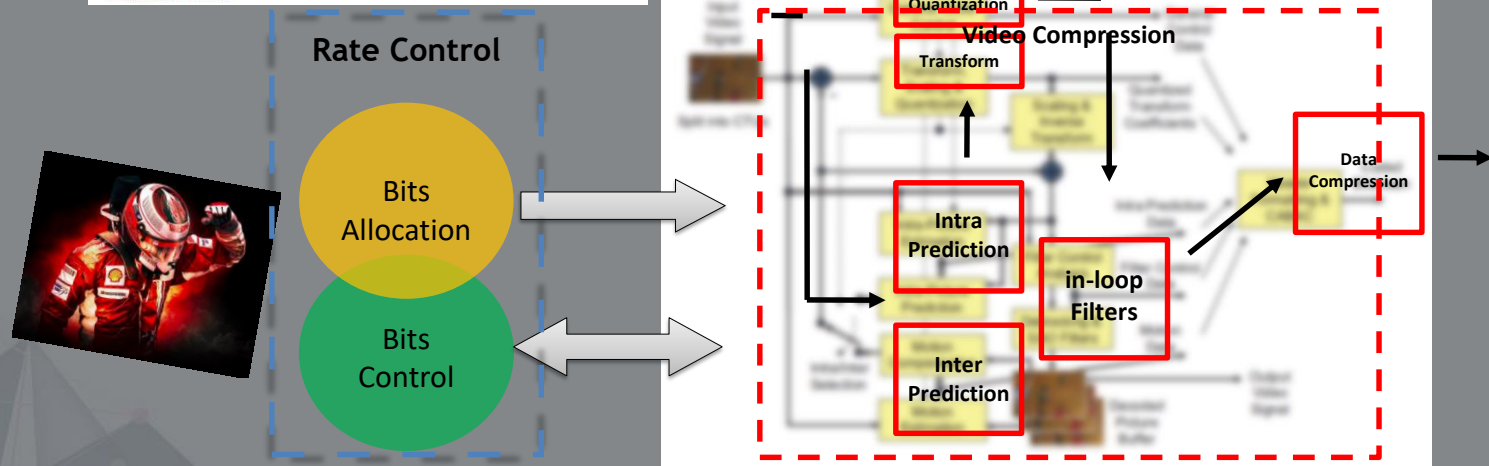
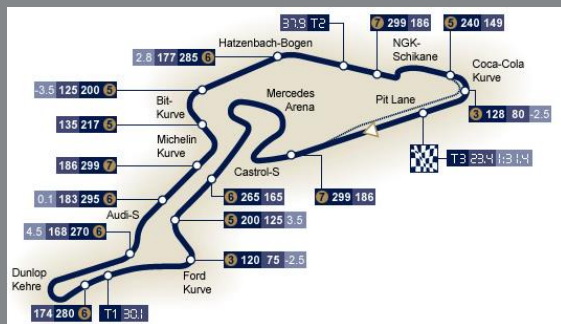
质量速度 转换图



设备性能达标率



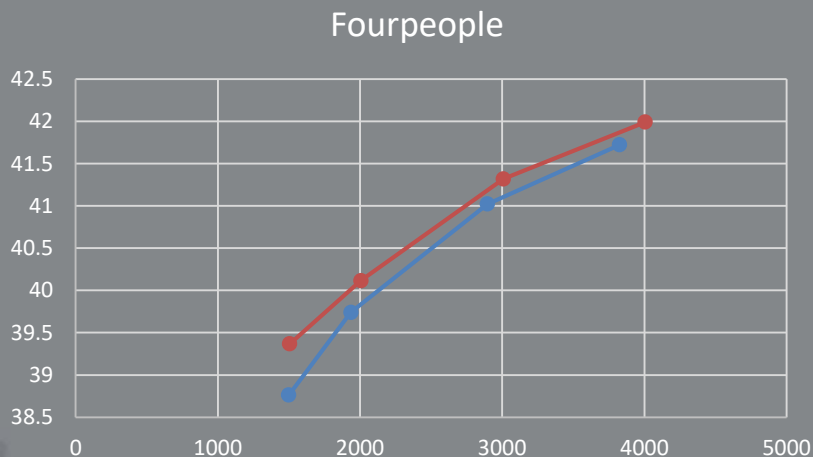
- 常规手段改善编解码器
 - ✓ 代码加速
 - ✓ 优化架构
 - ✓ 硬件加速
 - ✓ 快速算法
 - ✓ Lossy解码
- 利用AI改善编解码性能
 - 码率控制模型
 - CAE编码（Context-Aware-Encoding）
 - 增强编码（Enhancement Coding Plugin）



码率控制

- 码控包括三个部分：
 - 比特分配策略
 - 码率控制模型选择
 - 量化参数调整
- RMHD两个应用场景：
 - Live streaming: single-pass CBR
 - VOD: double-pass VBR
- 码控模型的优化
 - 针对codec本身的特性，通过训练的方式，优化模型参数和特殊处理

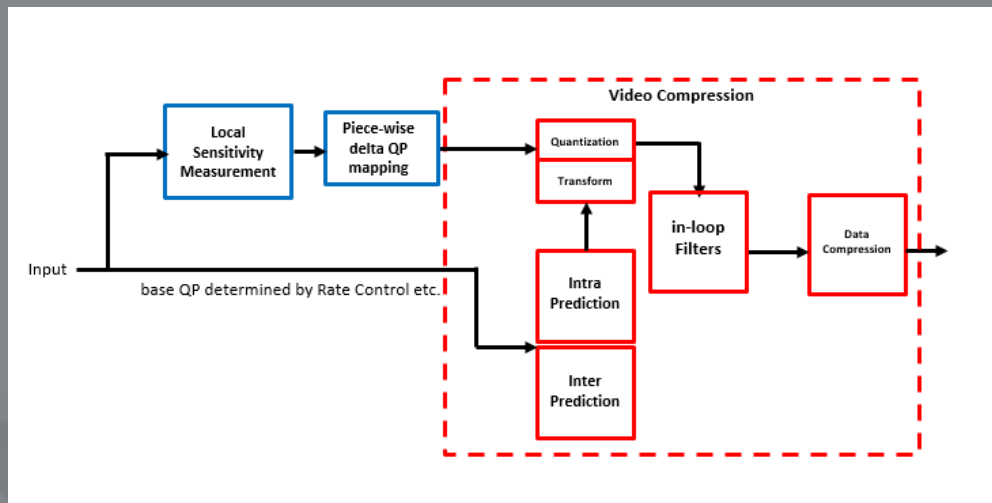
➤ 通过训练优化之后的RC模型



优化前

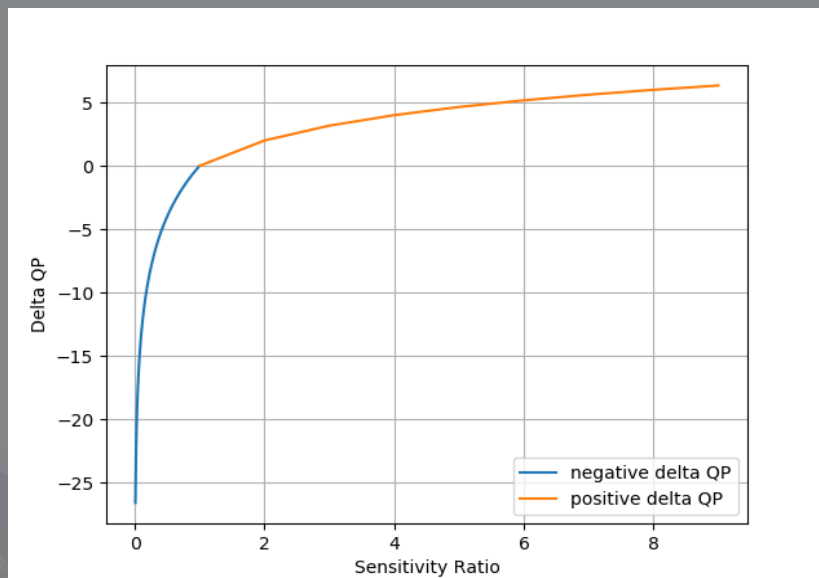
优化后

➤ Adaptive Quantization



- LCU级别图像预分析
- 动态分配LCU的deltaQP
- 主要考虑对比度屏蔽效应
- 框架下引入更多屏蔽因子

➤ Adaptive Quantization



通过训练，得到模型的最佳参数

$$\Delta QP = \begin{cases} a * \log_2(ls/As)^c & \text{if } \frac{ls}{As} \geq 1 \\ b * \log_2(ls/As)^c & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$ls_{(i,j)} = c_1 * \overline{\sigma_{(i,j)}^2} + c_2$$

$$As = \sum_{i,j=(0,0)}^{(m,n)} ls_{(i,j)} / N$$

➤ 基于内容的CAE编码

— 人脸的检测和对人脸的特殊处理：

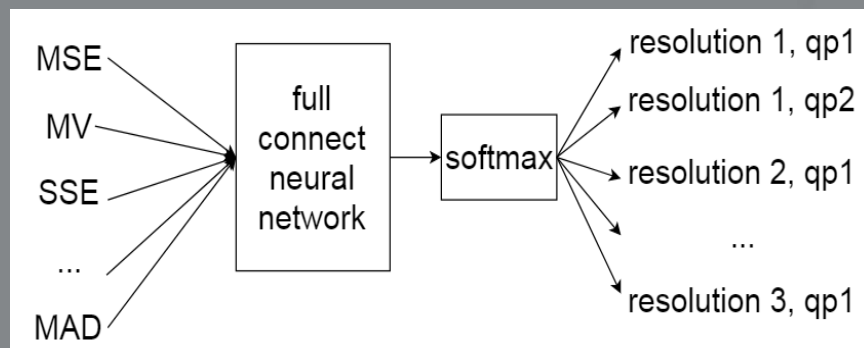
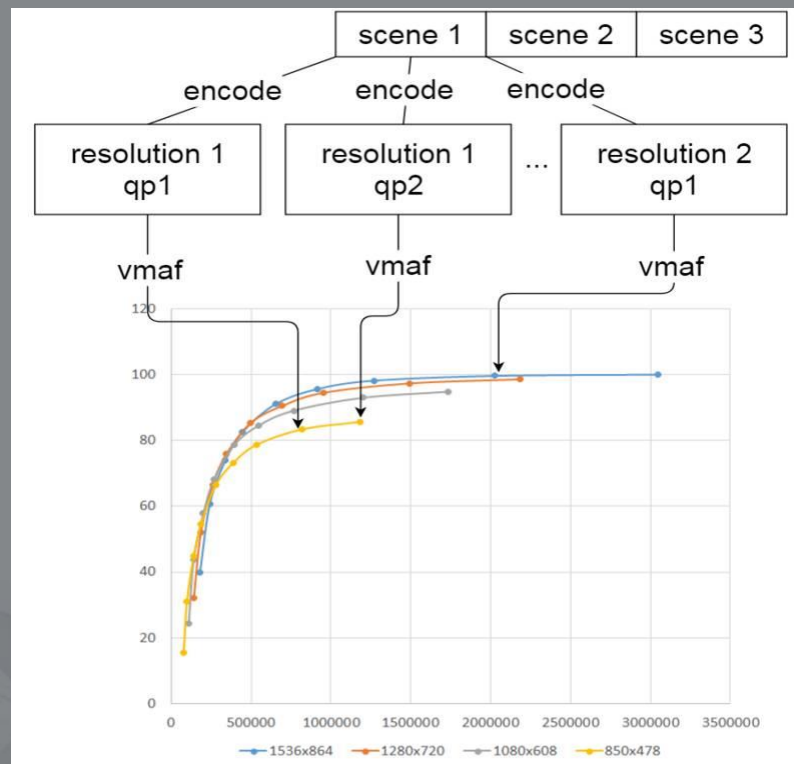
利用RN自己的CV技术，检测画面中关键的人脸部位，进行特殊的处理，包括QP调整和增强。

— 场景的检测和对场景的动态编码：

通过不同场景的信息，利用训练的模型，得到最佳的编码配置，不同的场景采用不同的编码配置，提高编码比特利用效率。

➤ 基于场景的动态编码的模型训练：

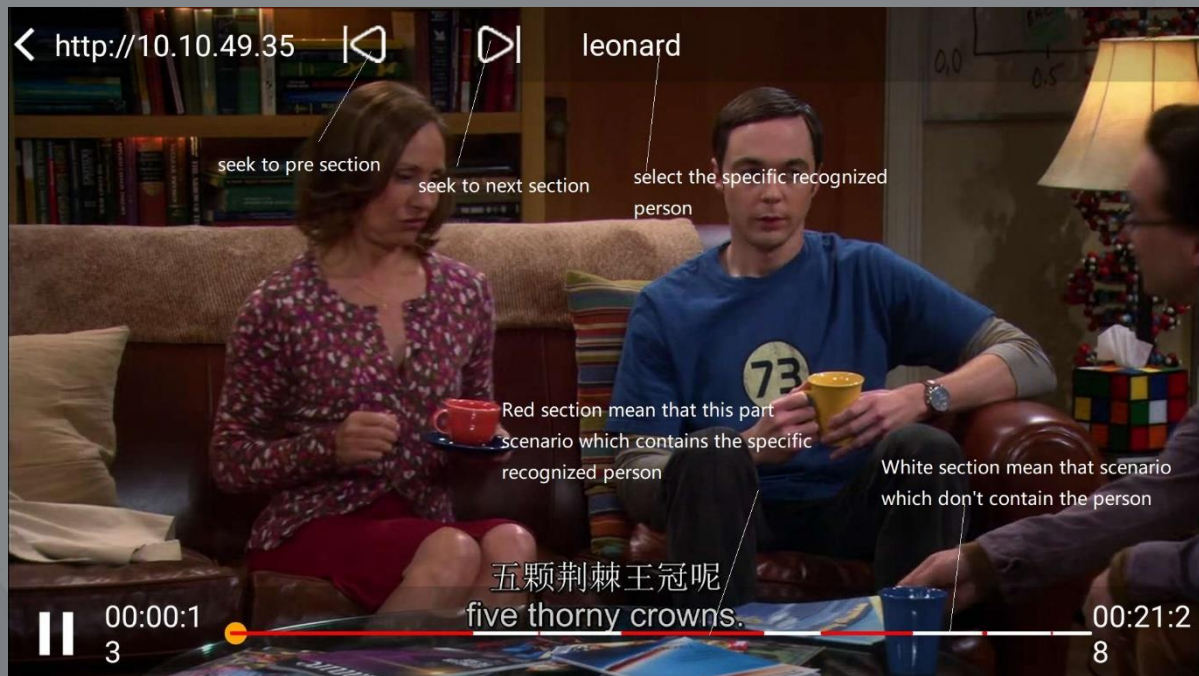
1. 对每个视频场景进行多次fix-QP编码，每次编码采用不同的分辨率和QP的组合，根据VMAF值，画出convex hull。
2. 在convex hull上，根据目标码率，找到最佳VMAF对应的分辨率和QP组合，作为神经网络的dataset的y值。
3. 统计每个视频场景的feature信息，比如每一帧的satd的平均值，这些feature作为神经网络的dataset的x值。
4. 采用4层神经网络，最终学习的结果，训练的准确率为0.96，目前测试的准确率为0.9



➤ Playback Navigation

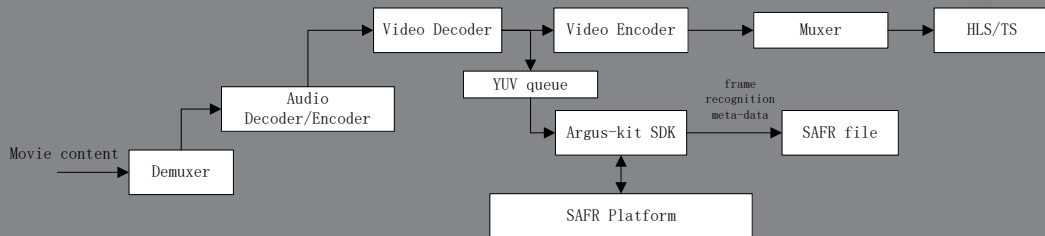
- CV与codec应用的结合
- 编码端产生对应的CV meta data，播放端基于对应的meta data开展应用。
- 可以灵活选择感兴趣的片段，灵活自动插播广告
- SAFR技术是非codec依赖的

➤ Playback Navigation

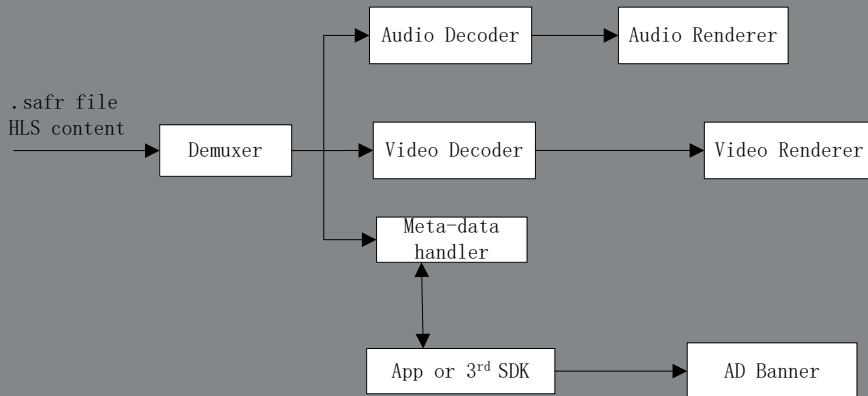


➤ Playback Navigation

Sever端:



Client 端:



realnetworks.

realmedia HD

SAFR™



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

- 总结与展望

• RMHD不断创新，助力上层应用

合作案例

RMHD视频点播

RealNetworks与华数建立了战略核心伙伴，在OTT及手机客户端全面集成RMHD技术解决方案，为华数提供快速编码、节省带宽、支持4K高清视频的定制化编解码技术，使得消费者可以在流量有限、带宽有限的情况下，尽享高清、无缓存的视频。



新青年导演计划

RealNetworks为新片场“新青年导演计划”提供全面的技术支持，通过SDK的方式集成“场库”客户端，为青年创作人提供视频制作技术支持的同时，也为消费者提供播放流畅、高清视频的服务。

【编码·快】

RMHD为低复杂度的codec，通过帧间并行的单路码率控制算法，结合CPU/GPU多核并行的加速，可进行快速的编码，其编码速度比H265快约200%，可以满足内容运营商快速上线视频的需要。

【画质·高】

RMHD采用更为精细控制的device side VME来指导整个编码流程，画质损失少、码率控制准确、带宽无溢出、无过载，其编解码视频的质量可以媲美HEVC。

【省·宽带】

RMHD具有高画质、低复杂度的特性，支持CDN部署及P2P集成。在播放4K影片时，可节省30%-40%的带宽，为内容运营商及消费者节省大量的成本。

【低·延时】

RMHD复杂度低，编码器采用PBBP帧间依赖方案，压缩效率高，为用户提供低延时的视频直播解决方案，并可与RTMP相媲美。

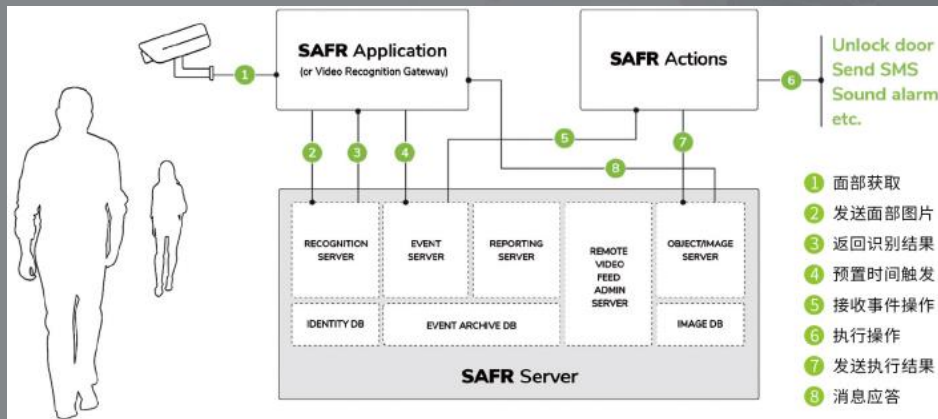
【部署·简】

RMHD支持范围广，对硬件的需求低，能够在中低端设备中正常工作；其支持软解，可以快速部署至服务器，为用户提供编解码支持；RMHD同时支持智能电视、机顶盒、车载影音及移动设备。

【可·定制】

RMHD作为私有的编解码技术，在授权及研发上有非常大的自主性，并作为一个端到端的解决方案，可根据客户的需求，进行个性化的定制。

SAFR系统不断优化， 便利和保障人们日常生活



- 1 面部获取
- 2 发送面部图片
- 3 返回识别结果
- 4 预置时间触发
- 5 接收事件操作
- 6 执行操作
- 7 发送执行结果
- 8 消息应答

99.86%
LFW Faces
University of MA 2019

NIST 0.022
Wild Faces FNMR
National Institute of Standards and Technology 2019

精确识别

SAFR拥有高识别准确度，最小只需60*60像素即可实现面部识别。SAFR在马萨诸塞大学的“自然环境下的面部识别” (Labeled Faces in the Wild-LFW) 测试中准确度得99.86%；SAFR的边缘智能识别能力可在100毫秒内快速识别实时视频中移动的面部，比其他算法快3-5倍。在2019年4月美国国家标准与技术研究院 (NIST*) 的错误匹配度 FNMR (False Non-Match Rate) 测试中SAFR得分小于0.022，成为最快最紧凑的算法之一。



准确快速

SAFR专门针对实时面部识别进行了优化，在极具挑战的情况下 (如:运动中，低光照环境，部分遮挡时) 可以基于不同场景提供优质、出色的自然环境的面部识别效果。除精确识别外，SAFR还可进行性别、年龄、情绪等深层数据分析。



灵活部署

SAFR可通过公网链接与云端混合部署，通过局域网链接本地部署，亦同时支持集成在设备上的嵌入式部署；其服务端可以安装在macOS、Windows或Linux上。SAFR的所有功能均可通过SDK和API来实现，用户可以构建自定义应用程序，集成到现有系统，连接硬件和物联网设备，基于识别事件创建自定义操作，或导出数据以获取洞察和报告。



安全访问

- 访客登记
- 威胁检测
- 签到
- 公共区域监控
- 警报和通知
- 入口控制



公共监控

- 确定失踪/走失儿童
- 识别不受欢迎人
- 损失预防
- 特保人员部署
- 入口控制
- 事件报告



视频管理

- 明星快速定位
- 快速下线
- 面部替换



VIP客户

- 数字标牌
- 交互式信息区
- 礼宾服务
- 快速通道
- 贵宾奖励
- 促销



数据分析

- 性别、年龄收集
- 实时数据收集
- 交通流量
- 热力图
- 高峰时间安排
- 情绪监测
- 推荐方案



北京
2019

遨游“视”界 做你所想
Explore World, Do What You Want

Thank you



出品:  LiveVideoStack CSDN
—— 音视频技术社区 ——