

# Apresentação Semanal

Miguel Inocência

Universidade de Aveiro

26/03/2019

# Conteúdos

HEVC - Introdução Geral

AV1 - Introdução Geral

Comparação técnica entre HEVC vs AV1

- High Level Syntax

- Partições

- Intra-Prediction

- Inter-Prediction

- Transformadas

- Quantização

- Codificação de Entropia

- Filtragem

Análise de Performance

# HEVC

- ▶ Projeto lançado em 2010 pela ITU-T Video Coding Experts Group (VCEG) e ISSO/IEC Moving Picture Experts Group (MPEG)
- ▶ Originou uma nova organização: Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC)
- ▶ Primeira versão lançada em 2013
- ▶ Sucessor do H.264/AVC

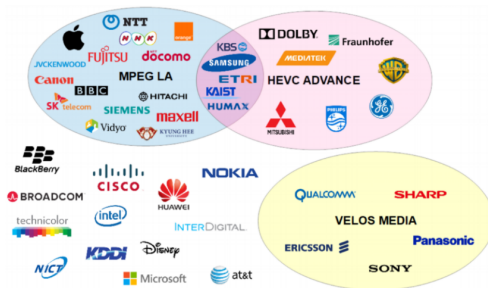


Figura 1: Detentores de patentes do HEVC

- ▶ Formato de compressão Open Source e sem royalties
- ▶ Finalizada a primeira versão em 2018, pela Alliance for Open Media (AOMedia)
- ▶ Sucessor do VP9 (formato da Google, usado no Youtube)
- ▶ Desenvolvido para aplicações de streaming

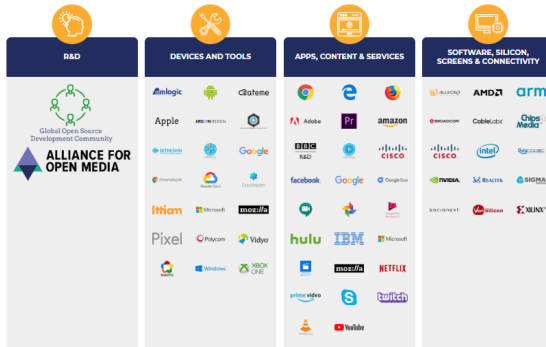


Figura 2: Alliance for Open Media

# Comparação técnica entre HEVC vs AV1

- ▶ Apresentação geral de ambos os formatos de codificação
- ▶ Comparação de aspetos técnicos

# High Level Syntax

Característica	HEVC	AV1
Perfis	14	3
Níveis	13	12
Layers	Slices independentes	Frames divididas por Tiles

Tabela 1: Noções gerais de ambos os codecs

Tamanho máximo *Coding Tree Units*'s no HEVC e **superblock**'s no AV1, bem como todos os tamanhos usados nas diferentes fases do processo.

Característica	HEVC	AV1
Nº de tamanhos	24	42
Tamanho máximo	64x64	128x128

Tabela 2: Partitioning

# Intra-Prediction

Ambos os formatos usam processos semelhantes, embora o HEVC apenas melhore as tecnologias implementadas no AVC. Neste aspeto, o AV1 adiciona funcionalidades inexistentes no VP9.

Característica	HEVC	AV1
Nº de modos angulares	33	56
Nº modos não angulares	2	6
Outras adições	∅	5 modos recursivos 1 <i>Chroma from Luma</i>

Tabela 3: Intra-Prediction



## Inter-Prediction

Novamente, ambos os processos seguem abordagens semelhantes. Contudo, o HEVC é mais exigente em termos de memória, enquanto que o AV1 peca pela exigência em termos de complexidade.

Característica	HEVC	AV1
Nº de modos de predição	2	4
Nº frames de referência	8 de 16 $\frac{1}{8}pel$	7 de 8 Global Motion
Outras adições		5 filtros de sub-pel independentes

Tabela 4: Inter-Prediction

# Transformadas

Ambos os formatos manteram as técnicas dos seus predecessores, inovando nos tamanhos dos blocos. Quer isto dizer que o AV1 apresenta um grau de liberdade bastante superior ao HEVC.

Característica	HEVC	AV1
<b>Tipos de transformadas</b>	DCT e DST	DCT, ADST, Flip ADS e Identidade
<b>Tamanho máximo do bloco</b>	32x32	64x64
<b>Outras adições</b>	Ø	Blocos Retangulares Blocos Recursivos

Tabela 5: Transforms

# Quantização

Nenhum dos dois formatos sofreu grandes alterações em relação ao análogo anterior. A quantização é feita através de matrizes fixas, que é escolhida a partir de um parâmetro calculado (QP).

Característica	HEVC	AV1
Nº de parametros para QP	2	6
Outras adições	Ø	Offset para superblocos

Tabela 6: Quantization

# Codificação de Entropia

Neste ramo, o HEVC retirou um dos modos de codificação, mantendo apenas o CABAC. No caso do AV1, manteve-se a codificação aritmética do VP9, com o aumento do alfabeto.

<b>Característica</b>	<b>HEVC</b>	<b>AV1</b>
<b>Codificação</b>	CABAC	Multi-symbol arithmetic com alfabeto até 16
<b>Atualização do alfabeto</b>	a cada frame	a cada símbolo

Tabela 7: Entropy Coding

# Filtragem

Ambos os formatos inovaram neste ramo, adicionando filtros opcionais, assim como formalizando a utilização de filtros opcionais nos formatos anteriores.

<b>Característica</b>	<b>HEVC</b>	<b>AV1</b>
<b>De-blocking</b>	Sim	Sim
<b>Outros Filtros</b>	Sample Adaptive Offset	Constrained Directional Enhancement Filter Loop Filter

Tabela 8: Filtering

# Análise de Performance

A performance de ambos os encoders foi avaliada em dois aspectos: qualidade de codificação e tempo de encoding.

Este último parâmetro está altamente dependente do hardware no qual é implementado, nomeadamente devido à grande maioria das placas gráficas lançadas desde 2016 já possuírem aceleradores de hardware dedicado para encoding/decoding de HEVC. Além disto, também a maturidade dos encoders em software para HEVC e correspondente optimização dos seus processos leva ao aumento da sua vantagem em relação ao AV1.

Quanto à qualidade objetiva e subjetiva dos formatos, também aqui existe alguma liberdade de resultados, devido aos diferentes perfis a utilizar.

# Análise de Performance

A complexidade adicional do AV1 é recompensada, devido à qualidade adicional obtida, quando comparada com o HEVC. Contudo, torna-se difícil concluir com um número final, devido à disparidade de resultados encontrada, já que alguns testes mostram acréscimos de 2

Quanto ao tempo de codificação, os resultados mais recentes (Julho de 2018) mostram resultados pouco animadores, apesar de terem sido feitas melhorias aos encoders de software posteriormente.

<b>Codificador</b>	<b>Tempo de Encoding (s)</b>	<b>x Tempo Real</b>
<b>x265</b>	289	58
<b>libaom</b>	226 080	45 216

Tabela 9: Tempo de codificação de clip de 5s