

## **Análise dos elementos sintáticos residuais do CODEC AV1**

(Kelvin Clovis, CNPq)

Kelvin Clovis Montoli de Souza, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

Fábio Luís Livi Ramos, docente, Universidade Federal do Pampa

e-mail primeiro autor- [kelvinsouza.aluno@unipampa.edu.br](mailto:kelvinsouza.aluno@unipampa.edu.br)

Desde o início do século XXI, a quantidade de aplicativos de streaming vem aumentando. Se tomarmos o YouTube como exemplo, o provedor de streaming foi lançado em 2005 e após seis anos, já contava com mais de 0,8 bilhões de usuários ativos. Onze anos depois, o YouTube é a plataforma de streaming mais popular do mundo, com uma média de 2,8 bilhões de usuários ativos diariamente. Se considerarmos apenas o vídeo mais visto no YouTube (Baby Shark Dance), que tem uma média de 200.000 visualizações por hora e duração de 2:18 minutos, teríamos um arquivo de vídeo bruto de 11,7Gb em FHD resolução (1920×1080), e portanto, exigiria uma largura de banda de aproximadamente 20,05 Mbytes/s por usuário, o que é um valor absurdo para um vídeo de 2 minutos. Se considerarmos que os vídeos do YouTube tem uma duração média de 11:40m e aproximadamente 5 bilhões de visualizações diárias, torna-se possível perceber a enorme quantidade de banda que seria necessária para transmitir estes vídeos. Felizmente, temos os chamados codecs de vídeo (abreviação de COder\DECoder) ou “padrões” que são o conjunto de ferramentas necessárias para compactar, por exemplo, o arquivo de 11,7Gb previamente citado, para algo bem menor e viável para nossa rede de internet. AV1 é um codec de vídeo que foi desenvolvido pelo grupo AOM (um consórcio de grandes empresas de tecnologia, como Google, Netflix e etc) em 2018. No que diz respeito a codecs, a maioria deles seguem um padrão chamado “Hybrid Workflow”, composto por respectivamente: etapa de predição, de transformada, de quantização e por fim, de codificação de entropia. Elementos sintáticos são “flags” que aparecem ao longo do processo de codificação, elementos sintáticos residuais são os elementos sintáticos que aparecem especificamente após a etapa de quantização e compõem a maioria dos elementos sintáticos, por conta disto, um mapeamento destes elementos e uma demonstração acerca de seu comportamento é importante para que seja consolidado um melhor entendimento sobre este codec. Este trabalho tem por objetivo demonstrar os elementos sintáticos residuais do codec AV1, visto que, um material didático sobre os mesmos ainda é escasso devido a recência do codec na indústria. Os elementos sintáticos que serão apresentados serão os seguintes: `dc_sign`, `base_range`, `low_range`, `high_range`, `eob` e `sign_bit`. `DC_sign` é o elemento que salva o sinal do `DC_Coefficient` (primeiro termo do vetor de coeficientes de transformada), `base_range` salva o valor absoluto do coeficiente, caso seja  $>3$ , o valor é subtraído em 3 e então é gerado um elemento de nome `Low_range`, `Low_range` pode ser gerado até 4 vezes, toda vez que o valor restante for maior do que 3, um novo `Low range` será gerado, até o limite citado anteriormente(4). `high_range` guarda todo o valor absoluto após a criação do 4º `low_range`. `eob`(end of block) salva o index do último coeficiente não zero, somado a

um. Por fim, `sign_bit` salva o sinal dos coeficientes, com exceção do `DC_Coefficient` (visto que o mesmo é salvo pelo `DC_sign`). Estes elementos foram selecionados a partir do "bitstream specification" do codec AV1, assim como foram checados no software de referência do AV1 (aomenc). No que diz respeito á metodologia, inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os elementos sintáticos de padrões mais consolidados, como por exemplo o HEVC, visto que ambos adotam o "Hybrid Workflow", se viu a necessidade de estudar o HEVC antes do AV1 por conta do tempo em que o HEVC existia e por conta da quantidade de materiais existentes acerca do mesmo. Após isto, foi realizado um estudo mais aprofundado acerca do codec AV1, após obter um entendimento pleno sobre o AV1, foi realizado um estudo acerca de seus elementos sintáticos residuais através de seu "bitstream specification", em sequência, foi realizada uma pesquisa exploratória no software de referência do AV1 para estabelecer as correlações desenvolvidas nas etapas anteriores, por fim, o material foi elaborado e organizado. Com este trabalho foi possível realizar uma síntese dos elementos sintáticos residuais, assim como apresentar a formação dos mesmos de forma visual, desde o bloco de transformada até a entrada para a codificação de entropia, para que torne-se material didático relevante para indivíduos que tenham por objetivo estudar os elementos sintáticos residuais do codec AV1.

**Agradecimentos:** CNPq, UNIPAMPA

**Palavras-chave:** AV1; Codificação de vídeo; Elementos sintáticos residuais;