

Avaliação de resiliência para a exploração do armazenamento aproximado em codificadores de vídeo do padrão Versatile Video Coding

Yasmin Souza Camargo¹, Bruno Zatt¹, Daniel Munari Vilchez Palomino¹, Felipe Martin Sampaio^{2*}

*Orientador(a)

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Pelotas, RS

^{2*}Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *Campus Farroupilha*

O fluxo de vídeo na internet cresceu consideravelmente com o passar dos anos e isso trouxe a necessidade de compressores (codificadores/codecs) de vídeo cada vez mais eficientes. Estas ferramentas, responsáveis por diminuir de forma expressiva o tamanho da representação dos vídeos, demandam um alto consumo de energia e, portanto, há a necessidade de estudos visando amenizar este custo. Nesse sentido, existem algumas técnicas que podem ser exploradas, como é o caso do armazenamento aproximado, o qual permite reduzir a energia e ampliar o desempenho das memórias ao custo de erros em algumas operações de leitura/escrita. Neste contexto, este trabalho possui como objetivo avaliar os níveis de resiliência (tolerância a falhas) na codificação de vídeos do padrão VVC quando é explorado o uso de técnicas de armazenamento aproximado em regiões da memória de diferentes módulos do codificador. A verificação da resiliência da memória ocorreu para os módulos Transformadas, Estimção de Movimento Inteira (IME), Estimção de Movimento Fracionária (FME) e Predição Intra-Quadro. Vale ressaltar que, para aplicar as taxas de erro de 10-7, 10-6, 10-5, 10-4, 10-3 e 0 (sem erros), tanto na leitura quanto na escrita, foi utilizada a ferramenta PinTool da Intel. Na execução dos experimentos, foi utilizado o software VVenC, que é uma implementação baseada no software padrão do VVC, tendo uma série de otimizações para uma melhor performance. Além disso, a sequência de vídeo RaceHorses (416x240 pixels) foi codificada para quatro parâmetros de quantização: 22, 27, 32 e 37, sendo executadas cinco repetições para cada experimento. Posteriormente, foram desenvolvidos scripts na linguagem Python para extrair as informações necessárias e realizar o cálculo da métrica BD-Rate, a qual expressa a relação entre qualidade do vídeo codificado e taxa de compressão atingida. Como resultados preliminares, observou-se a tendência geral de aumento nas perdas de eficiência de codificação com o aumento das taxas de erros aplicadas. Os impactos em termos de eficiência de codificação são maiores para o módulo de Transformadas, chegando a perdas de BD-Rate na faixa de 89% para a maior taxa de erros analisada. Para os demais módulos, as perdas chegam a 0,48%, 0,31% e 0,45% para os módulos de FME, IME e Predição Intra, respectivamente. Dessa forma, a análise possibilitou identificar que é possível explorar o armazenamento aproximado, com o objetivo de reduzir o consumo de energia, principalmente com a utilização de técnicas que gerem erros nas taxas entre 10-7 e 10-6. Como trabalhos futuros, pretende-se realizar análises mais aprofundadas em cada um dos módulos, com o objetivo de se ter perfis de resiliência mais detalhados, possibilitando o emprego efetivo das técnicas de armazenamento aproximado e a análise do impacto destas na redução do consumo de energia dos codecs VVC.

Palavras-chaves: codificação de vídeo; consumo energético; armazenamento aproximado.