

## **Avaliação experimental de resiliência de memória de codificadores de vídeo digital segundo o padrão VVC/H.266**

Arthur Alves Cerveira<sup>1</sup>, Felipe Martin Sampaio<sup>2\*</sup>

\*Orientador(a)

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPel)

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - *Campus Farroupilha*. Farroupilha, RS.

O mercado de vídeos digitais é um dos que mais cresce no mundo, atingindo um valor de U\$ 172 bilhões em 2020. Ainda assim, o consumo desses vídeos continua sendo uma tarefa custosa, devido aos processos de codificação e decodificação envolvidos em sua transmissão e reprodução. Codificadores de vídeo apresentam alto consumo energético, justificando estudos que visam reduzir esse custo através de técnicas de armazenamento aproximado. Estas estratégias se valem da tolerância à ocorrência de erros de leitura e escrita dos dados armazenados pelas aplicações para que, em nível de hardware, possam ser utilizadas tecnologias ou técnicas de projeto com potencial redução energética. No contexto deste trabalho, o compromisso que deve ser levado em conta tem relação com (1) a perda de eficiência de codificação, em troca (2) da redução de consumo energético da infraestrutura da memória. Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar, de forma exploratória, os níveis de resiliência de aplicações de codificação de vídeo, considerando sistemas de armazenamento aproximado. O fluxo de codificação do padrão VVC/H.266 possui três módulos principais: Predição, Transformadas e Quantização, e Codificação de Entropia. Além disso, existe também no codificador os módulos de T/Q Inversas e os Filtros, que são responsáveis por reconstruir quadros codificados do vídeo. A metodologia adotada neste trabalho consiste em inserir erros em regiões de memória de cada módulo do codificador individualmente, adotando diferentes taxas de erro de leitura e escrita na memória, e buscando gerar um perfil dos níveis de eficiência de codificação, através de métricas de qualidade visual (BD-PSNR) e eficiência de compressão (BD-Rate) do vídeo codificado. Para realizar essas avaliações, foram utilizados o software de referência VTM 10.0 e a implementação VVenC como modelos de teste para o codificador, e a ferramenta Pin da Intel para instrumentar a inserção de erros na memória. Em razão do longo tempo de codificação do VTM junto ao Pin (algumas das execuções chegam a levar semanas para serem concluídas), apenas o módulo de Filtros foi avaliado de forma preliminar em nossa análise. As taxas de erros consideradas foram: 1E-07, 1E-05, 1E-03, e 0, tanto para leitura quanto escrita na memória. O VVenC apresenta um menor tempo de execução, entretanto seu código ainda está sendo instrumentado para suportar as inserções de erros. Como resultados, observamos que os Filtros apresentaram boa resiliência a erros até uma taxa de 1E-05, atingindo -0,0152dB de BD-PSNR e 1,85% de BD-Rate. Portanto, é possível concluir que existe potencial de redução do consumo energético de codificadores de vídeo através do armazenamento aproximado. Para trabalhos futuros, visamos instrumentar e avaliar a resiliência dos demais módulos do VTM e VVenC, como também propor arquiteturas de memória para codificadores de vídeo que explorem essa resiliência.

Palavras-chaves: Compressão de vídeos digitais. Padrão VVC/H.266. Armazenamento aproximado.