

PROCESSAMENTO EM MEMÓRIA APLICADO À CODIFICAÇÃO DE VÍDEO

Garrenlus de Souza¹, Bruno Zatt¹, Sergio Bampi¹, Arthur Cerveira¹, Felipe Martin Sampaio^{2*}
*Orientador(a)

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Instituto de Informática

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

Conhecidos por seus altos níveis de complexidade e ampla disponibilidade no mercado de eletrônicos de consumo, os codecs de vídeo contam com uma intrincada integração de arquiteturas de processamento e memória para atender aos critérios de qualidade mais elevados da atualidade. A memória cache é um elemento crucial na hierarquia da memória e foi explorada através da ótica de uma avaliação de eficiência baseada em rastreamento com foco nos impactos de desempenho de combinações feitas entre parâmetros de cache, configurações de codificação temporal e resolução de vídeo de diferentes sequências. A abordagem de codificação All Intra aparece com os maiores impactos sob os parâmetros do modelo de cache aplicado, exigindo altos aumentos no tamanho do cache para aproveitar os recursos de memória fornecidos pela unidade de cache (com uma taxa de acerto média abaixo de 60%). As técnicas de previsão intraquadro e interquadro para codificação de vídeo, embora não exclusivamente, são fatores-chave no projeto arquitetônico de muitas especificações de codec. Somando-se à intensa exploração dos recursos de processamento, os codecs de vídeo carregam uma pegada energética muito significativa quando se trata do fluxo de dados entre a memória principal e a unidade de processamento. Frente a estes fatos tratamos de oferecer uma avaliação da hierarquia do cache e da memória principal sob a perspectiva dos recursos relacionados à energia exigidos para realizar a decodificação de vídeo. Consideramos em nossas abordagens várias configurações de codificação, sequências de vídeo e parâmetros de memória cache. Nossa metodologia usa codecs de última geração HEVC como um estudo de caso e emprega arquitetura de memória e modelos de energia para avaliar adequadamente a eficiência da infraestrutura de memória em termos de taxas de acerto e consumo de energia. Além da comparação de reutilização de dados entre o codificador HEVC e os lados do decodificador (taxas de acerto 28% menores no decodificador em média), nossos resultados demonstram a baixa eficácia do aumento da capacidade do cache quando se trata de obter ganhos em performance e redução de consumo energético em um cenário no qual a performance máxima não supera 76% (hit ratio). Diante desse resultado, a exploração de novas organizações de memória parece ser uma interessante direção tendo em vista a otimização de técnicas de codificação de vídeo, sendo neste contexto que soluções de Processing-in-Memory para decodificação intra e inter-frame são sugeridas através da implementação de kernels chave do decodificador, como por exemplo aqueles relacionados à bi-predição e interpolação half-pixel.

Palavras-chave: Codecs. PIM. Cache. Processamento. Decodificadores. HEVC. Energia. RAM. Vídeo. Mídia. Memória.