



## SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA XXVIII SIC

paz no plural



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2016: SIC - XXVIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2016
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Adaptação em Tempo de Execução do Tiling Utilizado na Codificação de Vídeo HEVC
<b>Autor</b>	GIOVANI MASSIERO MALOSSI
<b>Orientador</b>	ALTAMIRO AMADEU SUSIN

# Adaptação em Tempo de Execução do *Tiling* Utilizado na Codificação de Vídeo HEVC

Giovani Massiero Malossi e Altamiro Amadeu Susin

Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## Introdução

A demanda por resoluções de vídeo digital cada vez maiores traz desafios técnicos em como lidar com a enorme quantidade de dados. O novo padrão de codificação de vídeo, HEVC (*High Efficiency Video Coding*), traz grandes melhoras à taxa de compressão quando comparado ao seu antecessor, mas leva a um mais elevado custo computacional. Ao mesmo tempo, processadores *multi-core* têm se tornado lugar-comum em uma enorme gama de sistemas.

O HEVC introduziu diversas ferramentas para melhor aproveitar paralelismo. Uma delas, *tiles*, são partições retangulares da imagem original, independentes entre si em termos de dados (diz-se que há quebras de contexto), que podem ser processadas em paralelo, idealmente codificando T vezes mais rápido quando usando T *tiles*. No entanto, certos fatores impedem isso, como concorrência por cache, *overhead* de controle, dependência de dados (opcional mas bastante recomendada: filtros) e distribuição assimétrica de carga computacional.

Outro fator, abordado pela primeira vez neste trabalho, é que é possível que a quantidade de núcleos de processamento disponíveis para o codificador não permaneça constante durante todo processo, ao rodar num sistema não dedicado. Tal situação pode ser fortemente prejudicial à codificação, uma vez que se um *tiling* (quantidade, tamanho e posição dos *tiles*; usamos a notação “colunas x linhas” de *tiles* uniformes) fixo for definido, as perdas de eficiência de codificação devido às quebras de contexto ficam fixadas, mas ainda é possível que faltem ou sobrem núcleos de processamento ao longo da codificação, causando grande perda de velocidade com relação ao esperado ou desperdício de aceleração potencial, respectivamente.

## Análise das Métricas e Otimização da Solução

Os estudos realizados ao longo do ano passado foram uma primeira análise do problema. Observamos que tanto a métrica de distorção (quanto mais pior), *BD-Rate*, quanto a métrica de velocidade (quanto mais melhor), *speedup*, aumentam proporcionalmente ao número de *tiles*. Também observamos como o *speedup* se comporta conforme se reduz o número de núcleos de processamento disponíveis. Focando em achar um bom balanço entre velocidade e eficiência de codificação, construímos uma tabela que diz, para cada situação de disponibilidade de núcleos (num sistema com até 16), qual seria o melhor *tiling* (dentre 1x1, 2x2, 3x3 e 4x4) para codificar o quadro atual. Publicamos esse estudo em conferência internacional, NEWCAS.

Durante esse ano, coletamos muito mais dados através do software de referência HM (HEVC *test Model*), os quais nos permitiram maximizar a granularidade da tabela e tirar novas e importantes conclusões. Agora podemos mostrar que utilizar T (número de *tiles*) = N (número de núcleos disponíveis) praticamente garante *speedup* máximo, e podemos ver quanto *speedup* é perdido ao usar T = N-1 ou T = N-2, importante para situações onde N é um primo P (em especial se P > 5). Partições 1xP ou Px1 causam picos significativos de *BD-Rate*, pela maior taxa de quebra de contexto por área, e devem ser evitadas quando possível. A nova granularidade também permite que nossa solução trabalhe diretamente em conjunto com algoritmos de distribuição de carga computacional já existentes na literatura, o que antes não era possível, pois boa distribuição de carga era prejudicial em diversos pontos.

## Conclusão

Este trabalho mostrou um problema ainda não investigado na codificação de vídeo com *tiles* em plataformas não dedicadas e propôs uma solução, o *tiling* dinâmico, baseado num estudo aprofundado de métricas fundamentais. Em testes, reduzimos a perda de qualidade de compressão causada pelo uso de *tiles* pela metade, sem afetar significativamente o *speedup*.