

IMPLEMENTAÇÃO EM FPGA DA TRANSFORMADA HADAMARD 4X4 DO PADRÃO H.264/AVC COM FOCO EM VÍDEOS DE ALTA DEFINIÇÃO

**ANDERSSON, Virginia¹; VIANNA, Henrique¹;
MATTOS, Júlio²; AGOSTINI, Luciano²**

¹UFPEL – Curso de Mestrado em Computação – {vandersson, havianna}@inf.ufpel.edu.br

²UFPEL – Centro de Desenvolvimento Tecnológico – {julius, agostini}@inf.ufpel.edu.br

Vídeos digitais estão cada vez mais presentes em equipamentos de uso cotidiano, como televisão digital, tocadores de Blu-ray e DVD, celulares e outros dispositivos móveis. A compressão de vídeo visa reduzir a elevada quantidade de bits necessários para representar um vídeo digital, facilitando seu armazenamento e transmissão. Dada a relevância dos vídeos digitais para as tecnologias atuais, há um esforço constante da academia e da indústria em desenvolver novos e mais eficientes padrões de compressão. O H.264/AVC é o mais novo padrão de compressão e possui a maior eficiência de codificação dentre os padrões existentes. Uma das inovações deste padrão é transformada Hadamard 4x4, que opera sobre parte das amostras do vídeo após a aplicação da transformada DCT 4x4. A Hadamard 4x4 explora melhor regiões homogêneas do vídeo, ampliando a compressão resultante. Esse trabalho apresenta uma solução em hardware de baixo custo para a Hadamard 4x4, utilizando dois estágios de *pipeline* e processando uma amostra do vídeo a cada ciclo de *clock*. Essa arquitetura utiliza poucos elementos lógicos de hardware e é ideal para aplicações onde a área física e o consumo de energia são críticos, como em celulares e outros dispositivos portáteis. Além disso, devido a sua característica serial de processamento, ela é facilmente integrável aos demais módulos de um codificador H.264/AVC. A arquitetura proposta foi descrita na linguagem VHDL e mapeada para FPGAs da família Stratix III, utilizando a ferramenta Quartus II da Altera. A taxa máxima de processamento obtida foi de 271,52 milhões de amostras por segundo. Para comprimir em tempo real um vídeo *Full-HD* (1920x1080 *pixels*), o módulo da Hadamard 4x4 necessita processar 62,2 milhões de amostras por segundo. Assim, o hardware desenvolvido atinge com folga os requisitos de processamento de vídeos *Full HD* em tempo real, mesmo utilizando poucos recursos de hardware.

Palavras-chaves: Codificação de Vídeo, Sistemas Digitais, FPGA