**APLICAÇÃO DA COMPUTAÇÃO PARALELA PARA OTIMIZAÇÃO NO PROCESSAMENTO DE FILTRO DE SEGMENTAÇÃO DE IMAGENS**

Wilamis Kleiton Nunes da Silva; Rafael Castro de Souza; Rennê Stephany Ferreira dos Santos; Maria Arlenilde dos Santos; Bernan Rodrigues do Nascimento.

*Colégio Técnico de Floriano – CTF/UFPI, wilamiskleiton@ufpi.edu.br; Colégio Técnico de Bom Jeus – CTBJ/UFPI, rafaelcastro@ufpi.edu.br; Instituto Federal do Piauí – IFPI/Floriano, renne@ifpi.edu.br; Colégio Técnico de Floriano – CTF/UFPI, maria. arlenilde@hotmail.com; Colégio Técnico de Floriano – CTF/UFPI, bernanr7@gmail.com.*

**Resumo:**

**Introdução:** O Processamento Digital de Imagens, em sua forma abreviada PDI, é uma área da computação que pode contribuir com diversas áreas do conhecimento como, por exemplo, na área de saúde, para mapeamento de alguns tipos de câncer, na área de fiscalização de trânsito, desenvolvendo filtros que possam ser aplicados e assim identificar placas de veículos numa grande distância sem perder a qualidade e nitidez da imagem capturada, em situações de perícia forense, para identificar a legitimidade de uma imagem ou até descobrir elementos em um cenário de crime, física nuclear e outras. Ou seja, há aplicações em distintos problemas de diversas áreas (SILVA, 2014). De acordo com Gonzalez e Woods (2007), geralmente o primeiro passo em análise de imagens é a segmentação da imagem. A segmentação subdivide uma imagem em suas partes ou objetos constituintes. As técnicas de segmentação de imagens são divididas de acordo com a característica que será utilizada para o processamento. Dentre as características que podem ser utilizadas para a segmentação, podemos citar: intensidade, textura, cor, continuidade e outras (MENDOZA et al., 2009), já a computação paralela objetiva minimizar a carga de operações por processador e maximizar o *speedup* do processamento como um todo (GULO, 2014). Porém, nem todos os tipos de problemas computacionais podem ser resolvidos com algoritmos de fluxo paralelo (SILVA, 2014). Contudo, ainda cabe investigar novas formas de cooperação do PDI em outros campos de pesquisa, alavancando melhores possibilidades de aplicações como por exemplo a computação paralela que consiste em uma forma de computação em que vários cálculos são realizados ao mesmo tempo, operando sob o princípio de que grandes problemas podem ser divididos em problemas menores, que então são resolvidos concorrentemente. Existem diferentes formas de computação paralela: em *bit*, instrução de dado ou de tarefa. A técnica de paralelismo já é empregada por vários anos, principalmente na computação de alto desempenho, mas recentemente o interesse no tema cresceu devido às limitações físicas que previnem o aumento de frequência de processamento e com o aumento da preocupação do consumo de energia dos computadores. A computação paralela se tornou o paradigma dominante nas arquiteturas de computadores sob forma de processadores multinúcleo. **Metodologia:** A implementação sequencial e paralela dos filtros de segmentação de imagens foram implementados e executados em uma máquina com processador *Intel Core* i7 3.20 GHz, 12 GB de memória RAM, e com sistema operacional *Windows 2012 Server*. O experimento foi realizado sobre uma imagem da espiral da galáxia de *Messier 83* capturada pelo telescópio espacial *Hubble* NASA/ESA. A imagem contém 84 milhões de *pixels* e seu tamanho é de 225 MB. **Resultados**: Os resultados obtidos na aplicação dos filtros, por meio do paralelismo aplicado ao fluxo de execução dos filtros de segmentação de imagens apresentaram ganhos expressivos que chegam a ser de 4,7 a 6,1 vezes mais rápidas em comparação com métodos sequenciais. Em termos de porcentagem, isso corresponde a um ganho de 470% a 610% no tempo de execução com a abordagem proposta nesse trabalho. Isso foi possível pela aplicação de processamento paralelo de *software* sobre os filtros, obtendo-se um ganho superior ao método sequencial. **Conclusão:** Desta forma, a aplicação do paralelismo computacional juntamente ao PDI, nos mostra, novas abordagens de como otimizar algoritmos, em especial, na aplicação de filtros de imagens. Os autores agradecem ao CTF, CTJB e IFPI pela infraestrutura disponibilizada.

**Palavras-chave:** Filtros de Imagens , Processamento Paralelo, Otimização.

**Referências**

GONZALEZ, R. C., WOODS, R. E. **Digital Image Processing,** 3rd Edition, Prentice Hall, August 2007.

GULO, C. A. S. J. **Técnicas de Computação de Alto Desempenho para o Processamento e Análise de Imagens Complexas da Cavidade Pélvica Feminina**. Tese de Doutorado- Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2014.

MENDOZA, C. S., SERRANO, C., ACHA, B. **Scale invariant descriptors in pattern analysis of melanocytic lesions**, IEEE International Conference on Image Processing (ICIP), Cairo, 4193-4196, (2009).

SILVA, F. S. **Lógica Programável Aplicada ao Processamento Digital de Imagens em Tempo Real**, Tese de Doutorado - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2014.