

Algoritmo Paralelo para Morfismo de Imagem em Arquitetura Multinúcleo

Gustavo F. Frizzo¹, Gilmário B. dos Santos¹, Marcelo da S. Hounsell¹, Alexandre G. Silva¹, Marlon F. de Alcantara²

¹Departamento de Ciência da Computação
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Joinville, SC – Brasil

²Estudante de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica
Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Joinville, SC – Brasil

guto.smo@gmail.com, {gilmario, alexandre, marcelo}@joinville.udesc.br,
marlon_udesc@yahoo.com.br

Abstract. *This article discusses the parallelization of the classic images morphing algorithm based on deformable mesh. Due to its characteristics, this algorithm demands intense computing power. On the other hand, there has been a popularization of multicore computers offering a fruitful relationship between cost and computational power. The objective of this study is to demonstrate the potential of a proposal of parallelism for a classic morphing algorithm, using a popular multicore architecture and the Python language. Experiments were performed and discussed their results.*

Resumo. *Este artigo aborda a paralelização do algoritmo clássico de morfismo de imagens baseado em malha deformável. Devido às suas características, este algoritmo demanda intenso processamento computacional. Por outro lado, tem havido uma popularização de computadores multinúcleo oferecendo uma relação proveitosa entre custo e poder computacional. O objetivo deste trabalho é demonstrar o potencial de uma proposta de paralelismo, para um algoritmo clássico de morfismo, utilizando uma arquitetura multinúcleo popular e a linguagem Python. Foram realizados experimentos e discutidos seus resultados.*

1. Morfismo de Imagens

Considerando a imagem inicial I_i e a final I_f bem como as respectivas malhas de pontos sobre as mesmas. Essas malhas servem como referência para a construção das imagens de morfismo geradas entre I_i e I_f determinando um mapeamento entre I_i e I_f [Anton e Rorres 2005]. A motivação para este trabalho está na popularização das arquiteturas multinúcleo frente à demanda de processamento do algoritmo de morfismo abordado neste trabalho. A paralelização é realizada em linguagem *Python* onde cada processo gera um determinado número de imagens de morfismo entre I_i e I_f .

2. Experimentos e Análise

Os testes foram realizados em um computador equipado com processador *AMD Phenom II 2.8 GHz* de quatro núcleos. A métrica de *Speedup* (a razão entre o tempo de execução

serial e o tempo de execução paralelo) foi usada para medir o desempenho da implementação proposta na qual um determinado número de imagens de morfismo é construída por processo. A série de imagens obtidas em um dos experimentos é exibida na Figura 1. Calculou-se o grau de correlação entre os pares de imagens através do Coeficiente de Pearson. O desempenho da implementação é exibido no gráfico na Figura 2.



Figura 1. A imagem inicial I_i com a respectiva malha está acima à esquerda. A imagem final I_f com sua malha está abaixo à direita. As outras imagens são os morfismos obtidos. Utilizou-se a linguagem *Python* de maneira que os processos gerem paralelamente uma quantidade determinada de morfismos.

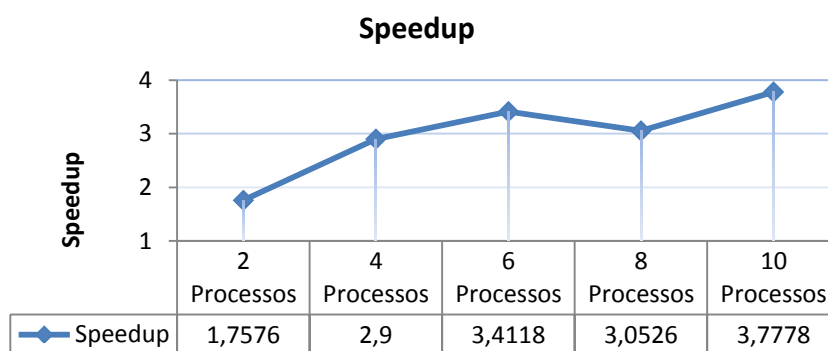


Figura 2. *Speedup* calculado para o experimento de morfismos exibido na Figura 1.

3. Análise e Conclusões

O alto grau de correlação calculado entre os pares de imagens (Figura 1) confirmou um morfismo de alta qualidade entre I_i e I_f . A Figura 2 exibe um aumento de desempenho à medida que a quantidade de processos aumentou, havendo uma queda no *Speedup* com oito processos por não ser possível dividir igualmente as dez imagens entre todos os processos em paralelo. Esses resultados praticamente se repetiram para os demais experimentos. É possível afirmar que esta abordagem paralela de morfismo e sua utilização em máquinas multinúcleo é viável visto que houve aumento de desempenho, principalmente quando o número de processos em paralelo é igual a quantidade de imagens a serem geradas (dez).

Referências

Anton, H.; Rorres, C. (2005) “Álgebra Linear com Aplicações”. Bookman. P. 495-499.