Universidade Federal de Pernambuco

Graduação em Engenharia da Computação

Centro de Informática

**Avaliação da linguagem OpenCL na implementação da multiplicação de matrizes em plataformas FPGA de alto desempenho.**

**Proposta de Trabalho de Graduação**

Aluno: Marcelo Rodrigues de Albuquerque {mra@cin.ufpe.br}

Orientador: Manoel Eusebio Lima {mel@cin.ufpe.br}

27 de janeiro de 2013

# Sumário

1. Contexto 3

2. Objetivo 3

3. Cronograma 4

4. Referências 4

5. Possíveis Avaliadores 5

6. Assinaturas 5

# Contexto

A tendência atual no design de plataformas computacionais é de adicionar núcleos independentes e outros elementos de processamento no intuito de aumentar o rendimento por meio de execução paralela ao invés de aumentar a frequência de clock ou o nível de pipeline por núcleo de processamento, visto que as frequências estão atingindo limites da tecnologia CMOS e design de arquitetura.

OpenCL é uma linguagem nova, proposta inicialmente por Apple, AMD, IBM, Intel e Nvidia e submetida ao Khronos Group, que após finalizar detalhes técnicos, lançou a versão 1.0 em novembro de 2008 e mantém a atualizando. OpenCL tem total suporte a paralelismo, com foco em prover portabilidade para desenvolver aplicações de alta performance em sistemas heterogêneos, fazendo uso de CPUs, GPUs e outros dispositivos aceleradores como DSPs e FPGAs.

Altera anunciou o primeiro SDK de OpenCL para FPGA que combina a arquitetura paralela de uma FPGA com o modelo de programação paralela de OpenCL. O SDK permite programadores familiarizados com C facilmente desenvolver aplicações econômicas baseadas em FPGA em uma linguagem de alto nível que possibilita a FPGA trabalhar em conjunto com a CPU para acelerar a computação paralela a uma fração do consumo comparado a outras alternativas em hardware.

A multiplicação de matrizes é uma operação muito comum em algoritmos de computação científica. Estes algoritmos, em geral, operam sobre grande quantidade de dados exigindo grande desempenho da plataforma utilizada. Por estas razões, este algoritmo foi escolhido para avaliação da linguagem OpenCL.

# Objetivo

Este trabalho de graduação consistirá em implementar a multiplicação de matrizes de ponto flutuante precisão simples na linguagem OpenCL e posteriormente comparar os resultados obtidos com uma implementação já existente da mesma operação implementada em Verilog. O principal objetivo deste estudo é avaliar o desempenho obtido com esta implementação permitindo uma análise do *trade-off* entre usar uma linguagem de alto nível, portável e uma solução totalmente customizada para a plataforma FPGA alvo em uma linguagem de descrição de hardware (HDL).

A solução em OpenCL será implementada utilizando o SDK disponibilizado pela Altera[2] e a placa de desenvolvimento DE4 da Altera[].

# Cronograma

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Mês | | | | | | | | | | | | | | | |
| Atividade | Janeiro | | | | Fevereiro | | | | Março | | | | Abril | | | |
| Estudo da linguagem OpenCL |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Estudo da placa e SDK da Altera |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Desenvolvimento do Software |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Avaliação de Resultados |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Escrita de Relatório |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Preparação da apresentação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# Referências

Para contexto:

[1] <http://newsroom.altera.com/press-releases/altera-introduces-first-fpga-support-for-opencl.htm> Acessado em: 22 de janeiro de 2013

[2] <http://www.altera.com/products/software/opencl/opencl-index.html> Acessado em: 22 de janeiro de 2013

[3] <http://www.khronos.org/opencl> Acessado em: 22 de janeiro de 2013

[4] Jääskeläinen, P.O.; de la Lama, C.S.; Huerta, P.; Takala, J.H.; , "OpenCL-based design methodology for application-specific processors," 2010 International Conference on Embedded Computer Systems (SAMOS), pp.223-230, Julho de 2010

[[5] http://www.altera.com/education/univ/materials/boards/de4/unv-de4-board.html](%5b5%5d%20http://www.altera.com/education/univ/materials/boards/de4/unv-de4-board.html). Acessado em: 27 de janeiro de 2013.

# Possíveis Avaliadores

Cristiano Coelho Araújo

Edna Natividade da Silva Barros

Abel Guilhermino Silva Filho

# Assinaturas

Marcelo Rodrigues de Albuquerque

**Aluno**

Manoel Eusebio Lima

**Orientador**