



Evento	Salão UFRGS 2015: SIC - XXVII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2015
Local	Porto Alegre - RS
Título	Avaliação da Sensibilidade a Erros Causados por Nêutrons em Sistemas Heterogêneos
Autor	VINÍCIUS FRATIN NETTO
Orientador	RICARDO AUGUSTO DA LUZ REIS

Avaliação da Sensibilidade a Erros Causados por Nêutrons em Sistemas Heterogêneos

Aluno: Vinícius Fratin Netto
Orientador: Ricardo Augusto da Luz Reis
UFRGS

O trabalho exercido ao longo do período da bolsa de iniciação científica foi focado principalmente em como criar uma metodologia que permite uma avaliação confiável dos erros transientes causados por radiação de nêutrons em sistemas heterogêneos. No caso deste trabalho, os dispositivos heterogêneos em questão foram APU's AMD Kaveri A10-7850K. Este tipo de sistema (APU, *Accelerated Processing Unit*) é caracterizado pela presença tanto de um processador de cálculo serial ou sequencial (CPU, *Central Processing Unit*) quanto de um processador de cálculo paralelo (GPU, *Graphics Processing Unit*).

CPU's são processadores concebidos para tratar de problemas complexos e sequenciais. Em contraste, as GPU's são utilizadas em problemas paralelizáveis, pois possuem muitos núcleos de processamento executando tarefas idênticas que atuam sobre dados diferentes do mesmo problema, aumentando consideravelmente a quantidade de trabalho por unidade de tempo. Também existem problemas nos quais a melhor alternativa seria usar ambos os tipos de processador, pois há partes sequenciais e paralelas. Um exemplo deste tipo de problema é uma simulação de colisões entre partículas: as partículas grandes têm maior influência física do que as pequenas e usualmente estão em menor número. Assim, a CPU poderia tratar das partículas grandes e a GPU das pequenas.

Com uma GPU discreta, é necessário copiar os dados de trabalho entre CPU e GPU sempre que uma tarefa é despachada ou completada, desperdiçando tempo de processamento. Em um sistema heterogêneo, CPU e GPU encontram-se no mesmo chip e compartilham a mesma memória, sem a necessidade de cópias ou movimentação de dados. Além de utilizar ambos os processadores trabalhando sobre os mesmos dados, o consumo de energia também é diminuído devido à unificação no mesmo chip, o que torna as APU's especialmente interessantes para utilização em sistemas embarcados, como Smartphones ou Tablets.

Para dispositivos eletrônicos, raios cósmicos são um problema pois a radiação pode provocar erros transientes. É de extrema importância avaliar a sensibilidade à radiação dos dispositivos eletrônicos utilizados em aplicação críticas, como controladores de bordo de um avião, sistemas de freio automático computadorizado em automóveis mas também em supercomputadores, pois o elevado número de processadores envolvidos aumenta a taxa de falhas silenciosas ou *crashes* do sistema.

A metodologia proposta para avaliar a confiabilidade é baseada em variar o trabalho despachado para a CPU e a GPU em vários algoritmos heterogêneos de teste, procurando encontrar a configuração mais otimizada que, por ser mais rápida, diminui o tempo de exposição da APU à radiação e otimiza os recursos utilizados. Além disso, como a CPU tem circuitos de correção de erros e a GPU não, a ideia é despachar o código menos crítico, mas que precisa de maior capacidade computacional, para a GPU, e despachar o código mais crítico para a CPU.

Um primeiro experimento foi feito em outubro de 2014, no LANSCE, em Los Alamos, e o próximo experimento está agendado para o mês de julho de 2015, no ISIS, Reino Unido. Os dados do primeiro experimento estão sendo analisados e serão comparados com os dados obtidos no próximo experimento. O resultado esperado é que a confiabilidade e a performance aumentem significativamente considerando a metodologia proposta, o que qualificaria as APU's como dispositivos passíveis de serem utilizados em aplicação realmente críticas e onde um processamento heterogêneo seria a melhor opção.