



| | |
|-------------------|---|
| Evento | Salão UFRGS 2018: SIC - XXX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS |
| Ano | 2018 |
| Local | Campus do Vale - UFRGS |
| Título | Sistemas Adaptativos e Transparentes: Otimizando além de Desempenho e Energia |
| Autor | LUCAS AUGUSTO TANSINI |
| Orientador | ANTONIO CARLOS SCHNEIDER BECK FILHO |

Título: Sistemas Adaptativos e Transparentes: Otimizando além de Desempenho e Energia

Autor: Lucas Augusto Tansini

Orientador: Antônio Carlos Schneider Beck Filho

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

A tecnologia tem avançado rapidamente na área de processadores nos últimos anos. Com isso, o alto desempenho no processamento é resultado uma maior quantidade de transistores num único *chip* e também pela redução na largura do canal do transistor. Entretanto, com o aumento do número de transistores, também aumentamos o consumo de energia do processador, o que é um problema para a autonomia de dispositivos móveis (como *smartphones* por exemplo) e no custo de operação dos centros de dados (data centers). Da mesma maneira, com a redução do canal do transistor, torna-o vulnerável a partículas cósmicas incidentes, comprometendo a confiabilidade do processador, crucial em aplicações críticas (usinas nucleares e no setor de aviação, por exemplo).

Apesar disso, poucos trabalhos propõem maneiras para que gerenciar as características de um processador de maneira a priorizar algum destes eixos (desempenho, consumo energético e tolerância a falhas). A partir dessa observação, este trabalho tem por finalidade adicionar mecanismos a uma nova versão do processador p-Vex, tendo como base um trabalho desenvolvido numa versão anterior, para que se consiga implementar novas técnicas para reduzir o consumo de energia e corrigir as falhas, além de balancear, em tempo de execução, performance, tolerância a falhas e consumo de energia em diferentes cenários.

Para realização do trabalho, utilizou-se uma versão mais atual do processador VLIW reconfigurável (p-Vex) como estudo de caso. Seu caráter reconfigurável permite a escolha da largura de issues (quantidade máxima de instruções executando paralelamente), o que pode ser utilizado para aumentar a performance em uma aplicação, ou executar mais de uma aplicação dividindo recursos, por exemplo. Além disso, podemos utilizar parte das unidades funcionais para duplicar (ou triplicar) instruções, a fim de corrigir falhas, ou até desabilitar conjuntos de unidades funcionais para reduzir no consumo de energia.

No momento inicial, ambientou-se com o processador simulando *benchmarks*, avaliando-os com um contador de ciclos do processador e um contador de *cache miss*, que foram implementados. *Benchmarks* com uma maior largura de palavra (*8-issue*), e consequentemente maior quantidade de unidades funcionais disponíveis, tiveram desempenho superior às outras configurações, atingindo melhorias de 17% no caso de uma compressão de imagem para o formato jpeg.

Além disso, avaliou-se a execução de duas simulações (ucbqsort e jpeg) executando separadamente (uma depois da outra em configuração 8-issue) e em paralelo (ao mesmo tempo, compartilhando recursos, em duas configurações 4-issue). Os resultados obtidos mostram que a execução em paralelo têm ganho percentual em tempo de 9,65% contra a execução sequencial das duas aplicações escolhidas, mostrando-se uma ótima alternativa para aumentar o desempenho de aplicações, sem levar em conta o consumo energético.

A partir dos resultados anteriores, um injetor de falhas da versão antiga está sendo adaptado, para que seja possível simular falhas no processador e aplicar técnicas para corrigi-las. Posteriormente, a implementação de técnicas para redução do consumo de energia como *Power Gating* e *Dynamic Voltage and Frequency Scaling* (DVFS) serão implementadas.

A seguir, a partir do funcionamento das técnicas, a otimização do processador nos três eixos abordados será implementada, para que seja possível adaptar o processador de acordo com a configuração desejada, ou de acordo com a carga de trabalho que as aplicações demandarem.