



SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA XXVIII SIC

paz no plural



Evento	Salão UFRGS 2016: SIC - XXVIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2016
Local	Campus do Vale - UFRGS
Título	Explorando o reúso aproximativo em diferentes níveis
Autor	LEONARDO ALMEIDA DA SILVEIRA
Orientador	ANTONIO CARLOS SCHNEIDER BECK FILHO

Título: Explorando o reuso aproximativo em diferentes níveis
Autor: Leonardo Almeida da Silveira
Orientador: Antonio Carlos Schneider Beck Filho
Instituição de origem: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Sistemas computacionais são cada vez mais utilizados não só para a automatização de diversas tarefas no dia a dia da população, mas também para aplicações específicas que exigem alto desempenho. Em organização de processadores, uma técnica existente para o aumento de performance é o reuso. Ela se resume a manter uma tabela atualizada com os trechos de código mais frequentes em tempo de execução, juntamente com suas entradas e com seus resultados. Quando um trecho está prestes a ser executado, uma pesquisa é feita em uma tabela especial e, caso os resultados desse mesmo trecho com as mesmas entradas já houverem sido gravados, então eles podem ser diretamente copiados para os devidos registradores, economizando ciclos que seriam gastos na execução. No entanto, para ser realmente vantajosa essa técnica, seria necessária uma estrutura extremamente grande, já que existe um número enorme de entradas possíveis para cada trecho. Isso, juntamente com o aumento do tempo de acesso à tabela, inviabiliza a sua implementação na prática.

Neste trabalho, queremos tornar o reuso de instruções mais barato e viável através do emprego de aproximações. A ideia é permitir que valores muito parecidos ocupem a mesma entrada na tabela, provocando uma redução significativa no tamanho e no tempo de acesso, viabilizando a técnica. Analisaremos a possibilidade de implementação tanto em hardware como em software. No primeiro caso, são necessárias modificações na lógica de controle do processador, além da existência de uma estrutura física especial de armazenamento. Quanto maior essa estrutura, maior o potencial de reuso, mas seu custo também. Já no segundo caso, nenhuma alteração é feita no hardware; no entanto, o programa ocupará muito mais espaço na memória devido à presença de uma tabela. Assim, se a técnica se mostrar eficiente, de modo a aumentar o desempenho de um processador, ela poderá ser empregada em um nicho de aplicações que toleram aproximação, como a decodificação de imagens.

Até o momento, um processador superescalar simples foi modificado para suportar o reuso de instruções, utilizando-se o simulador *gem5*. Uma tabela foi criada para armazenar as instruções e os resultados obtidos após sua execução. Quando ocorre um *hit*, o tempo de execução da instrução se reduz ao tempo de acesso à tabela. Isso é uma grande vantagem, desde que o tempo de acesso à tabela seja inferior ao tempo médio de execução de uma instrução. Além disso, são reduzidas as paradas no pipeline devido a hazards estruturais, visto que uma unidade funcional pode ocupar-se com outra instrução.

Paralelamente a isso, foi investigada a eficiência do reuso aproximativo de funções em nível de software. Uma função específica dentro de um conjunto de benchmarks foi escolhida para ser substituída por uma tabela de entradas e saídas. Inicialmente, os programas foram executados com várias entradas diferentes para que a tabela referente a cada função fosse preenchida. O objetivo era verificar o potencial da técnica de reuso aproximativo de funções em software.

Nas etapas seguintes da pesquisa, serão analisados diferentes graus de tolerância na aproximação utilizada, tanto em hardware como em software, de forma a medir o possível impacto no desempenho.