



Evento	Salão UFRGS 2014: SIC - XXVI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2014
Local	Porto Alegre
Título	Fast and Accurate Evaluation of Embedded Applications for Many-core Systems
Autor	FELIPE ROCHA DA ROSA
Orientador	RICARDO AUGUSTO DA LUZ REIS

Sistemas multiprocessados serão o futuro dos projetos de sistemas embarcados, no entanto estas arquiteturas de hardware-software são viáveis soluções se atenderem as restrições de design em custo, desempenho e potência. Para alcançar todos os pré-requisitos de projeto, designers de sistemas começam a utilizar framework de simulação de sistemas multiprocessados como *Open Virtual Platform* (OVP). Estes ramos de simuladores é muito rápido, atingindo a casa de 500 *million instructions per second* (MIPS), mas a velocidade vem com um custo, estes modelos são poucos ou nada acurados para estimações de potência ou desempenho temporal.

Com o propósito de prover este ferramental necessário, este trabalho propõe um modelo de potência e temporal para sistemas multiprocessados. Neste trabalho desenvolve seus modelos em cima do framework OVP, utilizando-se de suas APIs para implementar os modelos. Dentro do contexto, foram criados dois modelos independentes, o primeiro que realiza a estimativa do consumo de uma aplicação completa rodando em um microprocessador MIPS PLASMA. O segundo consiste em um estimador de tempo de execução (i.e. Número de ciclos de relógio) para um microprocessador ARM Cortex-M4F.

O modelo de potência baseia-se na potência dissipada por cada instrução, assim o modelo deve ter um valor em mW para instrução. No entanto, para diminuir a complexidade de caracterização, as instruções foram divididas em grupos por afinidades, no total 7 grupos. Por exemplo, instruções de soma e subtração são suficientemente semelhantes para reunidas em um grupo. Essa fase de caracterização foi realizada utilizando-se simuladores de *gate-level*. Com os dados sobre o consumo, o próximo passo seria construir o modelo. O OVP provém funções de acesso para que seja possível interceptar a execução de uma instrução, o qual foram usadas para implementar o modelo

Quando uma instrução é executada um evento sinaliza para o modelo, após a desmontagem e reconhecendo da mesma, o nome da instrução é utilizado como chave de um *hash table* para que possa ser retirada o valor de potência da instrução e salvo em estruturas de controle. Ao final da execução é possível obter o valor estimativa para a aplicação.

Para certificarmos da eficácia do modelo, 19 aplicações de teste retiradas de conjuntos de benchmarks foram executadas. Os resultados mostram uma precisão para o modelo de potência entre 0,01% e 7,6% dependendo do perfil do benchmark. Mantendo uma velocidade de simulação de 1.8 MIPS.

O outro modelo desenvolvido apresenta possibilita o engenheiro de sistemas estimar o número de clocks que uma aplicação levará para executar. De forma semelhante, o modelo foi construindo sobre as APIs do OVP e observando as instruções. Mas a informação para construir o modelo foi adquirida de manuais específicos da arquitetura e de testes práticos realizados em uma placa de testes contendo o Cortex-M4F.

A verificação do modelo também foi feita usando aplicações, 39 ao todo, posteriormente comparadas com o valor obtido pelo processador físico integrado na placa. A precisão variou entre 0,6% e 11,5%.