

## CONSUMO DE POTÊNCIA DO PROCESSADOR NEANDER

Maurício Boscato Bellé (BIC-FAPERGS), Sandro Neves Soares (orientador) - mbbelle@hotmail.com

Estimar o consumo de energia em processadores embarcados é um objetivo do projeto no qual encaixa-se este trabalho. Foram modelados e prototipados dois processadores hipotéticos, o LC-3 e o Neander. O LC-3, *Little Computer 3*, descrito no livro *“Introduction to Computing Systems : From Bits and Gates to C an Beyond”*, de Yale Patt e Sanjay Patel. O LC-3 teve o seu modelo em VHDL detalhadamente estudado para servir de base à modelagem do processador Neander. Este modelo do LC-3 foi encontrado e baixado da internet. Todos os componentes do modelo do LC-3 foram estudados individualmente e testados usando-se o software ISE (*Integrated Software Environment*). ISE é um software gratuito fornecido pela Xilinx para desenvolvimento de hardware via linguagens de descrição, com a possibilidade de implementação em FPGAs. Para a implementação em hardware dos processadores, foi utilizado o kit Spartan-3, desenvolvido pela Xilinx - uma placa FPGA. Com o conhecimento adquirido no trabalho com o LC-3, foi iniciado o projeto do processador Neander. O LC-3 é um processador mais completo que o Neander: ele é de 16 bits e possui componentes para a entrada e saída de dados. Na implementação do Neander, de 8 bits, foram utilizados módulos provenientes do LC-3, e novos módulos foram desenvolvidos especificamente para o Neander, num total de 13. Os testes do modelo foram executados a partir de arquivos com código binário gerados pelo simulador do Neander do framework T&D-Bench. Os testes de consumo de potência pelo Neander foram baseados no utilitário fornecido pela Xilinx *“XPower Estimator (XPE) – 9.1.03”* para o kit Spartan-3. Trata-se de uma planilha Excel que estima o consumo do modelo a partir de informações fornecidas pelo projetista. Para o processador Neander foram executados três testes com tamanhos de memória diferenciados e com conteúdos diferentes, um com tamanho de 128 bytes e outros dois com 256 bytes. Com 256 bytes, alternou-se entre dois programas, um com apenas 9 linhas e outro com 19 linhas, sendo que o restante do espaço de memória era preenchido com instruções *nop*. Verificou-se o mesmo consumo de energia nos dois casos. Já na comparação entre 128 bytes e 256 bytes para o tamanho da memória, houve diferença de 0,005 watts a menos na versão de 128 bytes. Com estes testes concluiu-se que a estimativa de potência fornecida pelo utilitário leva em consideração apenas os aspectos estáticos do processador, isto é, não leva em consideração a execução do programa.

Palavras-chave: modelagem e simulação de processadores, consumo de energia em processadores, arquitetura de computadores.

Apoio: UCS, FAPERGS.