



XXXV SALÃO de INICIAÇÃO CIENTÍFICA

6 a 10 de novembro

Evento	Salão UFRGS 2023: SIC - XXXV SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
Ano	2023
Local	Campus Centro - UFRGS
Título	Aproximações em circuitos aritméticos: impacto na precisão, desempenho e consumo energético
Autor	ANDREI POCHMANN KOENICH
Orientador	PAULO FRANCISCO BUTZEN

Este projeto tem como objetivo realizar uma avaliação dos impactos lógicos e elétricos ocasionados por aproximações realizadas em circuitos digitais aritméticos. Essas aproximações visam obter otimizações de desempenho e eficiência energética, por meio da execução de uma computação aproximada, sem degradar de forma crítica o resultado da operação desejada. No contexto deste trabalho, essas aproximações consistem em manipulações realizadas na cadeia de propagação de *carry* de um somador *Ripple Carry Adder* (RCA). A metodologia para medir os impactos das aproximações explora o simulador elétrico *Ngspice* e a tecnologia CMOS. O circuito sob avaliação é descrito como um *netlist* de transistores, com subcircuitos utilizados para descrições hierárquicas. O *Ngspice* permite que valores específicos de tensão sejam fornecidos para alimentar o circuito, em função do tempo. Além disso, é possível observar (tanto de forma textual quanto gráfica) os valores das tensões de saída do circuito em determinados intervalos de tempo. Assim, obtivemos sucesso ao elaborar automaticamente a descrição dos circuitos (explorando o conceito de subcircuitos) para ser usada em conjunto com o simulador *Ngspice*, a fim de caracterizar eletricamente o impacto no atraso e no consumo de potência ocasionado por interferências realizadas na cadeia de *carry* do RCA. Para exemplificar, comparou-se o somador exato com o somador que possui um corte no meio da cadeia de *carry* para o pior caso de propagação de *carry* de um somador de oito bits: 00000001 com 11111111. A diferença entre o valor exato e o aproximado é de 6,25%. As simulações realizadas comprovaram o comportamento lógico e demonstraram que, em termos de desempenho, a solução exata gastou 240 ps, enquanto a versão aproximada 120 ps, realizando a soma, como previsto, em metade do tempo. Em termos da energia gasta, a operação exata gastou 9,82 aJ, enquanto a versão aproximada somente 2,73 aJ.