

UMA FERRAMENTA PARA AUTOMAÇÃO DO PROJETOS DE TRANSISTORES CMOS BASEADO EM PYTHON E SIMULADOR SPECTRE

Rodrigo da Silva Moraes, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Alegrete

Lucas Compassi Severo, docente, Universidade Federal do Pampa

rodrigomoraes.aluno@unipampa.edu.br

Transistores são dispositivos semicondutores usados em circuitos eletrônicos, tendo como funções principais amplificar e chavear sinais elétricos. Estes dispositivos, considerados como uma das maiores invenções do século 20, revolucionaram a eletrônica, permitindo a miniaturização de circuitos e uma revolução tecnológica em todo o mundo. No ramo da microeletrônica, o transistor é um componente indispensável em projetos de circuitos integrados, estes que se baseiam na tecnologia CMOS (*Complementary Metal-Oxide-Semiconductor*), comumente sendo usada para a construção de circuitos integrados, se baseia no uso de pares de MOSFETs do tipo N e tipo P para realizar funções lógicas que podem ser usadas para projetos de dispositivos eletrônicos como microcontroladores, processadores, memórias, etc. Por sua vez, MOSFETs (*Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor*) são dispositivos fabricados a partir do silício, e dependendo de sua dopagem eletrônica, que consiste na adição de impurezas químicas no material utilizado na fabricação do dispositivo semicondutor, podem ser categorizados como NMOS ou PMOS, também chamados de transistor tipo N ou transistor tipo P. As dimensões e tensões de operação alteram as características elétricas dos transistores, e conseqüentemente as especificações dos circuitos analógicos. Os parâmetros de dimensionamento destes transistores dependem principalmente da largura (W) e do comprimento (L) do canal do substrato, essas dimensões afetam diretamente as regiões de operação do transistor, que controlam o fluxo de corrente elétrica de passa pelo mesmo. Desta forma, é necessário obter o dimensionamento adequado para que o circuito alcance as especificações do projeto de forma precisa. A proposta deste trabalho consiste em apresentar uma ferramenta capaz de automatizar o dimensionamento de transistores NMOS e PMOS para o processo de fabricação de 180 nm a partir de parâmetros inicialmente inseridos pelo usuário, de modo a facilitar projetos no ramo da microeletrônica e aumentar a produtividade do projetista. Utilizando métodos iterativos, é possível simular os transistores de forma repetida, calculando os parâmetros na iteração atual a partir dos dados inseridos pelo usuário, até que o valor objetivo do parâmetro desejado seja alcançado. O software foi desenvolvido a partir da linguagem de programação Python, e do simulador Spectre Simulation Platform da empresa Cadence Design Systems, usando diferentes modelos de transistores PMOS e NMOS com seus terminais conectados a fontes de tensão criados no software Virtuoso Layout Suite, que podem ser simulados diretamente pelo simulador Spectre. Para a utilização da ferramenta, é necessário que haja um fluxo de projeto bem definido, de modo a facilitar sua compreensão e seu uso adequado. Foi projetado o circuito de um

transdutor negativo, circuito muito usado em diversas aplicações como amplificadores e filtros de ultra baixa tensão, de transcondutância equivalente a 10 uS, 0.5 V, comprimento do canal de 1 um e erro máximo de 1%, e simulado no software Virtuoso Layout Suite, em que os resultados obtidos foram satisfatórios, com a largura do canal dos transistores PMOS sendo definido como 707,675 um, e dos transistores NMOS de 221,2 um, assim, validando o fluxo de projetos da ferramenta. Para trabalhos futuros a ferramenta será aplicada em outros projetos de circuitos integrados de modo a adicionar mais funcionalidades à ferramenta, e desenvolver uma interface gráfica, facilitando seu uso e atendendo as necessidades do projetista.

Agradecimentos: Manifestamos o nosso agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo apoio parcial ao projeto.

Palavras-chave: Transistor; Circuitos Integrados; Python; Spectre.