



Soptmizer: Ferramenta para Otimização de Redes de Transistores Baseada em Grafos

Autor(es): PALOMINO, Daniel; DORNELLES, Robson; SAMPAIO, Felipe

Apresentador: Daniel Munari Vilchez Palomino

Orientador: Leomar Soares da Rosa Júnior

Revisor 1: Luciano Volcan Agostini

Revisor 2: Lisane Brisolará de Brisolará

Instituição: Universidade Federal de Pelotas

Resumo:

A gama de aplicações que utilizam circuitos digitais vem crescendo nos últimos anos. Deste modo, o estudo de algoritmos para otimização de circuitos digitais é de suma importância, visto que a redução no número de transistores tem um grande impacto no projeto de arquiteturas VLSI, proporcionando um menor consumo de energia, maior desempenho e menor custo de implementação. Porém, o processo de otimização é um problema NP-Completo, ou seja, não existem algoritmos conhecidos que resolvam este problema de maneira ótima em tempo polinomial. No pior caso, a complexidade computacional de algoritmos orientados a grafos é exponencial ao número de transistores no circuito. Este trabalho apresenta uma ferramenta que realiza a otimização de uma rede de transistores a partir de uma expressão booleana na forma de soma de produtos (SOP). O algoritmo desenvolvido para a ferramenta desenvolvida baseia-se na teoria dos grafos. A partir de uma expressão booleana na forma de uma SOP é construído um grafo dirigido no qual será realizada a otimização, onde cada aresta do grafo representa um transistor. Então, os literais semelhantes são agrupados respeitando as restrições de conexão entre eles. Este processo é realizado enquanto houver termos a serem agrupados. A escolha de quais literais serão agrupados é feita baseada em uma heurística, visto que a análise de todas as possibilidades, a qual geraria uma solução ótima, é computacionalmente inviável. A heurística adotada considera os literais de maior ocorrência no grafo. Deste modo, o algoritmo busca sempre o maior grau de otimização possível no momento. A ferramenta desenvolvida batizada de Soptmizer, foi implementado utilizando-se a linguagem de programação Java e a ferramenta de desenvolvimento de software NetBeans IDE 6.7. Como saída, o Soptimizer gera uma descrição Spice da rede de transistores otimizada e uma representação gráfica do circuito gerado. Para a análise da eficiência da otimização suportada pelo software foram geradas redes para 10 expressões booleanas. Para estes casos de teste, o Soptmizer gerou redes otimizadas com redução, em média, de 51,2% no número de transistores. Quando comparado à ferramenta de otimização disponível no software Karma, o Soptimizer gerou, na média, redes 21% mais otimizadas. Como trabalho futuro pretende-se comparar a eficiência de otimização do Soptmizer com outras ferramentas encontradas na literatura.