

## NOVOS MÓDULOS DE INTERFACE PARA O FRAMEWORK FLEXMAP

PATRICK BÜRKE GARCIA;  
FELIPE DE SOUZA MARQUES; LEOMAR SOARES DA ROSA JR

*Universidade Federal de Pelotas*  
*{patrick.garcia, felipem, leomarjr}@inf.ufpel.edu.br*

### 1. INTRODUÇÃO

Os circuitos integrados estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano e nas mais diferentes áreas de conhecimento. Essa presença se deve principalmente à popularização e evolução da microeletrônica nas últimas décadas, principalmente na área de concepção de um circuito digital. Porém, mesmo com os importantes avanços no processo de fabricação, o projeto destes circuitos ainda não é uma tarefa trivial. A cada dia novos limites físicos são impostos e diversos outros fatores influenciam na complexidade do projeto. Neste sentido, com o objetivo de auxiliar e agilizar o projeto desse tipo de circuito com milhões de elementos, são necessárias as ferramentas de apoio a projeto de circuitos integrados, denominadas ferramentas de EDA (do inglês, *Electronic Design Automation*) (DOMINGUES JÚNIOR, 2015).

No projeto de circuitos integrados existem diferentes tipos de metodologias. Contudo, duas merecem destaque: *custom* e *semicustom*. Na metodologia *custom*, a otimização do circuito é realizada de maneira manual, sem a automatização das etapas. Com esse método, é possível desenvolver circuitos com grande desempenho, porém, a complexidade e o tempo de projeto podem se tornar muito elevados quando esta metodologia é aplicada para circuitos de grande porte. Em contrapartida, na metodologia *semicustom* algumas etapas são automatizadas com o auxílio de ferramentas de EDA, acelerando o processo de síntese do circuito. Usando a metodologia *semicustom* o projeto pode ser executado com menor tempo e maior confiabilidade, visto que o uso de ferramentas computacionais diminuem a inserção de erros humanos. A metodologia *semicustom* pode ser executada de diversas formas. Contudo, pode-se dividir em 3 etapas básicas: síntese de alto nível, síntese lógica e síntese física. Este trabalho é focado em problemas relacionados somente a síntese lógica.

A síntese lógica tem como objetivo principal transformar a descrição estrutural, gerada pela etapa de síntese de alto nível, em uma descrição de nível lógico. Considerando uma metodologia *semicustom*, a etapa de síntese lógica pode ser definida em uma fase independente de tecnologia e outra que depende da tecnologia (DOMINGUES JÚNIOR, 2013). Na primeira fase, ocorre a otimização sobre descrições lógicas que não leva em conta a tecnologia que será usada. Na fase que depende de tecnologia, se inicia o mapeamento tecnológico. O mapeamento tecnológico é considerado uma das fases mais importantes dentro da síntese lógica, pois ele define quais elementos, de uma dada tecnologia, serão utilizados para implementar o circuito (CORREIA, 2004). Além disso, é nesta etapa que as principais características estruturais do circuito serão definidas.

O FlexMap é uma ferramenta computacional de apoio ao projetista desenvolvida para atuar na etapa de mapeamento tecnológico. O objetivo principal da ferramenta é permitir um ambiente de síntese flexível permitindo definir a forma que o mapeamento será executado e a rápida prototipação de novos fluxos de mapeamento sem a necessidade de programação extra.

A ferramenta FlexMap possui algumas estratégias e estruturas de dados, possibilitando a configuração de novos fluxos de mapeamento de maneira rápida e fácil. Desde a criação da primeira versão, outros módulos que complementam os métodos já existentes foram criados. Contudo, esses novos módulos ainda não foram integrados à ferramenta e necessitam ser adicionados. Além disso, alguns componentes da interface gráfica necessitam de mudança, bem como algumas novas funcionalidades podem ser integradas à interface.

O objetivo deste trabalho é propor uma nova solução para a interface gráfica da ferramenta FlexMap, atualizando seus métodos e interface gráfica, e a criação de novos módulos para a mesma. Os novos módulos em questão seriam atribuir ao FlexMap a possibilidade de executar o mapeamento através de um interpretador de comandos, possibilitando todos os recursos da ferramenta ao usuário através de um *shell*. Com o interpretador de comandos criado, pode-se criar um módulo que execute *scripts* salvos, a fim de agilizar o processo de mapeamento tecnológico.

## 2. METODOLOGIA

Como ponto de partida deste trabalho, foi realizado um estudo sobre a ferramenta FlexMap. Nesse estudo, foi verificado a necessidade de atualização da interface gráfica da ferramenta.

A primeira etapa foi caracterizada por entender a interface gráfica da ferramenta e a interligação de seus componentes e como ocorre a troca de dados entre eles. A partir disso, alguns componentes foram alterados e outros removidos da janela principal. Dos componentes removidos da janela principal, incluem-se o visualizador de circuitos, que exibia o circuito em nível de portas lógicas, e também o visualizador de logos, onde exibia os logos da universidade e do grupo responsável pelo desenvolvimento da ferramenta. Dos componentes alterados, incluem-se a tabela contendo os circuitos carregados, a tabela contendo as bibliotecas carregadas e a inclusão de uma nova guia para um interpretador de comandos. Outra mudança referente a interface foi a redução do tamanho original da janela principal.

A principal atualização da ferramenta foi a inclusão de um interpretador de comandos na janela principal. Este novo módulo tem como objetivo melhorar o ambiente de mapeamento tecnológico possibilitando uma maior flexibilidade durante o processo. Com esse interpretador, o usuário tem a possibilidade de executar de maneira fácil e ágil todos os métodos de mapeamento, carregar e visualizar circuitos e carregar a biblioteca desejada através de comandos em um novo componente denominado *shell* na interface. Através deste novo módulo, tem-se a possibilidade de agilizar o processo de mapeamento, preenchendo uma lacuna que até então não havia sido explorada e atribuindo ao FlexMap um novo ambiente de desenvolvimento na etapa de mapeamento.

Através da adição do interpretador de comandos, foi possível perceber que o ambiente de síntese, a interface, poderia ser ainda mais otimizada. Para isso, foi proposto uma nova funcionalidade na ferramenta, que usaria os dados do módulo interpretador de comandos como base. Cada comando executado no *Shell* é automaticamente carregado em um componente denominado *Script*, e estes comandos podem ser salvos e/ou carregados a qualquer momento pelo usuário. Com isso, o usuário pode salvar todos os passos executados durante o mapeamento e futuramente executar os mesmos métodos na mesma ordem.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para validação dos módulos desenvolvidos e das alterações efetuadas na interface gráfica da ferramenta, foram realizados testes com a primeira versão da ferramenta e também com a versão atualizada com todas as novas funcionalidades. As duas versões foram submetidas a diversos experimentos com diferentes parâmetros de configuração. Ambos os testes convergiram para os mesmos resultados de mapeamento, provando que as alterações feitas na interface gráfica não influenciaram nos resultados, somente na questão de disposição dos elementos da interface e nas novas possibilidades de executar o mapeamento.

A Figura 1 apresenta a primeira versão da interface gráfica do FlexMap. Já a Figura 2 apresenta a versão atualizada, já com os novos módulos adicionados e algumas alterações na disposição dos elementos gráficos.

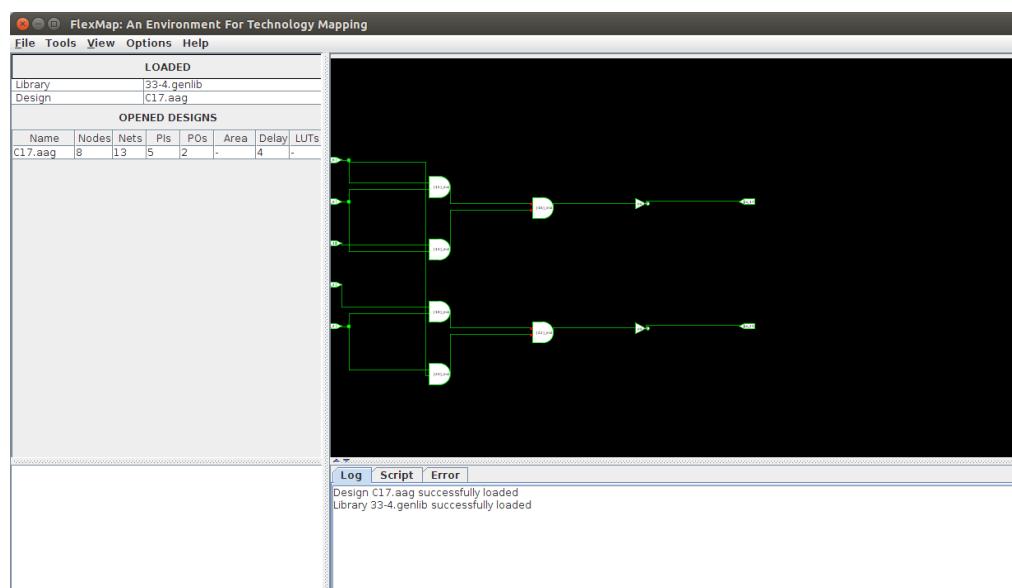


Figura 1: Primeira versão da interface gráfica do FlexMap

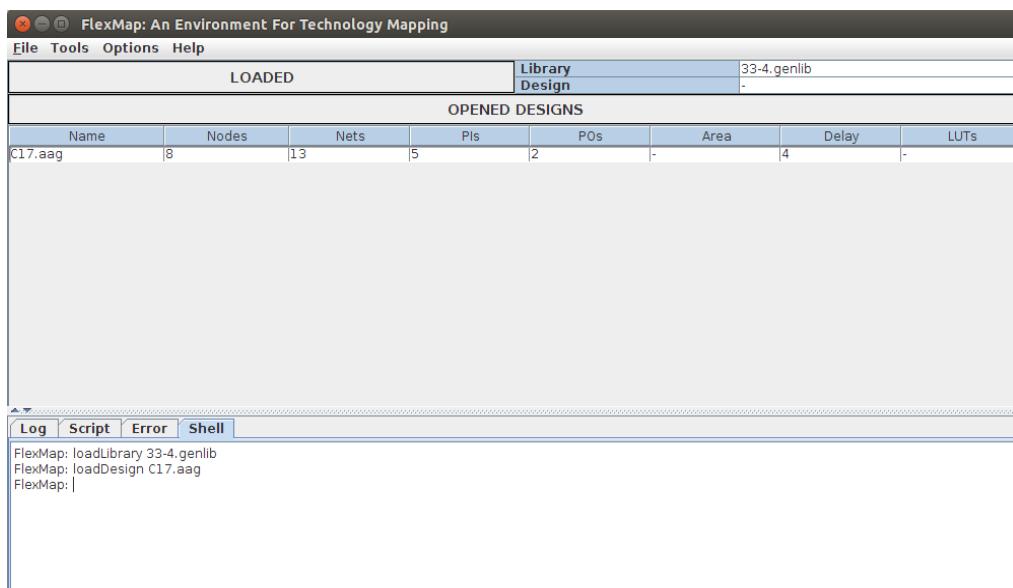


Figura 2: Versão atualizada da interface gráfica do FlexMap

## 4. CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou o desenvolvimento de dois novos módulos e uma atualização para a interface gráfica da ferramenta FlexMap. Através dos experimentos foi possível validar tanto as alterações feitas na interface quanto os novos módulos desenvolvidos, sendo possível adicioná-los à ferramenta. Com o desenvolvimento destes novos módulos, preencheu-se uma lacuna ainda não explorada na ferramenta, permitindo uma maior flexibilidade no processo de mapeamento tecnológico.

Mesmo com todas as alterações feitas no *framework* FlexMap, ainda existem alguns pontos que podem ser explorados a fim de melhorar ainda mais o ambiente de síntese da ferramenta. Isto inclui, também, melhorias nos módulos desenvolvidos neste trabalho, como por exemplo o interpretador de comandos que, através de algumas mudanças em seu algoritmo, poderá obter um desempenho melhor.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORREIA, V. R. A.. Advanced technology mapping for standard-cell generators. **SYNPOSIMUM ON INTEGRATED CIRCUITS AND SYSTEM DESIGN, SBCCI**, v.17, p.254-259, 2004.

DOMINGUES JÚNIOR, J. S.. **Desenvolvimento de um Fluxo Genérico para Mapeamento Tecnológico**. 2013. 83f. Trabalho Acadêmico (Graduação) – Bacharelado em Ciência da Computação, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

DOMINGUES JÚNIOR, J. S..**Avaliação de um Método Iterativo na Etapa de Mapeamento Tecnológico**. 2015. 99f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Programa de Pós-Graduação em Computação, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.