

RESUMO

AZAMBUJA, Heitor T. de. *Casamento de Comprimento de Trilhas de Placas de Circuito Impresso Utilizando Otimização por Colônia de Formigas*. 2025. 107f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrônica) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

O avanço da engenharia eletrônica tem impulsionado a redução do tamanho dos componentes eletrônicos e o aumento das frequências de operação. Consequentemente, as tolerâncias e limitações eletromagnéticas associadas à geometria dos circuitos tornam-se cada vez mais restritivas, gerando novos desafios no projeto de sistemas eletrônicos. Ferramentas para roteamento automático de placas de circuito impresso (PCIs) e circuitos integrados são essenciais para auxiliar engenheiros e projetistas, otimizando tempo e recursos. Para enfrentar essas dificuldades, estratégias baseadas em inteligência computacional têm sido amplamente empregadas para obter soluções de roteamento viáveis de forma eficiente. Entre essas estratégias, algoritmos multiagentes destacam-se por sua relevância e versatilidade. Neste trabalho, apresentamos uma variação do algoritmo tradicional de Otimização por Colônia de Formigas (ACO), modificada para realizar o roteamento em PCIs com foco no casamento de comprimentos das trilhas do circuito impresso. A área da PCI é dividida em uma grade que representa o espaço de busca do algoritmo. O roteamento de cada trilha é conduzido por uma colônia de formigas individual, executada em um processo independente. As formigas de cada colônia percorrem o caminho entre a posição inicial e a posição final de uma trilha, buscando identificar a rota que melhor atende a uma função de otimização multiobjetivo. Essa função minimiza simultaneamente três objetivos, que são, o comprimento total das trilhas, o número de cruzamentos entre trilhas e a diferença de comprimento entre elas. Em outras palavras, as formigas buscam encontrar a rota mais curta possível que mantenha o mesmo comprimento das demais trilhas, sem que haja cruzamentos. Para avaliar esses objetivos, foram aplicadas múltiplas estratégias heurísticas. O algoritmo proposto foi implementado e testado em sete cenários fundamentais de validação. As heurísticas desenvolvidas foram analisadas e comparadas estatisticamente com base nos resultados médios de centenas de execuções. Além disso, o programa foi aplicado em três cenários provenientes de trabalhos relacionados. Os resultados obtidos demonstram que a abordagem proposta é viável e eficaz para o roteamento de trilhas em PCIs, atendendo aos requisitos de casamento de comprimento e contribuindo para a solução dos desafios de projeto.

Palavras-chave: Roteamento Automático. Placas de Circuito Impresso. Otimização por Colônia de Formigas. Algoritmos Multiagentes.