

一种基于 MFMA 的 MPRM 逻辑电路功耗优化方法

张梦雨^{1,2}, 何振学^{1,2}, 王伊瑾^{1,2}, 赵晓君^{1,2}, 张晓丹^{1,2}, 肖利民³, 王翔⁴

¹河北农业大学智能农业装备研究院, 中国保定市, 071001

²河北农业大学河北省农业大数据重点实验室, 中国保定市, 071001

³北京航空航天大学计算机学院, 中国北京市, 100191

⁴北京航空航天大学电子信息工程学院, 中国北京市, 100191

摘要: 混合极性 Reed–Muller (MPRM) 逻辑电路功耗优化是一种典型的组合优化问题。现有功耗优化方法存在收敛速度慢、易陷入局部最优等问题, 在实现最佳功耗方面的有效性十分有限。首先, 本文提出一种多策略融合模因算法 (MFMA), 利用黑猩猩优化算法进行全局勘探, 利用基于最优位置学习和自适应权重因子的浣熊优化算法 (COA-OLA) 进行局部探索, 最后采用截断选择算法进行新种群选择。其次, 基于 MFMA 提出一种 MPRM 逻辑电路功耗优化方法, 通过寻找最佳极性配置, 使得电路功耗最小化。基于 MCNC 基准电路的实验结果表明, 与现有的功耗优化方法相比, 本功耗优化方法有显著的改进。MFMA 实现最高功耗优化率为 72.30%, 平均优化率为 43.37%。同时, MFMA 搜索解的速度更快且质量更好, 验证了其在功耗优化方面的有效性和优越性。

关键词: 功耗优化; 多策略融合模因算法 (MFMA); 混合极性 Reed–Muller (MPRM); 组合优化问题

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2400513>