

基于特定最低有效位动态阈值碳纳米管场效应晶体管的 高效优化近似栅极扩散输入全加器

Ayoub SADEGHI¹, Razieh GHASEMI², Hossein GHASEMIAN³, Nabiollah SHIRI¹

¹ 伊斯兰阿扎德大学设拉子分校电气工程系, 伊朗设拉子, 7198774731

² 伊朗科技大学电气工程学院, 伊朗德黑兰, 1684613114

³ 设拉子技术大学电气与电子工程系, 伊朗设拉子, 7155713876

摘要: 碳纳米管场效应晶体管 (CNTFET) 可替代传统晶体管, 尤其在基于近似计算的容错数字电路中。本文结合 CNTFET 技术和栅极扩散输入 (GDI) 技术, 提出 3 种分别具有 6、6 和 8 个晶体管的基于近似计算的全加器。采用基于非支配排序的遗传算法 II, 将管数和手性向量作为变量, 对所提单元进行性能寻优。结果表明, 在电路面积有所增加的情况下, 功耗延时积性能指标提升约 50%。采用蒙特卡罗方法 (MCM) 和 32 nm CNTFET 技术, 评估所提电路在制造过程中的工艺偏差和稳定性。与文献中的方法相比, 所提电路具有更高稳定性。在电路晶体管中使用的动态阈值技术修正了可能出现的输出压降。所提电路出色的电路性能和差错率使其可以作为复杂算术电路 (如乘法器) 的最低有效位 (LSB) 部分。

关键词: 碳纳米管场效应晶体管 (CNTFET); 优化算法; 基于非支配排序的遗传算法 II (NSGA-II); 栅极扩散输入 (GDI); 近似计算

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2200077>