

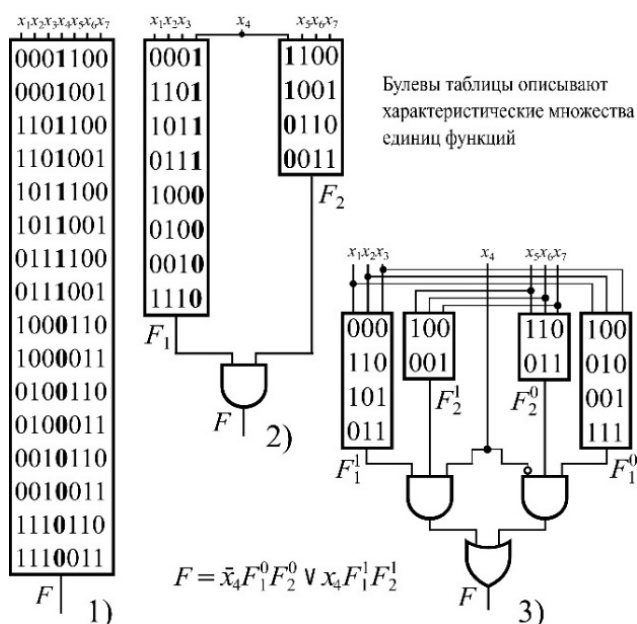
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДЕКОМПОЗИЦИИ БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ ДЛЯ ЗАДАЧ СИНТЕЗА ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

КОНТАКТЫ: Емельянов Павел Геннадьевич (+79139282005, emelyanov@iis.nsk.su)

Публикации:

1. Емельянов П.Г. Средства декомпозиции булевых функций логических схем микроэлектроники // *Наука и технологии Сибири*. – 2023. № 5 (8). – С. 42-46.
2. Factorization of Boolean Polynomials: Parallel Algorithms and Experimental Evaluation / Emelyanov P., Krishna M., Kulkarni V., Nandy S.K., Ponomaryov D., Raha S. // *Programming and Computer Software*. 47:2 (2021). pp. 15–26. DOI: 10.1134/S0361768821020043, IF 0,7.
3. Emelyanov P. and Ponomaryov D. The Complexity of AND-decomposition of Boolean Functions // *Discrete Applied Mathematics*. 280 (2020). pp. 113–132. DOI: 10.1016/j.dam.2019.07.005, IF: 0.801.
4. Emelyanov P. and Ponomaryov D. Algorithmic Issues of AND-Decomposition of Boolean Formulas // *Programming and Computer Software*. 41:3 (2015). pp. 162–169. DOI: 10.1134/S0361768815030032, IF 0,7.

Развитие национальной микроэлектроники – приоритетная задача для стран, которые претендуют на технологическую независимость, обеспечивающую безопасность и стабильность. Такой курс выбрали все ведущие государства и государственные образования мира: в конце 2010-х – начале 2020-х годов США, Евросоюз, Япония, Китай объявили о собственных программах развития микроэлектроники. Реализация на своей территории полного цикла производства микроэлектроники – важнейшая стратегическая задача развития Российской Федерации.



В основе современных цифровых микроэлектронных устройств лежат логические схемы, в которых комбинационная часть описывается булевыми функциями, специфицированными в различных форматах. Одной из задач системы автоматизированного проектирования (САПР) микроэлектроники является оптимизация представления булевых функций. Оптимизация комбинационной части схемы состоит в отыскании представления составляющих ее булевых функций, удовлетворяющего тем или иным критериям: скорость срабатывания, компактность, энергоэффективность, надежность. Декомпозиция булевых функций – один из методов достижения поставленной цели. Разработка систем на основе популярной архитектуры ПЛИС является по сути отысканием декомпозиции с заданными

свойствами.

Разработан обобщенный алгоритм декомпозиции, настраиваемый на различные представления булевых функций, используемых в САПР микроэлектроники. Выполнена настройка и тестирование для следующих представлений: (частичные) таблицы истинности, АНФ (разные форматы), СДНФ/СКНФ, позДНФ/позКНФ, БДР, ФБДР, КИГ.

Тестирование продемонстрировало хорошую производительность данных методов. Следует отметить, что в виду того, что для всех представлений алгоритмы декомпозиции имеют общую базовую схему, все они имеют возможности для глубокого распараллеливания. Кроме того, данные методы применимы и в других областях (например, K&DM).