

АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ ДЕКОМПОЗИЦИИ БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ

Самусенко М.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Бибило П.Н. – проф.

Проектирование вычислительных и управляющих дискретных устройств тесно связано с решением разнообразных логико-комбинаторных задач, возникающих на разных этапах проектирования. К этим задачам относятся разработка и верификация алгоритмов логического управления, обеспечение их корректности и реализация на автоматном уровне, а также многие другие задачи, в частности – синтез логических схем, зачастую основанный на декомпозиции булевых функций. В настоящее время интерес к декомпозиции возрастает в связи с широким распространением программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) типа FPGA (Field-Programmable Gate Array), основу которых составляют матрицы программируемых логических элементов, каждый из которых способен реализовать любую булеву функцию из ограниченного числа элементов..

Проблема декомпозиции булевых функций (другими словами, представления функций в виде суперпозиции (композиции) некоторых более простых функций) возникла при синтезе комбинационных логических схем. Так как булевы функции являются моделями логических элементов комбинационной схемы, то моделью всей схемы в целом является суперпозиция функций [1]. Получение по заданным булевым функциям тех или иных суперпозиций – функциональных разложений – и является целью декомпозиции. Декомпозиционный подход к синтезу многоуровневых схем является наиболее общим.

Обычно под декомпозицией понимается двухуровневая декомпозиция, тогда процесс получения многоуровневых логических схем может быть представлен в виде последовательности двухуровневых декомпозиций. Декомпозиция может применяться при синтезе и как способ предварительной технологически независимой оптимизации, и непосредственно на этапе технологического отображения, т.е. установки в логическую схему элементов используемого базиса синтеза [2].

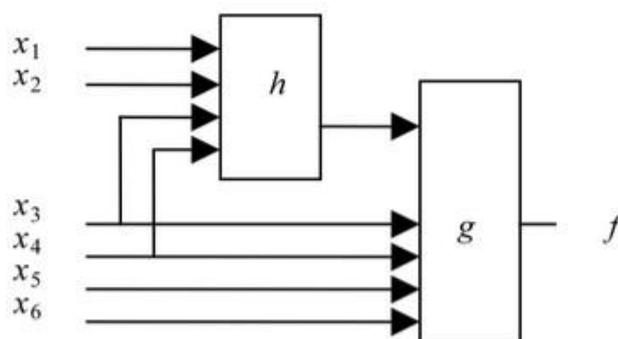


Рис.1 – Пример неразделимой последовательной двухблочной композиции

Основной задачей является изучение и оценка эффективности основных алгоритмов, используемых при декомпозиции булевых функций: декомпозиций «от входов», задач декомпозиции, сведенных к решению логических уравнений. Будут протестированы различные форматы задания булевых функций и проведена оценка зависимости сложности аппаратной реализации от числа аргументов функции. Сама разработка предполагает использование ее в виде IP-блока при создании специализированной цифровой аппаратуры.

Список использованных источников:

1. Бибило, П.Н. Декомпозиция булевых функций на основании решения логических уравнений / П.Н. Бибило. - Минск : Беларус. навука, 2009. – 211 с.
2. Закревский А.Д. Вычисления в многомерном булевом пространстве / А.Д. Закревский. – Минск : ОИПИ НАН Беларуси, 2011. – 106 с.