

Григорьев В.А., Лебедев В.В. Программное обеспечение для изучения принципов работы канального алгоритма трассировки БИС на базовых матричных кристаллах. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей XV Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2015. – С. 182-185.

УДК 681.3

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ КАНАЛЬНОГО АЛГОРИТМА ТРАССИРОВКИ БИС НА БАЗОВЫХ МАТРИЧНЫХ КРИСТАЛЛАХ

В.А. Григорьев, В.В. Лебедев

THE SOFTWARE FOR THE STUDY OF THE PRINCIPLES OF THE CHANNEL ROUTING ALGORITHM TO VLSI GATE ARRAY

V.A. Grigoriev, V.V. Lebedev

Аннотация. Рассматривается программное обеспечение для изучения принципов работы канального алгоритма трассировки, схемы элементов БИС на базовых матричных кристаллах.

Ключевые слова: БИС, базовый кристалл, алгоритм трассировки.

Abstract. The article discusses the software to learn the principles of the channel routing algorithm, the circuit elements in the LSI gate array.

Keywords: integrated circuit, crystal base, tracing algorithm.

Базовый кристалл представляет собой прямоугольную, многослойную пластину фиксированных размеров, на которой выделяют периферийную и внутреннюю области. В периферийной области располагаются внешние контактные площадки (ВКП) для осуществления внешнего подсоединения и периферийные ячейки для реализации буферных схем. Каждая внешняя ячейка связана с одной ВКП и включает диодно-транзисторную структуру, позволяющую реализовать различные буферные схемы за счет соответствующего соединения элементов этой структуры.

Разработанное программное обеспечение предназначено для наглядного изучения принципов работы канального алгоритма трассировки, элементов схемы БИС, реализованной на базовых кристаллах. Процесс проектирования матричных БИС включает следующие укрупненные этапы:

- разработка функциональной электрической схемы;
- разработка принципиальной электрической схемы и ее моделирование;
- кодировка принципиальной схемы и синтез тестовых воздействий для проверки функционирования;
- автоматизированное размещение библиотечных элементов и трассировка межсоединений;
- проверка соответствия принципиальной электрической схемы и топологии;
- моделирование для определения быстродействия.

Принципиальная особенность методики проектирования матричных БИС состоит в том, что разработка принципиальной электрической схемы производится в базе библиотеки функциональных элементов.

В качестве целевой функции при автоматизированном проектировании матричных БИС используется обобщенная характеристика реализации межфрагментных соединений:

$$F = \sum_{k=1}^k (t_{\max}(k) + P_k) + \lambda * \sum_{\{k_j\}} \sum_{j=1}^m d_j * k_j,$$

где $t_{\max}(k)$ – максимальная плотность горизонтальных (вертикальных) соединений в области k ; k – число прямоугольных областей матрицы, в пределах которых возможна реализация соединений; P_k – пропускная способность в соответствующем направлении в области k ; λ – весовой коэффициент; $d_j * k_j$ – длина соединений цепи j в области k_j ; m – число цепей.

Критерием оптимизации топологии является минимум функции F , учитывающий как число нереализованных соединений, так и суммарную длину реализованных соединений.

Трассировка соединений БМК является наиболее трудоемким этапом их проектирования. При трассировке соединений БМК так же, как и при трассировке печатных плат, требуется реализовать в автоматическом режиме максимально возможное число соединений. В то же время результаты автоматической трассировки должны оставлять возможность для трассировки в интерактивном режиме нереализованных соединений. Основные требования трассировки:

- минимизация сквозных отверстий;
- минимизация длины трактов.

После запуска программы на экране появляется главное окно (рисунок).

Главное окно программы содержит: главное меню, рабочую область редактора схем, строку состояния.

Для работы с приложением выбираем Файл -> Новая Схема. Задаем в открывшемся окне параметры схемы. Получаем схему. Выбираем MODE->EDIT. Выбираем нужные выводы и щелкаем левой кнопкой мыши. Выбираем MODE -> TRASS. Выбираем Трассировка -> Произвести канальную трассировку. Если все сделано правильно, получим схему соединений элементов БИС на базовых матричных кристаллах.

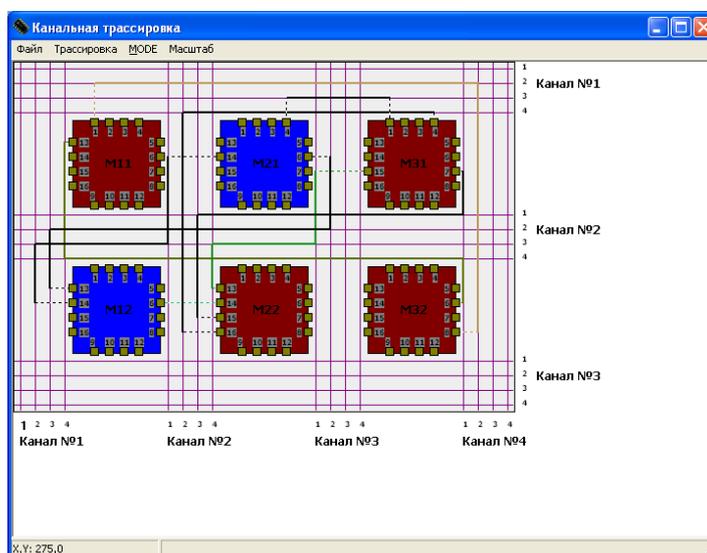


Схема элементов БИС на базовых матричных кристаллах

Для того чтобы получить на экране граф выводов схемы соединений элементов БИС, в приложении имеется возможность выбрать функцию для просмотра графа выводов схемы соединений элементов БИС поканально.

Библиографический список

1. Григорьев В.А., Лебедев В.В., Хабаров А.Р., Быков П.В. Технология микропроцессоров, автоматизация проектирования СБИС : учеб. пособие. – 1-е изд. – Тверь: ТвГТУ, 2015.

2. Бочаров Ю.И., Гуменюк А.С., Симаков А.Б. Проектирование БИС класса «система на кристалле». – М.: МИФИ, 2008.

Григорьев Вадим Алексеевич

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Grigoriev V.A.

Tver state technical University,
Tver, Russia

Лебедев Владимир Владимирович

Тверской государственный
технический университет,
г. Тверь, Россия

Lebedev V.V.

Tver state technical University,
Tver, Russia

E-mail: Lebedev_vl.69@mail.ru