

Распределение улучшается итерационной процедурой, в которой используется список типовых перестановок. Типовая перестановка – это описание двух переставляемых подмножеств, где указывается число компонентов каждого типоразмера. Итерация для очередной пары рядов начинается с сортировки компонентов по предпочтительности их одиночной перестановки в другой ряд. Перебираются все типовые перестановки с участием наиболее перспективных микросхем. Реализуется перестановка, максимально уменьшающая общую целевую функцию. Процесс выполняется для всех пар рядов, пока уменьшается целевая функция.

При размещении компонентов внутри рядов минимизируется целевая функция (1) по координате x . Последовательное размещение в рядах заключается в следующем. Все неразмещённые микросхемы условно размещаются в центр незанятой области ряда. В начало не занятой области помещается компонент, для которого приращение целевой функции минимально. Выбирается новый ряд и т. д. Размещение улучшается парными перестановками компонентов по усреднённым позициям ряда.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТОПОЛОГИИ МАТРИЧНЫХ БИС

Ганжа С. Н.¹, Ганжа С. А.², Белущенко В. Н.¹

¹ВНУ им. В. Даля, ²СХМТ ВНУ им. В. Даля, г. Северодонецк

Использование матричных БИС по сравнению с заказными СБИС позволяет значительно сократить экономические затраты при не очень больших программах выпуска электронной аппаратуры.

В связи со стремительным развитием микроэлектроники, появлением новых микросхем с постоянно растущей степенью интеграции, и, как результат, с увеличением количества их выводов, с каждым годом усложняется задача проектирования микросхем, в частности, трассировка. По этой причине актуальным вопросом становится оптимизация размещения компонентов, от которой в большей степени зависит качество трассировки.

Предлагается алгоритм автоматизированного размещения разногабаритных функционально насыщенных топологических фрагментов матричных БИС.

Критерием размещения является равномерное заполнение кристалла электрическими соединениями. Для этого весь кристалл разбивается на опорные прямоугольники, в ходе размещения оптимизируются пропорции по заполненности их цепями. Размещение фрагментов реализуется за счёт последовательной и итерационной процедур.

Электрические цепи оцениваются прямоугольником, стороны которого равны среднеквадратическим отклонениям по обеим координатам от геометрического центра цепи. Такая оценка более точно прогнозирует длину цепи по сравнению с традиционным полупериметром охватывающего прямоугольника.

Трудоёмкость процесса уменьшится, если количество опорных прямоугольников будет возрастать поэтапно за счёт постоянного деления площади кристалла.

При данной постановке задачи как накладываются жёсткие технологические ограничения, связанные с необходимостью обеспечения стопроцентной трассировки электрических соединений в двух слоях. Анализ полученных результатов показал, что применение предложенной целевой функции размещения, минимизирующей площади перекрытия цепей, обеспечивает более высокое качество трассировки по сравнению с критериями минимизации суммарной длины цепей.

РАВНОМЕРНОЕ ЗАПОЛНЕНИЕМ МОНТАЖНОГО ПРОСТРАНСТВА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ В АЛГОРИТМЕ РАЗМЕЩЕНИЯ

Ганжа С. Н., Антощак А. Д.
ВНУ им. В. Даля, г. Северодонецк

Задача размещения электрорадиоэлементов на печатной плате – одна из важнейших задач в автоматизированном проектировании радиоэлектронной аппаратуры. От того, насколько оптимально размещены элементы на монтажном пространстве, сильно зависят результаты последующей трассировки печатных проводников и, как результат, электрические, эксплуатационные и конструктивно-технологические параметры разрабатываемой печатной платы. Для решения этой задачи используется большое число алгоритмов, в основном, итерационных, целью оптимизации которых является упрощение решения задачи трассировки за счёт уменьшения длины цепей, упрощения их конфигурации и т. д.

Цель и задачи исследования

Большая часть известных алгоритмов основывается на минимизации суммарной длины цепей, при этом за длину цепи принимается полупериметр прямоугольника, охватывающего все контакты цепи. В результате применения такой целевой функции, нередко оказывается, что при последующей трассировке, в некоторых областях монтажной поверхности нужно будет провести слишком большое количество цепей. Некоторые цепи, не исключено, окажется просто невозможно реализовать вовсе, или их реализация станет достаточно сложной, и приведёт к перегрузке цепями других соседних областей трассировки. В итоге, возможно, придётся проводить ручную доработку проекта трассировки, или использовать больший размер монтажной поверхности. То есть, в этих алгоритмах, качество автоматизированного размещения может оказаться низким, и неудовлетворяющим требованиям практики.

Интуитивно ясно, что нужно реализовать такое размещение компонентов, при котором нигде на монтажной поверхности не будет большой насыщенности поверхности цепями. Тогда последующую трассировку цепей можно будет выполнить легче.