

УДК531.8

Р.А. Сквирский, М.А. Братуха, В.А. Янушкевич, В.Н. Струнилин
Донецкий национальный технический университет, г. Донецк
кафедра компьютерной инженерии

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Аннотация

Сквирский Р.А., Братуха М.А., Янушкевич В.А., Струнилин В.Н. Программное обеспечение для автоматизированного проектирования печатных плат В данной программе рассмотрены различные этапы оптимизации печатной платы, такие как: трассировка различными методами, размещение элементов по разным критериям. Также реализован удобный пользовательский интерфейс.

Ключевые слова: печатная плата, трассировка, размещение элементов на плате, оптимизация процесса синтеза печатной платы.

Постановка проблемы. При проектировке печатных плат всегда возникает вопрос ее оптимизации, начиная от размещения элементов на плате до трассировки соединений в несколько слоев между элементами. Данный процесс трудоемок и занимает большое количество времени, поэтому он нуждается в автоматизации. Для реализации системы автоматизации проектирования печатных плат необходимо решить ряд задач:

- Реализовать удобный пользовательский интерфейс;
- Разработка алгоритмов различных методов трассировки и размещения элементов;
- В связи с большим количеством алгоритмов, решающих поставленную задачу, разработать внутренний интерфейс программы для связи между модулями и унификации внутреннего представления информации;

Анализ литературы. На основе анализа литературы были разработаны алгоритмы размещения элементов, такие как: последовательный алгоритм размещения, итерационный алгоритм, метод Шафера. Также были разработаны следующие группы алгоритмов трассировки печатных плат: волновые, лучевые, смешанные и их модификации, также трассировка многослойных плат методом Кейса.

Цель статьи – разработка программного обеспечения для оптимального размещения элементов на плате и трассировка соединений печатной платы.

Постановка задачи исследования.

Необходимо разработать внутренний интерфейс программы с возможностью загрузки функциональных модулей из .dll-файлов, чтобы обеспечить параллельность, независимость разработки функционала программы. Необходимо утвердить внутреннее представление информации для корректного обмена сообщениями между модулями. Разработать удобный пользовательский интерфейс.

Решение задач и результаты исследований.

Размещение элементов на плате, заключается в том, чтобы разместить элементы таким образом, чтобы сумма длин всех проводников была минимальна. Существуют как последовательные алгоритмы размещения, так и итерационные, рассмотрим их далее.

Последовательный алгоритм размещения – каждый элемент по заданному критерию ставится последовательно в оптимальное место на плате, выполняется пока есть не размещенные элементы.

Итерационный алгоритм размещения –элементы попарно переставляются местами, если новое размещение актуально, то переходим к следующей итерации.

Реализованы такие алгоритмы трассировки:

1. Метод Ли: распространяется числовая волна, обходя препятствия. Числовая волна кодируется возрастающей последовательность чисел $1, 2, 3, \dots, n$.
2. Метод Акерса, является модифицированным алгоритмом Ли, отличие заключается в кодировании числовой волны $0, 0, 1, 1, 0, 0$.
3. Метод встречной волны, усовершенствованный алгоритм Ли, волна распространяется параллельно от двух вершин, алгоритм завершается, когда волны встретятся.
4. Метод соединения комплекса, является модифицированным алгоритмом Ли, только числовая волна распространяется от проводника к точки, а не от точки к точке.
5. Метод путевых координат. Алгоритм состоит в прокладке пути в зависимости от назначенных приоритетов направлений.
6. Лучевые методы. От вершин, которые требуется соединить, параллельно расходятся лучи в разных направлений, количество лучей зависит от разновидности лучевого алгоритма. Луч при достижения препятствия, изменяет свое направление. Алгоритм работает до тех пор, пока лучи не пересекутся.

Рассмотрим пользовательский интерфейс программы.

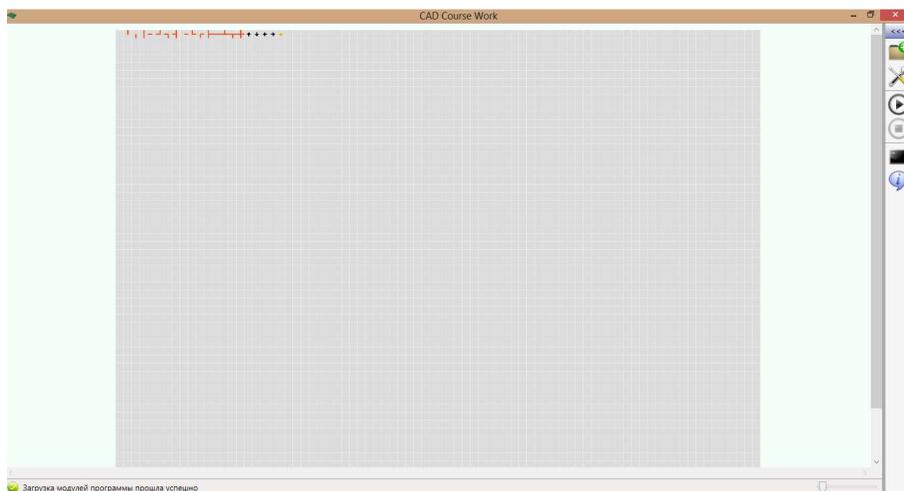


Рисунок 1 – пользовательский интерфейс программного обеспечения.

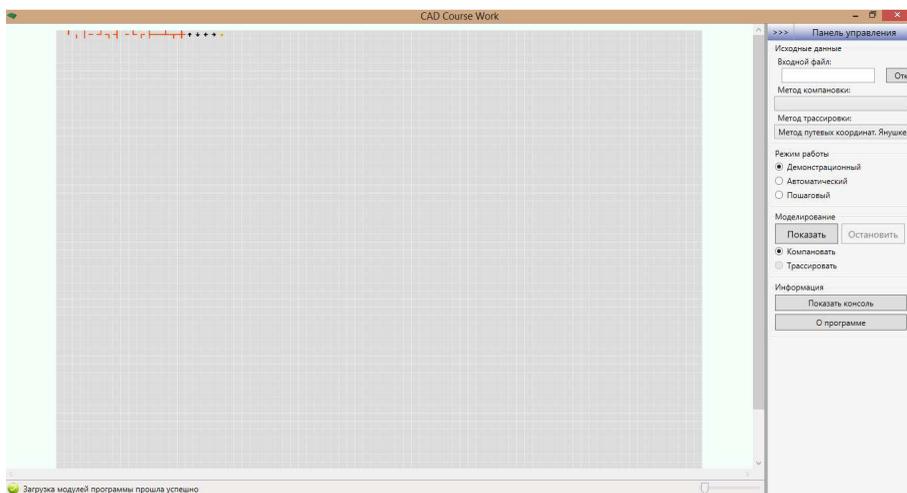


Рисунок 2 – пользовательский интерфейс (расширенный вид).

В программном обеспечении, существует 2 вида меню: обычное и расширенное. Для работы данной программы нужно загрузить исходный файл, выбрать метод компоновки, трассировки схемы, выбрать режим работы. Выходные данные отобразятся на дискретном поле программы. В программе реализована проверка успешности загрузки программных модулей.

Выводы

Рассмотрены различные алгоритмы компоновки, трассировки схем. Рассмотрены программные особенности реализованной программы и интерфейс пользователя.

Список литературы

1. Латышев П.Н. Каталог САПР. Программы и производители: Каталогное издание. – М.: ИД СОЛОН-ПРЕСС, 2006, 2008, 2011. – 608, 702, 736 с. – ISBN 5-98003-276-2, 978-5-91359-101-2.
2. Норенков И.П. Автоматизированное проектирование. Учебник. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. – 188с.

Как правильно ссылаться на этот доклад:

Программное обеспечение для автоматизированного проектирования печатных плат / Р.А. Сквирский, М.А. Братуха, В.А. Янушкевич, В.Н. Струнилин.

Информационные управляющие системы и компьютерный мониторинг (ИУС и КМ-2013): IV международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, 23-25 апреля 2013 г., г. Донецк / Донец. национал. техн. ун-т.- Донецк: ДонНТУ, 2013. - С. 233-236.