

5Q-5

対話型プリント基板設計システムの
自動配線の構成

鈴木 隆二、船田 悦生、富樫 昌孝
(三菱電機株式会社)

1. はじめに

プリント基板の実装密度が向上するにつれ、単一のアルゴリズムによるルータでは、人手によるパターン設計に見られるような巧みな設計が不可能で、設計者の要求に対し充分ではなかった。

そこで、人手設計に近い自動設計を実現する為に、機能の異なる数種類のルータを用意し、設計者が各種のルータを選択使用しパターン設計を行なえるシステムを開発したのでここに報告する。

2. 現ルータの問題点と解決方法

今日まで、多くのプリント基板自動設計システムが、自動配線処理時間の減少、自動配線率の向上に主眼が置かれ開発されてきたが、人手設計時に用いられる設計手法とは異なり、効率的なパターン設計ではなかった。そのため、依然として次のような問題点が残し、これらを解決するには、従来型の単機能のルータだけではなく、個々の問題点に対応した機能を持ったルータの併用が必要であると考えた。

以下に従来型単機能ルータの解決すべき問題点とそれを解決する新ルータを示す。

NO	従来型単機能ルータの問題点	対応新ルータ
1	コネクタ、フラットパック、等の部品周辺の基板面の片側だけで、配線したい部分も両面で配線している。	ZONE ROUTER (ゾーン)
2	バスライン等、束線処理の配線が設計者の望むパターン形状と異なる。	STREAM ROUTER (ストリーム)
3	同距離、同方向のピンペアが複数存在した場合の配線形状が一様でなく、又、設計者の望むパターン形状と異なる。	STAMP ROUTER (スタンプ)
4	ピンペアの始終点の座標が同軸上にあり且つ、互いにネストになっている状態の時に、片面で詰めた配線ができないために効率が悪い。	NESTING ROUTER (ネスティング)
5	ピン間一本格子間三本、ピン間二本格子間四本の高密度の配線が行えない。	IQ ROUTER (アイキュー)

表 1

3. 各ルータの機能及び特徴

(1)ゾーン ルーター

指定された部品に接続するピンペアを、指定された配線層、配線領域で片面の自動配線をする。

- ①コネクタ、ピングリッドアレイ等の部品で、部品ピン列が三列の場合に限り、部分的に両面で自動引出し処理を行う。(図1参照)
- ②配線格子は、線巾、及び穴径より自動的に計算される為、インチ系、ミリ系部品等に対応した配線処理が行える。
- ③他のピンペアの配線に影響が少ないように片面配線処理を行っている。

(2) ストリーム ルーター

指定されたピンペア群に対して与えられた一つの配線経路のガイドラインパターンに沿って片面自動配線をする。

- ① ピンペアのクロスを配線を迂回する事により、V I A穴を発生せずに配線する。(図2参照)
- ② 設計者の意図した形状により束線処理を行う。

(3) スタンプ ルーター

指定された領域に指定されたガイドラインと同じ形状(距離、方向)を持ったピンペアをガイドラインと同じパターン形状で配線する。

- ① 設計者の指定した形状で配線される。

(4) ネスティング ルーター

同一軸上にある異なったネットの複数のピンペアを配線する。

- ① 高密度配線を実現する為にネット内のピンペアの位置関係(ネスティング)を解析し、片面で配線する。(図3参照)

(5) アイキュー ルーター

在来の線分探索法や、上記新ルーターで配線後、未結線となったピンペアについて、再配線する。

- ① 線分とスルーホールの間をすりぬけて経路を探索し、既存パターンを移動し経路を作成する。(図4参照)
- ② 迷路法と比較し、高速で、より人手に近いパターン形れる。

4. おわりに

現在自動化できるのは、(4)ネスティング ルーター、(5)アイキュー ルーターだけであり、残りは設計者の何らかの介入による対話的に処理が必要である。今後も、より人手設計に近い配線を行う新ルーターの開発、及び、現在設計者の対話指示に委ねている部分を、知識工学応用等により自動化し、豊富に設計者のノウハウを取り入れたより高度な自動設計システムとして行きたい。

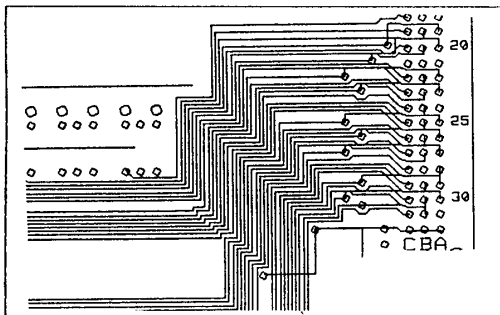


図 1

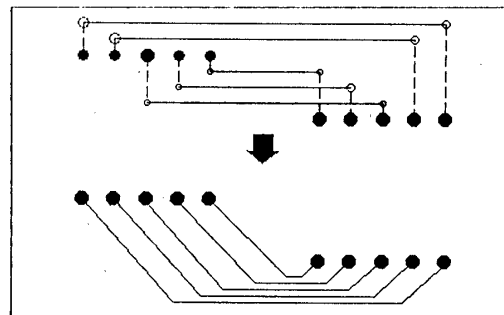


図 2

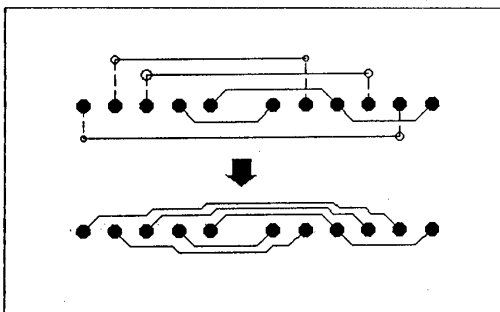


図 3

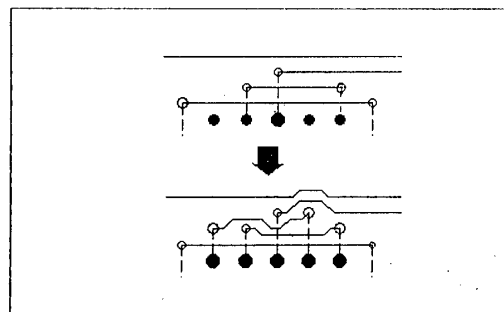


図 4

<参考文献>

1. 加藤・鈴木・冨樫; 対話型プリント基板設計システムの自動設計手法, 情報処理学会第30回全国大会
2. 樹下 行三; 論理装置のCAD, 情報処理学会
3. J.Neivergelt; Plane-Sweep Algorithm for Intersecting Geometric Figures, ACM, vol.25, No.10, October 1982