

## ペン入力による図形要素の認識と整形（その2）

6Q-3

北村 浩三

日本アイ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所

## 1 はじめに

文書には構成図や概念図として、線分・多角形・楕円などによる単純なブロックダイアグラムやフローチャートが用いられることが多い。筆者は、そのような図をペン入力する方式を検討している。

今回は、タブレットから入力されるストロークを、直線・折れ線・多角形・楕円に認識し、それらの図形要素を整列により整形する方式を報告[1]した。

今回はさらに、認識の候補図形と、整数比割り付けによる整形について報告する。現在これらを、既存ワープロ[3]の拡張機能として試作中である。

## 2 認識の候補図形

楕円は1本の、多角形は連続した3本以下のストロークで入力する。図形要素を次のように逐次的に切り出して認識する。入力ストロークは、まず楕円の判定を行い、次に多角形の構成を判定する。いずれでもないとき直線・折れ線に認識し、線分の水平/垂直化と近接点の接続をする。自由曲線は別モードの入力にした。

ここで認識の一つの問題は、例えば図1のように矩形に近い台形が描かれたとき、矩形か台形のいずれがユーザ意図かを容易に推測できないことである。今回は、これを次候補によってユーザが指示できるようにした。まず台形として認識し、次候補が選択されたとき矩形として認識する。初期認識を制約の少ない図形とし、次候補を制約の多い図形とすることで、ユーザに次候補の性質と最終候補を分かりやすくする。ここでは制約として、多角形の辺の長さの一致と、辺のx y座標値の一致(辺の水平/垂直化)の二つを組合せた。例えば、三角形→二等辺三角形→正三角形(直角三角形を除く)、台形→矩形→正方形。

直線・折れ線の次候補は、最初に述べた水平/垂直化と近接点の接続を行わない場合の認識結果とした。

次/前候補は、ユーザがボタンで選択する。なお、図形要素の位置・サイズの調節は、認識の次候補では

なく、整形または制御点の操作により行う。

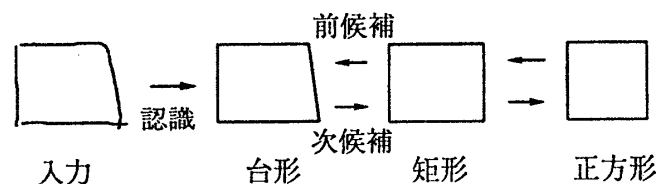


図1. 認識の次候補

## 3 整数比割り付けによる整形

位置を揃えたり間隔を均等にする整形は、図の全体的なバランスを取り、見やすく美しい図に仕上げるために必要である。従来から、図形要素を移動させて水平/垂直方向に揃えたり均等間隔に配置する整形が実用化されてきた。また、手書きによる整形ジェスチャーも種々考案[2]されている。コマンドの手書き入力には、単純で覚えやすく誤認識の少ない方式が求められる。

今回は、整列方式を報告[1]した。この方式で図2を図3のように上下端ともに揃えられる。今回は、指定した整数比で間隔を割り付ける方式を提案する。例えば図3は図7のように、水平方向に2:1:2:1:1という整数の比率で割り付けられる。

従来の一般的な均等割り付けは、図形要素の中心間の距離か、図形要素間の距離を等しくするもので、任意の比率にすることは考慮されていない。

また、グリッドは、入力に先立って決めた格子間隔が、以後、入力域全体を一律に拘束する。例えば、線分の中点を後から指示したくなくても、奇数間隔の長さだとできない。そのとき格子間隔を半分にするには可能だが、細かくなって格子を数えにくくなる。つまり、図を考えながら作成するときには不向きである。

本方式は、必要なときに対象を指定して、グリッド的な効果を与えられる。まず、図3を図5のように均等な比率で割り付けるには、ユーザは図4のように線分を入力する。このとき入力線分と交差する図形の各辺を等間隔にする。左右両端の辺の位置は固定する。

また、図3を図7のように2:1:2:1:1の比率にするには、図6のようにユーザが予め垂直方向に2本の短線分を入力しておく。この線分は、水平方向に入力する線分と交差すればよい。この交差数を増加させる短線分の入力により、任意の整数比にできる。この短線分は、水平方向の線分と交差する位置だけに意味があり、ユーザは比較的ラフに入力できる。この比率の指定方式は、直感的で分かりやすく、比率の変更も容易である。矩形以外の図形要素のときは、その外接矩形を割り付け対象にする。図8に楕円の例を示す。

以上は水平方向の場合だが、垂直方向も同様である。この整数比割り付けは専用の整形モード内で行う。整列[1]とは識別できるので、同一モードにしている。

4 おわりに

整数比割り付けはマウスでも同様に用いることができる。また、表の罫線の割り付けにも有効である。

今後は、矢印の認識、対称化による整形、認識・整形の評価、文字認識との組み合わせ、を行う予定である。

参考文献

- [1] 北村：ペン入力による図形要素の認識と整形, 情報処理学会第50回全国大会, 4D-9 (1994).
- [2] 児島：隣接線分構造解析法によるオンライン手書き図形入力方式, 情報処理学会日本語文書処理研究会報告, 6-2(1986).
- [3] 日本IBM 織姫 Lite バージョン 1.0 ユーザーズ・ガイド (1994).

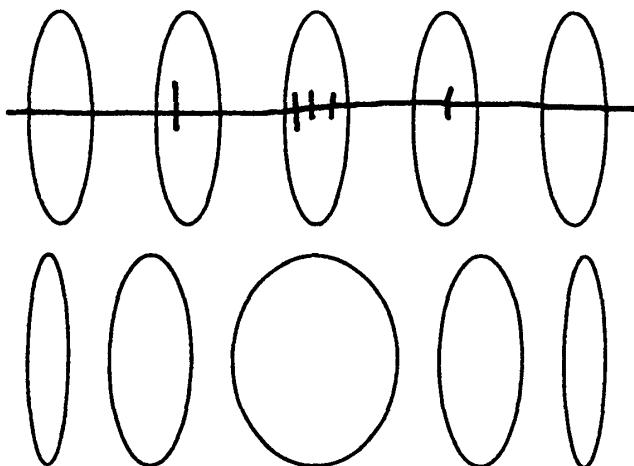


図8. 楕円の整数比割り付けの例

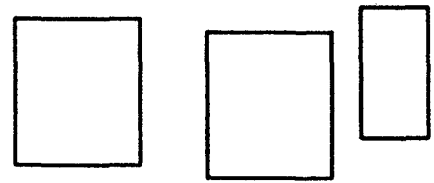


図2. 初期入力図形

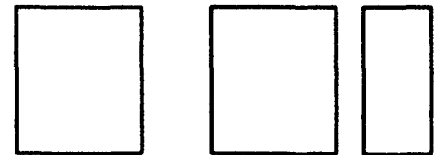


図3. 上下端の整列[1]

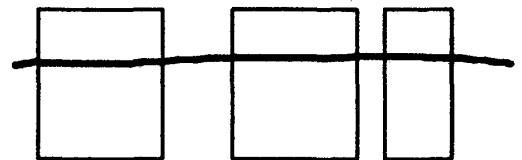


図4. ユーザの入力線分

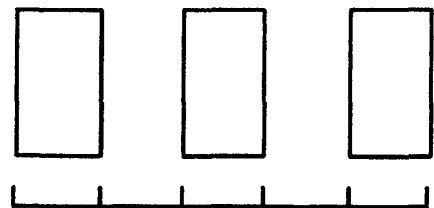


図5. 図4の整数比割り付け

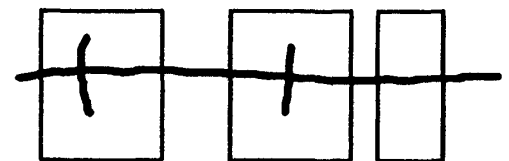


図6. ユーザの入力線分

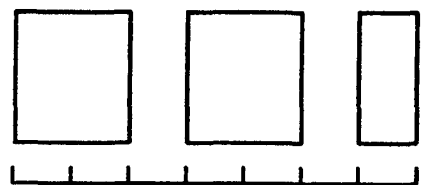


図7. 図6の整数比割り付け