

斜め対称プリミティブの統合と解釈

3F-6

杉本和英[†]

富田文明[‡]

新情報処理開発機構[†]

電子技術総合研究所[‡]

1. まえがき

一般的な形状パターン（プリミティブと呼ぶ）とそれらの関係により、定性的かつ階層的に物体を表現しようとする、共通モデルに関する研究が進められている[1]。最下層のプリミティブとして、画像データより物体の輪郭線を分割することにより得られる、凹もしくは凸の曲線セグメントと直線セグメントを用いる[2]。また、画像中の斜め対称パターンは、3次元空間中の面の向きに拘束を与えることから、物体認識において有力な手掛りとなることが知られている[3]。そこで、上位階層のプリミティブとして斜め対称図形を考える。本報告では、セグメントを単位とした局所的な斜め対称パターン検出手法[4]により発見された複数の斜め対称構成要素より、それらの斜め対称軸、斜め横軸の関係に基づいて、斜め軸対称図形、斜め面对称図形を発見するための統合手法を提案する。

2. 局所的斜め対称パターンの検出

2.1 構成要素の種類

セグメントもしくはセグメント対からなる、以下の4種類の構成要素（局所的斜め対称パターンと呼ぶ）より、斜め対称軸、斜め横軸の候補を求める。

- 1つの非コニック曲線セグメント
- 1対のコニック曲線セグメント
- 1対の直線セグメントと1直線セグメント
- 2対の直線セグメント

曲線セグメントは、コニックを最小二乗近似した際の誤差に基づき、コニックと非コニック

Integration and Interpretation
of Skewed-Symmetrical Primitives

[†]Kazuhide SUGIMOTO

[†]Real World Computing Partnership

[‡]Fumiaki TOMITA

[‡]Electrotechnical Laboratory

のクラスに分類する。セグメント対は、図1に示すようなT交差をしないものを対象とする。

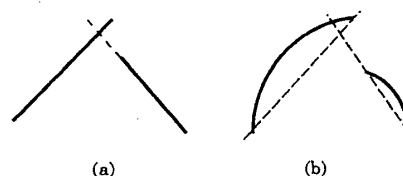


図1：T交差

2.2 候補軸の検出

たとえば、1対の直線セグメントと1直線セグメントより求まる候補軸を図2に、2対の直線セグメントより求まる候補軸を図3に示す。 l_s 、 l_t は、各々斜め対称軸、斜め横軸を示す

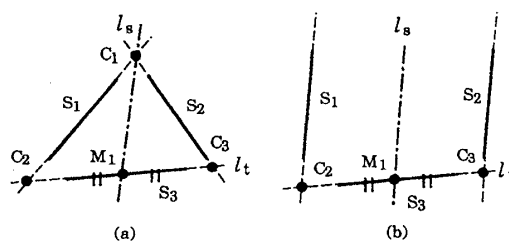


図2：1対の直線セグメントと1直線セグメント

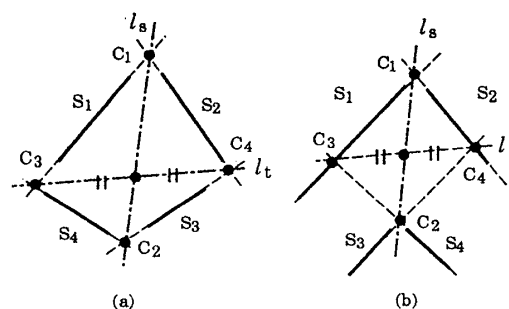


図3：2対の直線セグメント

3. 斜め対称プリミティブの統合

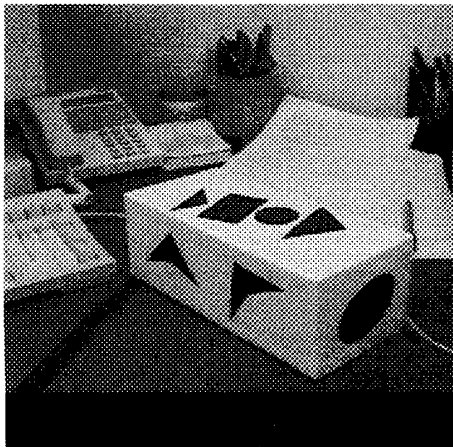
3.1 斜め軸対称図形の検出

コニックは、複数のコニックがより大きな一つのコニックを構成する場合は、統合することによってより信頼できる構成要素とすることができる。また、局所的斜め対称パターンのうち、同じ斜め対称軸、斜め横軸をもつもの同士を複

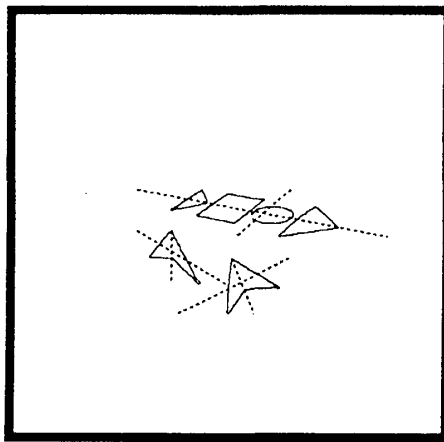
数統合することにより、より大局的な斜め軸対称図形を検出することができる。さらに、以下の条件を満たすセグメントを、斜め軸対称図形に統合する。

- 斜め軸対称図形の横軸と同じ方向をもち、かつ斜め軸対称軸と交差する直線セグメント
- T交差しない直線セグメント対のうち、交点が斜め軸対称軸上にあるもの
- その中心が斜め軸対称軸上にあるコニック

図4に、斜め軸対称図形の検出結果を示す。



(a)



(b)

図4：斜め軸対称図形の検出結果

3.2 斜め面对称図形の検出

斜め面对称図形の検出手順を以下に示す。

- 各斜め軸対称図形に対して、斜め横軸と等しい傾きをもち外接する2直線と、斜め軸対称軸との2交点(図5の P_1, P_2)を求め、斜め軸対称軸の端点とする
- 注目する斜め軸対称図形と斜め横軸の傾きが等しい斜め軸対称図形をすべて選び出す

- 互いの斜め軸対称軸の交点が、互いの斜め軸対称軸の端点の一方に近い場合、これら斜め軸対称図形を統合し、斜め面对称図形とする
- 斜め面对称図形の各斜め軸対称軸に対して、斜め軸対称軸の交点が斜め軸対称軸の端点の一方に近い斜め軸対称図形をすべて統合する

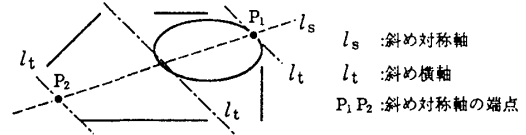


図5：斜め軸対称軸の端点の決定

図6に、斜め面对称図形の検出結果を示す。

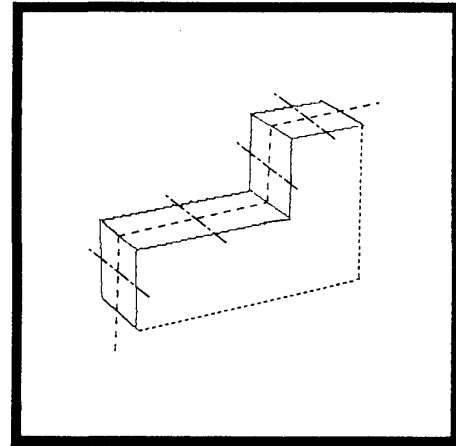


図6：斜め面对称図形の検出結果

4. まとめ

局所的な斜め軸対称パターンを統合することにより、より大局的な斜め軸対称図形および斜め面对称図形を検出する手法を提案した。

参考文献

- [1] F.Tomita and M.Koizumi: "A step toward generic object recognition," *Proc. of 11th International Conference on Pattern Recognition*, pp. 632-636, 1992.
- [2] K.Sugimoto and F.Tomita: "Boundary segmentation by detection of corner, inflection and transition points," *Proc. of IEEE Workshop on Visualization and Machine Vision*, pp. 13-17, 1994.
- [3] T.Kanade: "Recovery of the three-dimensional shape of an object from a single view," *Artificial Intell.*, 17, pp. 409-460, 1981.
- [4] K.Sugimoto and F.Tomita: "Detection of skewed-symmetrical shape," *Proc. of International Conference on Image Processing*, 1994.