

不鮮明な画像からの物体抽出

2E-4

石川 数馬[†] 山村 毅[§] 大西昇^{††}[†]名古屋大学大学院工学研究科情報工学専攻[§]愛知県立大学情報科学部^{††}理化学研究所 バイオミメティックコントロール研究センター

1 はじめに

画像から目的の物体を抽出することは、コンピュータビジョンの研究において重要なテーマの1つである。この種の研究には、大きく分けて2つの手法がある。

1つはボトムアップ処理を用いた手法である。これは、画像から得られる手がかり（エッジ、色情報など）をスタートラインとして処理を進めていき、十分な特徴が得られたところでテンプレートマッチングなどで物体を抽出するものである。この手法は、今日まで物体抽出の研究の主流となってきたものであるが、向きや姿勢によって見え方が変わる場合を考えると、テンプレートの数は膨大なものになってしまう現実的でない。またノイズや照明条件などの影響で画像から手がかりが十分に得られない場合に、満足のいく抽出が行えないという欠点もある。後者の欠点を補うために、輝度差のない部分の輪郭を検出しようという研究^[1]もあるが、これも対象が複雑になるとうまく検出できなくなる。

もう1つはトップダウン処理を用いた手法である。これは、あらかじめ目的の物体の情報をモデルとして蓄えておいて、それを元に処理を進めていくものである。この手法は近年、人間を対象にしてさかんに行われている^[2]が、ほとんどが画像からある程度の手がかりは得られているという仮定の元で行われており、ノイズを考慮したものは少ない。

そこで本研究では、ボトムアップ処理で得られる手がかりの少ない画像に対して、トップダウン処理を用いて、変形する物体の抽出を行うことを目的とする。

2 処理の概要

2.1 対象画像

対象画像を図1に示す。これは馬の写真から輪郭を手動で切出し、その一部を消去して偽の輪郭を加えて作成したものである。本研究では、対象を2値の線図形に限定する。



図1: 対象画像 (馬)

2.2 使用するモデル

使用するモデルを図2に示す。モデルには、エッジ（図2の実線部分）、耳の先と鼻の先の角度（図2の $\alpha \sim \delta$ ）、および間接（図2の黒丸部分）角度の可動範囲を格納しておく。図2の点線部分はマッチングに用いない部分である。

2.3 折れ線近似

最初に対象画像を折れ線で近似する。その方法は以下の通りである（図3参照）。

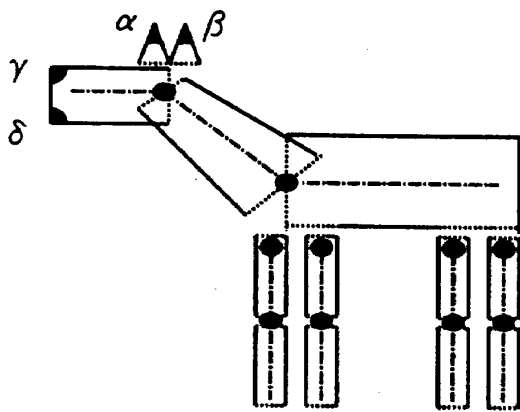


図 2: 馬のモデル

1. エッジ上において、ある始点 A とそこから l 画素離れた終点 B を選ぶ
2. 線分 AB と、その間の画素との距離の和を求める
3. 距離の和がある閾値 D 以下なら、AB を結ぶ
4. そうでなければ、距離が最大になる点を終点として、処理を繰り返す

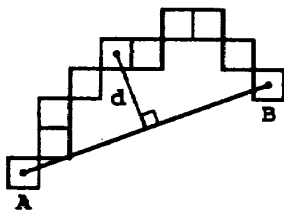


図 3: 折れ線近似

2.4 L 型頂点検出

次に各頂点 (折れ線どうしの接続部分) の角度を計算し、ある一定値より小さい角度の頂点を L 型頂点として検出する。その結果を図 4 に示す。ここで、黒い四角が検出された頂点である。

2.5 パターンマッチング

次に折れ線近似を施した画像とモデルとの間でマッチングをとる。その方法は以下の通りである。

1. モデルの中で特徴的な部分 (この場合は馬の耳) の角度とある程度近い角度をもつ頂点を図 4 から選ぶ

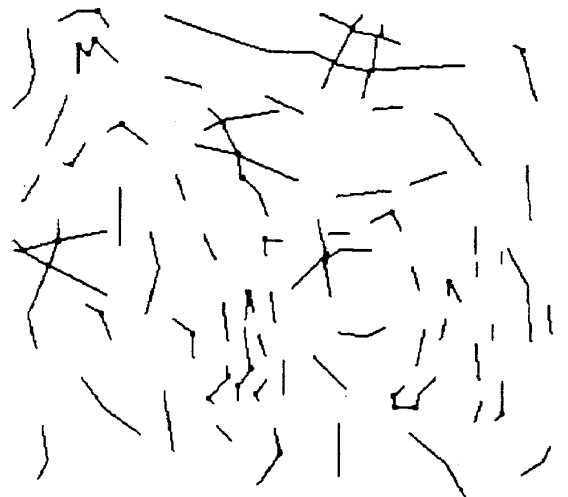


図 4: 検出された L 型頂点

2. 1 で選ばれた部位とモデルの中でもっとも近い位置にある特徴 (この場合は鼻) を、探索する
3. 以下、脚、首、胴体の順に探索する
4. 探索に失敗したら、1 に戻る

ここで、各部位の位置はすでに探索された部分の位置から推定するものとする。さらに、マッチングの際にはエッジ以外の特徴 (角度 $\alpha \sim \delta$ 、折れ線どうしの位置関係) などに重点をおき、エッジは付随的な特徴として考える。これは、変形およびノイズの影響をできるだけ受けないようにするためである。

3 おわりに

本稿では、エッジが不鮮明な画像中の物体をトップダウン処理を用いて抽出する方法について述べた。今後は、具体的な評価関数を決定し、抽出を試みる予定である。

参考文献

- [1] 安田 浩之, 安藤 和久, 大西 昇, 杉江 昇, “物理的に存在しない輪郭線の抽出,” 信学論 (D-II), J73-D-II, No.6, pp.906-913 (1990).
- [2] 亀田 能成, 美濃 導彦, 池田 克夫, “シルエット画像からの間接物体の姿勢推定法,” 信学論 (D-II), Vol.J79-D-II, No.1, pp.26-35 (1996).