

画像蓄積による物体認識の研究

渡辺 弘樹[†] 須藤 智[†] 恩田 憲一[†]

尚美学園大学芸術情報学部情報表現学科

1. はじめに

画像処理による物体認識の研究は、形状の揺らぎに対応するために構造記述などトップダウン的なアプローチが多い。

本研究では、同じ種類の物体が写った画像を大量に用いたボトムアップ的な手法を導入することで、形状の揺らぎに対応したロバストな物体認識を提案する。

対象物体の輪郭情報を分割し、対象物体の一部として表現する。以後、物体を分割した輪郭情報の特徴量を総じて、ピースと呼ぶ。

対象物体の輪郭情報を分割するために、対象物体の重心を中心に一定の角度で放射線状に分割する。これを先に用意した分割した物体と比べていき、物体認識を行う。分割した物体を、対象物体毎に保存する。

入力ピースが用意したカテゴリ内のピースと比較し、近似したピースが存在すれば、そのカテゴリの一部と予想される。

入力ピースとは、分割した物体の一部なので、全ての入力ピースを合わせて一つの物体として扱うことができる。入力ピースを埋めていき、対象物体に戻すことで、対象物体が入力ピースで得た予想を下に物体認識を行う。

2. 手法

本手法の流れを図 1、図 2 で示す。まず始めに、背景が青で対象がカメラに収まるよう撮影し、対象画像を得る。これに閾値を決め、その範囲に収まった画素を抜くことによりマスク画像を生成し、対象領域を抽出することができる。次に、マスク画像を輪郭追跡によるラベリングを行うことで、対象領域の輪郭部分の画素を見つけることができる。対象物体の重心を求め、重心を基準に十分な輪郭情報が得られる角度を決め、その角度毎に対象物体を分割し、ピース

を作成していく。作成したピースを図 3 で表す。次に、ピースをカテゴリ別に保存することで、カテゴリ毎の比較用ピースを作成する。

入力ピースと全カテゴリ内の比較用ピースを比較する。近似したピースが存在したら、そのカテゴリと推定する。全ての入力ピースが比較で得たカテゴリ別の推定された回数を求める。推定回数がこちらの用意した閾値以上ならば、対象物体はそのカテゴリと判断をする。

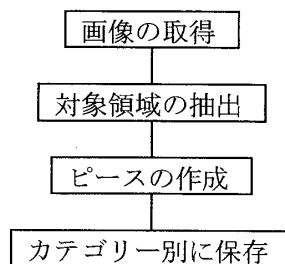


図 1 比較データ作成流れ図

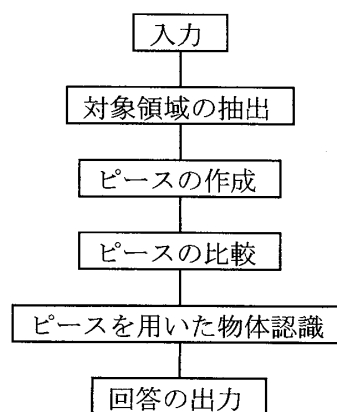


図 2 判別の流れ図

Research of the object recognition by an image storage
[†]WATANABE Hiroki [†]SUDO Satoshi [†]ONDA Norikazu

Shobi University
 Faculty of Informatics for Arts
 Department of Digital Expression

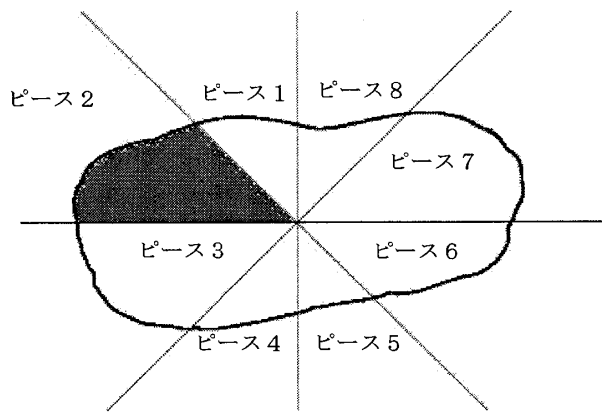


図3 ピースの図

2. 1 ピースの作成

ピースとは分割した物体の特徴量の全てを指す。図3のように、重心を中心にして、定めた角度毎で分割する。その分割した物体の中で特徴量を見つけ、使用する。

対象物体の分割の際に定めた角度が小さいと特徴となる形状の揺らぎが普遍的になり期待ができない。そのために、本研究では、十分な物体の輪郭情報が得られる角度で分割する。

本研究で扱う特徴量として輪郭線の形状、ピースの平均色相の2つを使用する。

2. 2 輪郭の形状

分割した物体の形状の特徴量として扱うために重心から輪郭線までの距離を利用する。

分割した物体内の重心から輪郭線までの距離を全て求め、平均距離を算出する。重心から輪郭までの距離と平均距離の差の値を求めることにより正規化する。求めた差の値を数列で現し輪郭線の形状とする。

2. 3 ピースの平均色相

分割した物体内にある色相を利用するために、ピースをラスタスキャンする。

ラスタスキャンで分割した物体内にある画素を全て調べていき色相を求める。ラスタスキャンで色相の値を足していき、色相の合計値を算出する。色相の合計値にラスタスキャンで足した数で割り、分割した物体内にある色相の平均値を求める。その値をピースの平均色相とする。

2. 4 カテゴリーの平均色相

色相の判別をするために、入力ピースの平均色相とカテゴリーの平均色相で比べる手法をと

る。そのため、カテゴリー用の平均色相を作る必要がある。

カテゴリー内にある全ての比較用ピースを持つピースの平均色相の値を足していき、ピースの平均色相の合計を求められる。その合計値にカテゴリー内にあるピースの数で割ることにより、カテゴリーの平均色相の値を求める。また、入力ピースとの比較をするため標準偏差を用いて閾値を求める。

2. 5 ピースの比較

用意したカテゴリー内の比較用ピースと入力ピースの特徴量を比較していく。比較用ピースと入力ピースの輪郭線の形状を比較するために、二つのピースの輪郭線の形状を引き、差の値を二乗し、和を求めていく。カテゴリー内で最小の和の値を探し出す。その平均二乗誤差とする。平均二乗誤差がこちらの用意した閾値以下ならば、比較したピースが属するカテゴリーと推定をする。また複数のカテゴリーと推定された場合、平均二乗誤差がこちらの用意した閾値に近いものに優先度を持たせる。

平均色相の比較については、入力ピースにあるピースの平均色相と、カテゴリー別にカテゴリーの平均色相を比較し、求めた閾値以内の場合入力ピースは比較したカテゴリーと推定する。

輪郭線の形状とカテゴリーの平均色相の両方で推定されたカテゴリーを探し出し、その入力ピースはカテゴリーと同一のピースと判断することができる。

2. 6 ピースからの物体認識

入力ピースの中でカテゴリーと同一されたものを探し、カテゴリー別に入力ピースがカテゴリーと同一とされた回数を調べる。カテゴリーの中で最も多く同一とされたカテゴリーを探し、その回数がこちらの用意した閾値以上なら、対象物体がそのカテゴリーと同じ物体であると判断する。最も多く同一とされた回数を持つカテゴリーが複数存在した場合、ピースの比較で得たで優先度を使い、優先度が最も高いカテゴリーを探す。対象物体はそのカテゴリーと判断する。