

複数特徴に基づく自動領域分割の研究

知能情報工学講座

学籍番号 2504260624 矢野雅之

概要

画像認識を行う際、まず領域分割を行って認識対象の候補となる領域を設定することが行われる。しかし、領域数は一般に未知であり、又、明度/色相値の類似性のみで領域を生成した場合には影や模様の影響により適切に設定できないという問題がある。そこで明度による自動領域分割に対して DFT 処理した領域をクラスタリングした分割結果を統合することにより、領域分割結果の精度向上を行う方式について提案する。

処理の流れ

本手法の処理は以下の手順で行われる。一枚の画像に対して、明度ヒストグラムと画像中の空間周波数成分の 2 種類の特徴を独立に処理することにより各々 2 つの領域分割画像を作成する。2 つの画像についてのラベリングを施し、明度ヒストグラムによる分割の隣接するラベルにおいて併合条件を用いて領域の併合を行う。

明度ヒストグラムによる分割

明度ヒストグラムを分割する手法としてモード法がある。モード法はヒストグラムに双峰性があるとき、分布の極小値を探索することで分割を行う手法である。これを応用し、分布中から全ての極大値を求め、その間の極小値を分割の閾値とすることで、分割数を自動で設定する。

空間周波数成分による分割

2 次元 DFT を用いて空間周波数成分を取得する。画像領域の分割方法は k-means クラスタリングを用いた。下に k-means の流れを示す。

1. K 個の初期クラスタの中心をランダムで与える。
2. 全てのデータと K 個のクラスと中心との距離を求め、個々のデータを最短距離のクラスタに分類する。
3. 新たにできたクラスタの中心をクラスタの中心とする。
4. クラスタの中心が全て前の結果と同じになる。または、指定繰り返し回数に達するまで、2、3 を繰り返す

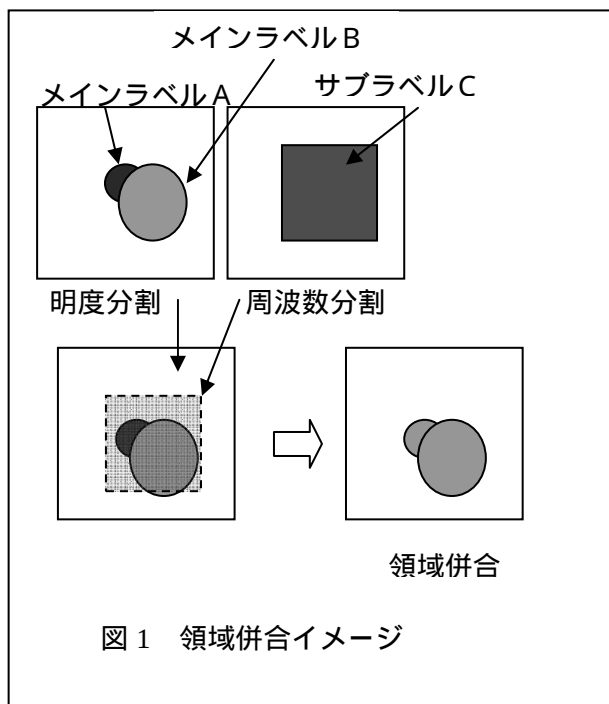
クラスタリングを行うためのサンプルデータの取り方を以下のようにした。

サンプルは 1 画素ごとのデータにする。サンプルは周辺 32×32 画素のフーリエ結果を特徴次元として保持する。

クラスタ数 K 変更する毎に分割結果にラベリングを施し、ラベル数が一番少なくなるときの K を使用する。

領域併合処理

明度ヒストグラムによる分割結果に対してラベル付けを行ったものをメインラベル、空間周波数による分割結果に対してラベル付けを行ったものをサブラベルとして説明する。



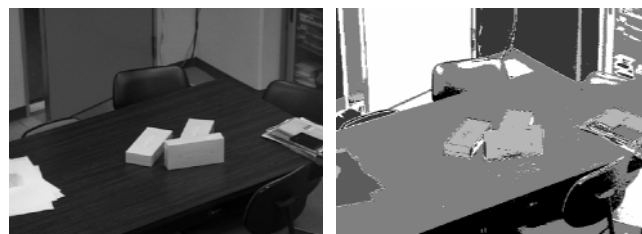
併合処理の流れを下に示す。

1. メインラベルAの画像領域と同じ領域におけるサブラベル画像の分布を調べる。この時、一つのサブラベルCの占める領域が閾値 $Th1$ 以上であるならばこのメインラベルは次のステップへ進む。閾値以下ならば、次のメインラベルへ移動し、1の処理を行う。
2. 隣接メインラベル情報を調べ、Aの画素数より大きく、その中で画素数が一番高いメインラベルBを併合対象に指定する。1と同様にメインラベルB領域でのサブラベル画像の分布を調べる。Aと同じサブラベルCの占める領域が閾値 $Th2$ 、または規定数以上の場合、領域の併合を行う。
3. 全てのメインラベルについても同様に、1、2の処理を行う。

実験結果

屋内シーンに対して実験結果を示す。表1は目視で正解と思われる領域での分割の正解

率を示す。ヒストグラムの分割は7、K-meansでのクラスタ数Kは4になった。ラベル数は2 4 3から5 4に減少した。



(a)原画像

(b)明度領域分割



(c)周波数領域分割

(d)領域併合結果

図1 屋内シーン処理結果

	E M法利用	明度のみ	併合後
机	43%	85%	87%
箱	33%	58%	59%

表1 屋内シーン精度評価

考察

表1より、1つの物体に占めるラベル領域の割合が向上する結果が得られた。明度ヒストグラムのみで分割を行った結果に比べ、エッジ周辺に等における領域が減少された。また、ラベル数が減少したことから、代表的な物体を少ないラベルで表現することができるようになった。