

局所特徴量を用いた Bag-of-Features による顔表情認識

後藤 伸[†]

† 東海大学工学研究科

尾関 智子^{††}

†† 東海大学情報理工学部

1. はじめに

近年、画像認識や物体認識が様々な分野で利用されている。例としてはデジタルカメラの顔認識や指紋認証など様々である。The Japanese Female Facial Expression (JAFFE) Database では顔表情を真顔を含め7つの表情に分けている。本研究では、様々な分類手法や画像特徴量を用い、顔表情をコンピュータに認識させ、その精度を向上させていくことを目的とする。

2. 理論(Methods)

2.1 Bag-of-features

Bag-of-features は自然言語処理の文章分類手法である。画像を局所特徴量の集合と見なし、特徴量の出現頻度で画像を分類する。本研究では、特徴量に SURF、クラスタリング手法に k-means、分類器に k-nearest neighbor を用いる。

2.2 局所特徴量(Local feature)

本研究では局所特徴量として SURF 特徴量を用いる。SURF (Speeded Up Robust Feature) 特徴量は 2006 年に考案され、SIFT (Scale Invariant Feature Transform) 特徴量の処理速度改良版となっている。

2.3 k-平均法(k-means Algorithm)

各データに対してランダムにクラスターを割り振り、各クラスターの中心を計算する。各データと各クラスターの中心との距離を求め、各データを最も近い中心のクラスターへと割り振る。これを繰り返しデータのクラスターリングを行う。k-means 法は初期状態が最終結果に大きく影響するために、初期状態をランダムに変更し複数回実行し評価関数(シルエット値)のもっともよいものを選択する。

2.4 k-近傍法(k-nearest neighbor)

k 個の最近傍の訓練例に最も多く付けられているクラスラベルに未知のデータが割り当てられる。距離は一般にユークリッド距離が用いられる。

2.5 評価基準(Evaluation criteria)

本研究では、画像を分類した際に分類の精度を評価する必要があるため、評価方法として適中率 (Accuracy)、適合率 (Precision)、再現率 (Recall)、F 値 (F-measure) を用いる。これは天気予報や情報検索などで使われている評価方法である。

3. 実験 (Experiment)

本研究では、MATLAB を用いてプログラムを作成する。実験では Neutral と Anger の二種類の分類を試みる。

3.1 顔表情データベース (Database)

本研究では、The Japanese Female Facial Expression (JAFFE) Database という顔表情データベースを用いた。このデータベースは7種類の表情、合計213枚の顔画像が入っている。使用した画像の詳細は以下で述べる。学習画像は Neutral が26枚、Anger が27枚、合計53枚である。未知画像は Neutral が3枚、Anger が3枚、合計6枚である。学習画像、未知画像ともにサイズは256×256である。



図1. JAFFE Database の7つの表情 [4]

3.2 手順 (Flow)

本研究の実験の手順を以下に示す。グレースケール画像を読み込み、画像毎に SURF 特徴量 (64 次元*50 個) を抽出し、3200 次元 (3200*1) の特徴ベクトルを作成。特徴ベクトルに k-means を行い、シルエット値を元に最良のクラスター数を決める。さらに各クラスターの重心を元に、visual word dictionary を作成する。学習データと visual word dictionary を元にベクトル量子化ヒストグラムを作成する。学習データと未知データのベクトル量子化ヒストグラムを元に、k-nearest neighbor で各画像の分類を行う。分類を行った後、評価基準を用いて各クラスの分類精度を測る。

4. 結果 (Results)

SURF 特徴量と最近傍法で分類した結果、分類精度は 0.796 となった。分類精度は低く、精度の向上を図るため、今後の目標としては特徴量を SURF 特徴量から LBP 特徴量などの他の特徴量に変えて実験を行う。また、分類手法も様々な手法に変更し分類精度の比較と検討を行っていきたいと思う。実験に用いる画像枚数も増やす必要がある。

参考文献

- [1] Ping Liu, Facial Expression Recognition via a Boosted Deep Belief Network, CVPR2014, Columbia, 2014.
- [2] 永橋知行, 伊原有仁, 藤吉弘亘: 画像分類における Bag-of-features による識別に有効な特徴量の傾向, 2009.
- [3] Gabriella Csurka, Christopher R. Dance, Lixin Fan, Jutta Willamowski, Cedric Bray: Visual Categorization with Bag Of Keypoints, 2004.
- [4] The Japanese Female Facial Expression (JAFFE) Database, <http://www.kasrl.org/jaffe.html>