

局所特徴を用いた猫の顔検出に関する予備的検討

A preliminary study on a method for cats' face detection by utilizing local features

草野 孝幸
Takayuki Kusano

出口 大輔
Daisuke Deguchi

井手 一郎
Ichiro Ide

村瀬 洋
Hiroshi Murase

名古屋大学大学院情報科学研究科
Graduate School of Information Science, Nagoya University

1 はじめに

現在、デジタルカメラの普及は8割を超えており、デジタルカメラ所有者の約2割がペットを被写体として撮影している。さらに、ペット監視カメラも登場し、我々の身の周りではペットをカメラで撮影する機会は増加している。このことから、動物を認識するための技術に対する期待は大きい。従来、画像から人物を検出・顔認識する技術については活発に研究が行われてきているが、犬や猫のような特定の動物を検出する技術に関する研究はほとんど行われていない。人間と比較して犬や猫は個体によって顔の形状や模様が様々であり、検出が困難である。そこで、物体認識で広く用いられる局所特徴量を用いた猫の顔検出に関する検討を行い、その有効性を報告する。

2 手法

猫の顔検出は(1)学習と(2)検出の2段階に分かれる。(1)は学習画像から特徴量を計算し、カスケード型識別機を学習する。本研究では特徴として、HOG特徴とHaar-like特徴を用いた。(2)は、(1)で作られた識別機を用いて検出を行う。入力画像を一定倍率で縮小することで多重解像度画像を作成し、それぞれの画像上で検出窓を走査する。

3 実験および考察

猫の顔検出に対するHaar-like特徴とHOG特徴の比較実験を行った。人の顔認識はHaar-like特徴が一般的に使われている[1]。しかし、形状変化やテクスチャが多様な物体に対してHaar-like特徴は不向きという性質がある。そこで、形状などの変化に強い、HOG特徴との比較を行うこととした[2]。学習画像はインターネットで収集した正面向きの猫画像1,555枚を用いた。検出には学習画像に用いていない計76匹の猫が写った47枚を用いた。それぞれの特徴量を用いた場合の検出性能を表1に示す。適合率と再現率ともにHaar-like特徴よりもHOG特徴の結果が良く、F値も2倍以上の差が確認できた。これにより、猫に対してはHOG特徴が有効であることが分かる。

次に、各特徴で検出に用いた特徴量について調査を行った。図1のHOGは用いられた特徴の位置と方向の全てを示しており、重なった部分を使っているほど白く表示している。Haar-like特徴は上位16個の特徴の位置を示している。人が猫の顔かどうかを見分けるときには、目や鼻を特徴にすると考えられる。HOG特徴は目や鼻のまわりが選ばれており、人の感覚に近い部分を見てい

表1 実験結果

	HOG 特徴	Haar-like 特徴	HOG + Haar
適合率	0.35	0.17	0.34
再現率	0.75	0.42	0.72
F 値	0.48	0.24	0.46

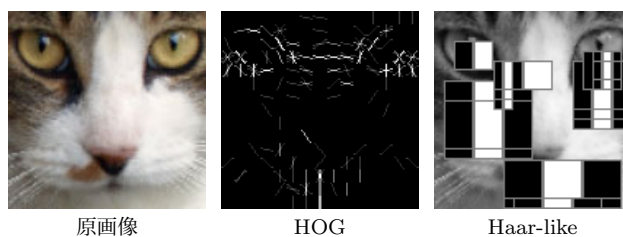


図1 選択された特徴の例

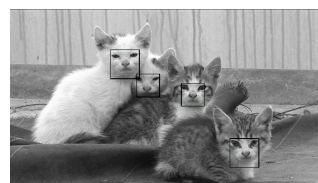


図2 検出結果の例

ることがわかる。しかし、Haar-like特徴では目の下や頬、眉間などを選択しており、額の模様の影響を受けて検出率が低かったと考えられる。これらから、HOG特徴は猫の顔検出に有効であると考えられる。

HOG特徴とHaar-like特徴の両方を使って学習を行った場合、HOG特徴のみの場合と大きく変わらない結果となった。また、学習した識別機は初めの段階ではHaar-like特徴を多く使い、全体ではHOG特徴を多く用いていた。これより、Haar-likeを最初に用いて対象を絞りこんだ後にHOGを使うことで、性能を下げることなく計算速度を改善できると期待される。

4 むすび

本実験により、猫の顔検出のための特徴量として、HOG特徴のHaar-like特徴に対する優位性を確認した。今後は、HOG特徴をベースにさらに耳や顔のパーツの配置など、猫固有の特徴を活かした検出方法を考える。

本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金による。

参考文献

- [1] P. Viola, M.J.Jones, "Rapid object detection using a boosted cascade of simple features," *International Journal of Computer Vision*, 57(2), pp.137-154, 2004
- [2] N. Dalal, B. Triggs, "Histograms of oriented gradients for human detection," *Proceedings of CVPR2005*, pp.886-893, 2005.