

顔特徴と衣服特徴に基づく人物識別

山口 純平† 嶋田 和孝‡ 遠藤 勉‡

†九州工業大学大学院情報工学府情報科学専攻 ‡九州工業大学情報工学部

1 はじめに

人物識別は、監視システムやロボットとの対話など、様々なタスクで重要な役割を持つ。人物識別では、顔特徴に基づく手法が一般的である。しかし、実環境下ではサングラスやマスクなどにより、顔の一部が隠れていることは珍しくなく、それにより識別率が低下するという問題がある。

Gallagher らは、顔特徴とコンテキスト情報を用いることで人物識別の精度向上を図っている [1]。ここで、コンテキスト情報とは衣服、撮影された場所や時間などの顔特徴以外で人物識別に役立つ情報のことを指す。

本研究では顔の隠れに対してもコンテキスト情報により識別精度の改善ができると考え、コンテキスト情報として衣服特徴を用いた人物識別手法を提案する。

2 システム概要

本システムは顔特徴と衣服特徴を用いて人物の識別を行う。図 1 に本システムの流れを示す。本節では、顔特徴を用いた識別方法と衣服特徴を用いた識別方法について説明し、その二つを統合する手法について述べる。

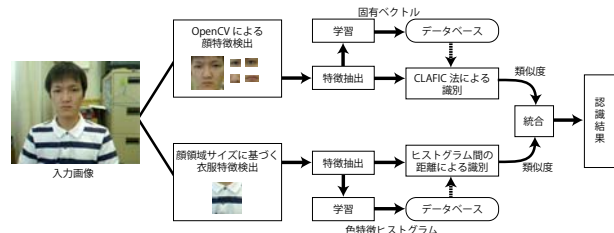


図 1: システムの流れ

2.1 顔特徴を用いた人物識別

顔特徴を用いた人物の識別には、正面顔と顔部品（両目、鼻、口）を用いる。

検出には、コンピュータビジョン関連のライブラリである OpenCV に実装されている物体検出器を改良したものを利用する。得られた領域の画素値を正面顔と顔部品の特徴量として求める。

学習では、識別で代表的な部分空間法である CLAFIC 法を用いるため、登録する人物ごとに次の処理を行う。まず、複数枚の画像より得られた各特徴量に対して、主成分分析を行い固有ベクトルを求める。次に、この固有ベクトルを各特徴のテンプレートとしてデータベースに保存する。

識別では、入力画像より得られた各特徴量に対して、登録されたテンプレートから CLAFIC 法を用いて各人物の類似度をそれぞれ求める。この類似度より人物の識別を行う。

2.2 衣服特徴を用いた人物識別

衣服特徴を用いた人物の識別には、衣服領域の色情報を用いる。

検出では、2.1 節で得られた正面顔領域の下には必ず衣服があると仮定する。具体的にはその部分の顔領域と同じ大きさを衣服領域として抽出する。これより得られた領域の色特徴ヒストグラムを衣服の特徴量として求める。

学習では、登録する人物の衣服ごとに次の処理を行う。まず、複数枚の画像より得られた色特徴ヒストグラムの平

均を求める。次に、この平均ヒストグラムを衣服のテンプレートとしてデータベースに保存する。

識別では、入力画像より得られた衣服の特徴量に対して、登録された各人物の衣服テンプレートとのヒストグラム間の Bhattacharyya 距離が最小となる衣服を 1 着求め、その距離を各人物の類似度とする。この類似度より人物の識別を行う。

2.3 統合手法

顔特徴と衣服特徴では類似度の求め方が異なるため、スケールが同じになるように正規化を行う。求めた顔特徴と衣服特徴の類似度に重みを付けて合計し、類似度が最大となる人物を入力画像の人物であると識別する。

3 実験

提案手法の有効性を示すために評価実験を行った。

3.1 実験概要

実験データは被験者 3 名に対して、それぞれ衣服 4 着分の画像を撮影した。撮影した画像のうち、人物の学習には顔特徴用に 1 人につき 40 枚、衣服特徴用に 1 着につき 15 枚の学習画像を用いた。また、人物の識別には、サングラスをかけた状態 A とマスクをした状態 B のテスト画像を用いた。各状態で用いる画像は一人につき 60 枚であり、学習時の衣服と同じ衣服を着た画像を 15 枚ずつ用いた。評価には、衣服特徴を用いた場合と用いない場合とで、入力画像を正しく本人であると識別した精度をそれぞれ求めた。

3.2 実験結果

実験結果を表 1 に示す。表 1 よりサングラスやマスクにより顔が隠れた場合でも、衣服特徴を用いることで全体的に精度が向上していることがわかる。特に被験者 2 は大きく精度が上がっているが、一方で被験者 3 は精度が下がっている。これは被験者 2 が無地で単一色の衣服を着ていることが多く、被験者 3 がプリントが入った衣服を多く着ていたことが原因だと考えられる。現在の衣服の色特徴のみによる方法では、単一色の衣服に対しては効果的に類似度が得られる。しかし、複数の色が含まれ、模様を持つ衣服に対しては類似度の測定に問題があるため、衣服の特徴の改善が必要であると考えられる。

表 1: 実験結果

	被験者 1		被験者 2		被験者 3	
	状態 A	状態 B	状態 A	状態 B	状態 A	状態 B
衣服なし	31.7%	41.7%	28.3%	10.0%	100.0%	100.0%
衣服あり	61.7%	68.3%	80.0%	80.0%	80.0%	70.0%

4 おわりに

本研究では、衣服特徴を用いることで顔の隠れに対してロバストな手法を提案し、実験により有効性を確認した。今後は、衣服特徴の改良や他のコンテキスト情報の追加による精度向上を目指す。

参考文献

- [1] A. C. Gallagher et. al., "Using Context to Recognize People in Consumer Images", IPSJ Transactions on Computer Vision and Applications, Vol. 1, pp.115-126, 2009.