

深度情報を利用した頭上方向画像からの付属品情報の抽出

香野 大地† 中谷 良太† 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

現在、撮影画像を用いた様々な人物識別の研究が行われている。人物識別の研究は一般的に正面からカメラで撮影する必要がある。しかし、カメラが視界に入り、人によっては心理的な拘束を感じる可能性がある。本研究室では頭上からの画像を使った人物識別に着目している [1]。この方法であれば正面顔画像を使用した場合の心理的な拘束は軽減される。しかし、情報が少なく人物識別が難しいという問題がある。そこで、できるだけ多くの特徴を抽出する必要がある。

本研究では、先ほどの頭上画像の研究 [1] の一環として、付属品の抽出手法を提案する。付属品は日々変化しづらく、特徴的な情報である。周囲の状況などの情報（コンテキスト情報）として付属品を利用することで人物識別の精度向上に繋がると考えられる。頭上方向からの画像が通常の正面から撮影するような画像と異なる点は、カメラからの距離の差が大きくなることである。例えば、人物の頭部はカメラの近くに位置するが、足元は当然遠くなる。付属品の場合は持ち方によってカメラからの距離が違ってくることになる。つまり、これらの距離を表す深度情報が重要な役割を持つことになる。そこで本研究では、通常用いるようなカラー画像とは別にマイクロソフト社の Kinect により得られる人物や物体までの距離を相対的に表した深度画像を利用する。

2 提案手法と結果

本研究では付属品のタイプを分ける際に付属品の持ち方に着目する。これは人により付属品の持ち方には癖や特徴があるため、中谷らの手法 [1] の精度向上に繋がると考えられるためである。具体的には以下のように定義する。

- タイプ 1: 背中に背負っているもの
- タイプ 2: 手に提げているもの
- タイプ 3: 腕に通すもの
- タイプ 4: 肩に掛けるもの
- タイプ 5: 付属品無し

付属品の例として、タイプ 1 はリュックサック、タイプ 2 は手提げバッグ、タイプ 3 はトートバッグ、タイプ 4 はショルダーバッグなどを想定している。本手法ではこれらのタイプに付属品を分類するにあたり、以下の図 1 のようなカスケード構造を採用した。それぞれのタイプの分岐には以

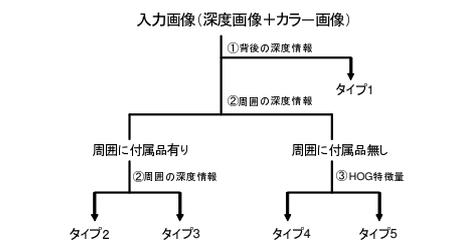


図 1: カスケード構造による付属品分類

下の 3 つの特徴量を使用した。(1) 背後の深度情報, (2) 周囲の深度情報, (3) HOG 特徴量, これらから得られた特徴量を基に閾値を設定し、分類を行った。

実験として、これらの特徴量から付属品を 5 つのタイプに正しく分類可能か確かめた。実験画像には複数人から数十枚ずつ撮影したタイプ 1~タイプ 5 の付属品を含んだものを使用した。以下に特徴量の説明と結果を示す。

2.1 背後の深度情報

タイプ 1 の付属品がある場合、人物の背中側に付属品が表れることになる。背中側に対して、頭部より低い位置にあり、かつ床より高い位置にある物体が検出されればタイプ 1 に分類する。タイプ 1 に関しては他の付属品に比べ面積が大きいものが多いために特徴的な情報が得られ、精度が良い傾向がみられた。

2.2 周囲の深度情報

タイプ 2 とタイプ 3 の付属品は両肩の前後に付属品が表れるような持ち方である。そこで、人物の中心に対して右上, 右下, 左上, 左下の四箇所のいずれかに物体が検出されればタイプ 2 もしくはタイプ 3 に分類する。タイプ 2 とタイプ 3 では付属品を持つ高さが異なるため、画像内に写る付属品の面積がタイプ 3 の方が比較的大きくなる傾向がみられる。そこで付属品の面積差によりタイプ 2 とタイプ 3 の分類を行う。結果としてタイプ 3 はタイプ 2 に比べて付属品が大きく写るため高い精度が得られたが、タイプ 2 は体の下の方に持つため面積も小さくなりタイプ 4 もしくはタイプ 5 の方に誤分類されてしまう傾向がみられた。

2.3 HOG 特徴量

HOG とは局所領域の輝度の勾配方向をヒストグラム化した特徴量である。タイプ 4 の付属品がある場合、両肩のどちらかに肩紐が掛けられているはずである。そこで、両肩の位置がある程度絞った HOG 特徴量を取得する。これを機械学習に適用することでタイプ 4 とタイプ 5 の分類を行う。しかしながら、タイプ 4 とタイプ 5 の分類では十分な精度が得られなかった。タイプ 4 とタイプ 5 において、違いは肩紐の部分にしか見られない。さらに衣服の色と肩紐の色が似ている画像も含まれており、タイプ 4 の検出が困難であったと考えられる。

3 全体の結果と考察

タイプ 1~タイプ 5 を含めた全体の識別精度は 51 % になった。付属品が大きく、目立っているような場合に精度が良くなる傾向がみられた。タイプ 4 とタイプ 5 に関しては特徴量を機械学習に適用しているが、タイプ 1~タイプ 3 は手動で閾値を設定しているため、特徴量の傾向からさらに適切な閾値を求めることで精度の向上が見込めると考えられる。

4 おわりに

本研究では深度情報を利用した頭上方向画像からの付属品情報の抽出を行う手法を提案し、実験を行った。今後は付属品情報を適用した場合の頭上方向からの人物識別の精度向上を目標とする。

参考文献

- [1] 中谷良太, 香野大地, 嶋田和孝, 遠藤勉, “頭上方向から撮影されたカメラ画像を利用した人物識別”, 第 14 回 画像の認識理解シンポジウム MIRU2011, pp. 593-598, 2011.