

歩行動画像を用いた個人の特徴抽出と認識

3P-7

丸若 靖代[†] 宮内 新[†] 石川 知雄[†]武蔵工業大学大学院工学研究科電気工学専攻[†]

1. はじめに

画像を用いて個人を識別する方法の1つとして提唱されている[1]では、歩行動画像中のシルエットの重心の変化を特徴値として用い、脚部のみのシルエットでは82.6%の識別率を出している。このことから、歩行時の脚の動きのみでもある程度の個人識別が可能であると言える。

そこで、本研究では更に詳しい歩行動作の特徴を表すものとして歩行姿勢各部分の動きベクトルを取り上げ、それを用いた人物認識のためのパラメータ抽出法を提案・検討する。そして歩行姿勢のどの部分にどの程度の個人情報が含まれているかについての定量的な検討を行うことを目的とする。

2. 本手法の流れ

2.1 画像の正規化と前処理

まず歩行動画像の撮影時に正規化（歩幅・速さを一定にする。）を行う。これは個人の動きの特徴を抽出する目的と、動きの平均を出すために行う処理である。次に動画像から一定間隔でキャプチャーを行い、各フレーム毎に歩行姿勢の輪郭線抽出と直線近似を行なう。そして、それらの線分の端点・中点の座標・傾き・長さの情報を得て、後述のマッチングに用いる。また、正規化の1つとして、縦方向の長さを揃えるために腰から足元までの長さを揃える。

2.2 帯を用いた階層マッチング

[3]では、長さが変化した線分間でのマッチングに、階層マッチングが有効であることが示されている。しかし、この階層マッチングはマッチングが取れなかった線分を分割して再度マッチングを行うので、抽出されるベクトルの位置がフレーム

ごとにばらばらになり、本手法で用いるメディアン動きベクトルを出す際の基準を決めるのが難しい。そこで本研究では、各フレームを、幅が一定の横方向の帯に分け、その帯によって線分を分割してから、マッチングを行う手法を提案する。

以上のマッチング結果から、対応の取れた線分同志の端点および中点を結ぶことにより、動きベクトルを抽出する。

2.3 メディアン動きベクトルの抽出

各モデルの動きベクトルを複数人分集めてそこからメディアン動きベクトルを抽出する。

その方法としては、まず同時刻・同位置から得られたとみなせる動きベクトルの始点位置・傾き・長さのデータを各個人のベクトル値の中から求める。そしてそれぞれの値の中からメディアンをとってその値をメディアン動きベクトルの値とし、そこから終点位置(x_{end}, y_{end})を計算し、メディアン動きベクトルの値とする。

メディアン動きベクトルを求めるには、ベクトルの抽出される可能性がある位置を全体的に把握できるようなデータが必要になる。

[3]で発表した手法では、ある1人のモデルの輪郭線分位置を基準として考えていた。しかしどのモデルの線分データを基準にするかによってベクトルの抽出位置が異なることが問題点であった。

そこで、本研究ではベクトル抽出位置の基準になるものとして、マッチングの際に用いた各フレーム中の帯の位置を用いる。具体的な方法としては、1本の帯ごとに動きベクトルを分ける。更に各帯内の複数本の動きベクトルデータを脚の前側と後側におけ、それぞれの範囲の中で始点座標・長さ・角度のメディアンを求めてそこからメディアン動きベクトルの終点を計算する。

2.4 特徴抽出

上述の方法で求めたメディアン動きベクトルデータと、個人の動きベクトルデータの差分値を個人の特徴値として考える。

Individual Parameter Extraction and Recognition using Motion Picture of Walking.

[†]Y. Maruwaka, A. Miyauchi, T. Ishikawa

[†]Electrical Engineering, Graduate School of Research Division in Engineering, Musashi Institute of Technology

3. 実験と結果

実験では、歩行姿勢を真横から撮影した画像を用いた。また、手によるオクルージョンをなくすために腕を組み、画像中から足のシルエットを抽出しやすいうように白い壁の前を、片足白、片足黒のジャージをはいた状態で歩行を行なった。また、歩幅は 50cm、歩行のリズムは 1 分間に 60 歩の速さとした。

5 人のモデルが約 4 歩分歩いた動画像を 2 往復分、合計約 400 フレーム分でマッチングの割合を調べた。以下の表 1 に結果を示す。

表 1. マッチングの取れた割合

階層マッチングなし	従来の	
	階層マッチングあり	帯を用いた階層マッチングあり
26.7 %	41.8 %	50.7 %

ここで、マッチングの割合は次式で算出した。

$$\text{マッチングの割合} = \frac{\text{マッチングした線分の長さの合計}}{\text{1枚の画像中の全線分の長さ}} \times 100[\%]$$

次に、マッチング結果から得られた動きベクトル画像を示す。

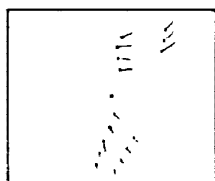


図 1.1 従来の階層マッチングによる動きベクトル

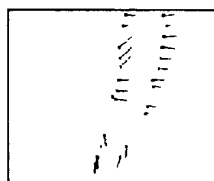


図 1.2 帯を用いたマッチングによる動きベクトル

次に、全てのモデルの動きベクトルから帯の位置を用いた手法によって抽出したメディアン動きベクトルを以下に示す。(図 2. には、連続する 3 フレーム分を用いた。)

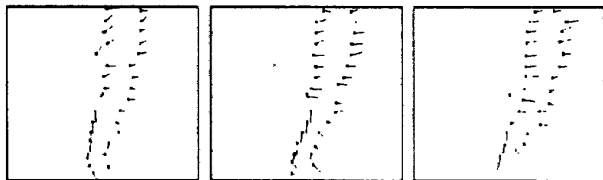


図 2. 帯の位置を基準としたメディアン動きベクトル抽出結果

また以下に、全体のメディアン動きベクトルと個人のメディアン動きベクトルの差分ベクトルを求め、全体のメディアン動きベクトルを始点として抽出した結果を示す。(図 3. を抽出するために用いた個人のメディアン動きベクトルは、図 2. のものである。)

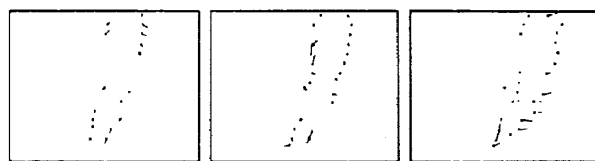


図 3. 全体のメディアン動きベクトルと個人のメディアン動きベクトルの差

4. 考察

表 1 より、従来の階層マッチングよりも今回提案した帯を用いた階層マッチングを行なうことによりフレーム間のマッチングの割合が更に向上したことがわかる。

また、マッチング後の処理において、位置的な基準ができるという点でもこの方法が有効であることがわかる。

以上のことから、帯を用いた階層マッチングが有効であるということが確認できた。

また、今回提案した手法では、位置的な意味をもった数値で個々の動きベクトルを振り分けてメディアンを求めることができたので、従来の基準ファイルを用いる手法よりもデータとして意味のあるものが抽出できたと考えられる。

5. おわりに

本研究では、人物認識の特徴抽出のための動きベクトル抽出において、帯を用いた階層マッチングが有効であるということを確認した。

また、複数人分の動きベクトルを使ってメディアン動きベクトルを抽出することができ、個人の動きベクトルとの差分値を求めることができた。

次に今後の課題及び方針を示す。

1. メディアン動きベクトルと個人のベクトルとの差分から抽出した個人の特徴値を用いて人物の識別がどの程度できるか検討を行なう。
2. 歩行姿勢のどの部分に最も多くの個人情報が含まれているかを検討する。

参考文献

- [1] 村瀬 洋, "シルエットを用いた歩行動画像からの個人識別", 信学論 (D-II), pp.1096-1098(1992-06)
- [2] Y.Chang, "2-D line correspondences and 3-D line estimation from a sequence of images using probabilistic methods", Doctoral thesis, The University of Texas at Austin, December 1993
- [3] 丸若 靖代, 宮内 新, 石川 知雄, "動画像による人物認識に用いるパラメータ抽出法", 情報処理学会第 55 回全国大会講演論文集 (2), pp.285-286(1997)