

関節間距離を用いたリカレントニューラルネットによる人物識別

熊埜御堂 裕太[†] 平原 誠^{††}

[†] 法政大学大学院理工学研究科

1. はじめに

Kinect を用いた歩容による個人認証は1周期分の情報を識別に必要とするものや、撮影時の方向を1方向に限定した識別が多かった[1].

本研究ではこれらの問題を克服するため、識別に Kinect と被撮影者との距離や撮影方向に依存しない特徴として腰の中心部と他の関節との距離を用いる. この特徴の時系列を学習できるリカレントニューラルネット(RNN)を用いて識別を行う.

2. 提案システム

2.1 特徴抽出

地面に対して水平に設置した Kinect で人の歩行を30フレーム撮影する. これは約2歩分(1周期)に相当する.

各フレームでは、取得した関節の3次元座標から腰の中心関節点と他12関節間距離を抽出する. 各特徴について3連続フレームごとに中央値を取ることで30フレームを10フレーム(以下1シーンと呼ぶ)に間引く.

1シーンを1~5, 2~6, ..., 6~10フレームごとに6分割(1分割あたり約半周期)しRNNに学習させていく. 以下分割したものを歩行パターンと呼ぶ.

2.2 RNNの構成

RNNの入力層には12特徴を受ける12素子と閾値を扱う(常に1を出力する)素子の計13個を入力素子 x_i ($i=0, \dots, 12$)として設けた. 隠れ素子は25個を設けた. 出力層には識別対象者に対して1を出力(発火)する素子 y_1 とそれ以外の非対象者に対して発火する素子 y_2 の2つを設ける. 個人の識別は入力に対してこれら二つの素子のどちらが強く発火したかによって行う.

学習にはBack Propagation Through Time (BPTT)を用いる. 歩行パターンの最終時刻にのみ教師信号(t_1, t_2)を与えた. 被撮影者である場合に教師信号(1, 0)を, そうでない場合には(0, 1)を与えた.

以上のRNNを各識別対象者ごとに作成する.

3. 実験

RNNの学習には正面から撮影した歩行パターンのみを使用し, 以下の2つの実験を行った.

実験1では11名の被撮影者(A~K)に対して各々10シーンを用意し, 全シーンのうち1つのシーンをテスト歩行パターンに, 残りを学習歩行パターンとして学習, 識別を行った. 学習パターンとテストパターンを変えて計10通りの識別を行い, 平均識別率を求めた.

実験1: 被撮影者Aを識別するRNNに対して各被撮影者のテスト歩行パターンを入力した際の識別率を図1に示す. 同様の実験をRNN-B~Kに対して行ったところ平均識別率はすべてにおいて9割前後となった.

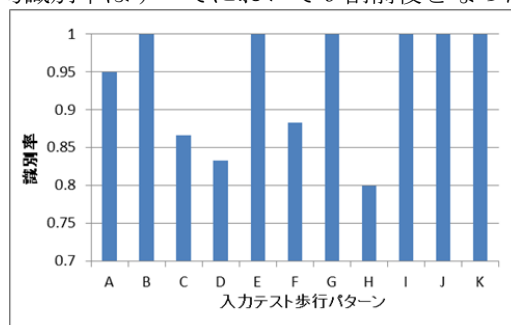


図1. RNN-Aでの各被撮影者識別率

実験2では実験1の学習後RNNを用いて, 各個人識別RNNに対して被撮影者Aの斜めテスト歩行パターン10シーン分を識別させた.

実験2: 正面歩行パターンで学習を行ったRNN-A~Kに対して斜め方向より撮影を行った被撮影者Aのテスト歩行パターンを入力した.

斜めから撮影した歩行パターンの識別率は正面から撮影した歩行パターンより低くなる傾向にあるものの平均識別率は8割を超えており良好であった.

4. 今後の課題

歩容による個人識別は撮影角度が被撮影者と水平でない場合, 個人性を捉えることが難しくなるとされている. このことを踏まえた検討が必要である.

参考文献

[1] 遠山卓也, 山本正信: Kinectを用いた個人歩行認証, 電子情報通信学会総合大会講演論文集, p.94, 2014.