

## センサフュージョンを用いた個人認証

T090458 米谷 和記

指導教員 三好 力 教授

## 1 はじめに

近年、テレビゲーム機のゲームデバイスである Kinect を家電リモコンとして使用した次世代住宅が存在しており、家電の操作をより直観的に行うことが可能となっている。しかし、個人識別による使用制限機能のようなものがない。そこで本研究では Kinect が複数のセンサを搭載していることに着目し、センサフュージョン技術を用いることで高い識別精度を持った個人識別システムを構築する。

## 2 提案手法

## 2.1 センサフュージョンを用いた個人識別

本研究では Kinect に搭載されている複数のセンサを用いてセンサフュージョンを行うことで個人識別システムの識別精度の向上を目指す。そのためにはまず、複数のセンサから得られた情報をもとにそれぞれ別の特徴量を算出する。次に、複数の特徴量を用いることでどの程度識別精度が向上するかを比較、検証を行う。

## 2.2 深度画像からの特徴量（骨格特徴量）

深度情報から得られる特徴量にはジョイント間の距離を利用する。使用する部位はなるべく頭に近いものを選択する。これは探索範囲を限定することで処理を軽くすることが目的である。事前実験を行った結果、最も数値のブレが小さくかつ個人差の出やすかった肩幅の長さを今回利用する骨格特徴量とした。

## 2.3 RGB 画像からの特徴量（顔特徴量）

カメラ画像センサで得た RGB 画像から、目・鼻・口などの顔部品がどの座標にあるかを検出しそれらの大きさや配置パターンを数値化したものを特徴量とする。特徴点座標から特徴量を得る手法として、瞳間距離と基点-特徴点間距離の比率を使用している。基点は瞳間距離の midpoint としている。今回用いる特徴点は、位置が変化することが少ない目頭・目じり・鼻翼とした。

## 3 実験・評価

## 3.1 概要

単一の特徴量を用いたシステムと複数の特徴量を用いたシステムの認識精度を比較することで、センサフュージョン技術が個人認証システムにどの程度有効かを検証した。システムの性能は適合率・再現率・F 値で評価する。この 3 つの値は、最大値 1、最小値 0 であり F 値が 1 に近い程性能が良いことを意味している。

## 3.2 単一の特徴量を用いた識別システム

## 3.2.1 実験目的

センサフュージョンを用いた個人認識システムの性能を評価するための比較対象として、単一の特徴量を使用した個人認識の精度を検証した。

## 3.2.2 実験結果

骨格特徴量のみを用いた個人認識システムの性能評価は表 1 のようになった。

表1：性能評価（骨格特徴量）

適合率	再現率	F 値	平均処理回数
0.41	0.50	0.450	1.0

顔特徴量のみを用いた個人認識システムの性能評価は表 2 のようになった。

表2：性能評価（顔特徴量）

信頼度 閾値	適合率	再現率	F 値	平均処理 回数
0.6	0.49	0.48	0.485	7.2
0.7	0.59	0.64	0.614	11.0
0.8	0.76	0.74	0.750	25.3
0.9	測定不能	測定不能	測定不能	測定不能

## 3.3 センサフュージョンを用いた個人識別

## 3.3.1 センサフュージョン方法

処理の速い骨格特徴量を用いてデータベースの登録データのある程度絞り込む。そして、取得した RGB 画像より得た顔特徴量と絞り込んだデータとの比較によって人物を識別する。今回は信頼度の閾値を 0.7 とした。

## 3.3.2 実験目的

センサフュージョンを用いた個人認識システムの性能の比較実験を行った。単一の特徴量での識別の欠点をうまく補い性能の向上が図れているのか検証した。同じ閾値での識別率・処理回数の比較によって性能が向上したかどうかを判断した。

## 3.3.3 実験結果

センサフュージョンを用いた個人認識システムの性能評価は表 3 のようになった。

表3：性能評価比較

	適合率	再現率	F 値	平均処理 回数
骨格特徴量	0.41	0.50	0.450	1.0
顔特徴量(閾 値0.7)	0.59	0.64	0.614	11.0
センサフュ ージョン	0.73	0.70	0.715	11.7
顔特徴量(閾 値0.8)	0.76	0.74	0.750	25.3

## 3.3.4 考察

性能評価に関して表 3 より、閾値 0.8 の顔特徴量識別には至らないものの近い値を得ることができた。処理回数を加味して評価すると上回る性能のシステムであるといえる。

## 4 まとめ

本論文では、センサフュージョンを用いた個人識別システムを提案した。提案手法のシステムの性能を評価するために、単一の特徴量による個人識別の精度について検証した。その結果、骨格特徴量のみを用いた場合、処理回数に優れるが識別率の不安定さが目立った。顔特徴量のみを用いた場合、閾値を大きくするほど識別率も上昇するが、それ以上に処理回数が増してしまう。手案手法では、骨格特徴量で登録データを絞り込み、顔特徴量の比較を行う回数を減らすことで、F 値 0.101 の上昇に対し処理回数の上昇を 0.7 回に抑えることができた。これによりセンサフュージョンを用いて個人識別システムを構築することは有効であることが判明した。