

# OpenCV による人物の異常行動検出に関する研究

(知能情報システム学) 上田 慎也

## 1. 緒言

近年、監視カメラの普及が進んでおり、監視業務の負担軽減を目的として、監視映像中から異常を検出する技術が期待されている。本研究では、フレーム間差分法により人物の動作領域を抽出し、HLAC 特徴を用いて人物の動作を解析、異常行動を検出するプログラムを作成した。6種類の行動が定義された行動データベースを用いて実験を行い、提案手法の有効性を確認した。

## 2. 開発・実験環境および行動データベース

### 2.1 開発・実験環境

本研究での開発・実験環境は以下のとおりである。

- ・ PC : Panasonic Let's note CF-SX3
- ・ OS : Microsoft Windows7 Professional
- ・ プロセッサ : Intel Core i5-4200U 1.60GHz
- ・ 実装メモリ (RAM) : 8.00GB
- ・ プログラム言語 : Microsoft Visual C++
- ・ 画像処理ライブラリ : OpenCV 2.4.9

### 2.2 行動データベース : UT-Interaction dataset

UT-Interaction dataset は、Hand Shaking, Hugging, Kicking, Pointing, Punching, Pushing の6種類の動作から構成されるデータベースで、720×480ピクセル、30fpsの動画である。駐車場 (set1)、芝生 (set2) を背景とする2種類の動画が用意されている。

## 3. プログラムの概要

### 3.1 人物の動作領域の抽出

映像からフレームを取得し、フレーム間差分法を適用する。フレーム間差分によって得られた画像に対し、2値化処理を施す。2値化処理を行った画像内で縦200×横300ピクセルの長方形を走査させ、長方形内の画素値の合計が最大となる場所を人物の動作領域と見なし、切り出しを行う。

### 3.2 動作の認識、異常行動の検出

切り出された人物の動作領域に対し、HLAC 特徴 (高次局所自己相関特徴) を用いて、特徴量を抽出する。HLAC 特徴は、位置不変性・加法性等の優れた性質を持つ。HLAC 特徴量は、10フレームごとに合計を求め、検出器によって得られる値が最も大きいものを検出対象の動作として認識する。予め決められた閾値を超えた場合、異常行動として検出する。

#### 3.2.1 検出器の作成

UT-Interaction dataset には各動作を切り出した segmented ファイルが用意されている。segmented ファイルから、各動作の HLAC 特徴量を求め、動作に応じた重みを与えて線形結合することによって検出器を作成した。

## 4. 実験

### 4.1 方法

UT-Interaction dataset set1 を用いて実験を行った。ground\_truths ファイルに記載されたフレームにおける動作と、作成したプログラムによる動作認識の結果を比較して評価を行った。

### 4.2 結果

実験では、Hugging, Kicking, Pointing では高い認識率を得た一方、Hand Shaking, Punching, Pushing では他の動作と誤認識する結果となった。動作認識結果を表 1 に示す。

表 1. 動作認識結果

		認識結果							
		Shake	Hug	Kick	Point	Punch	Push	該当動作なし	合計
入力動作	Hand Shaking	3	2	1	1	2		1	10
	Hugging	1	6		1	1		1	10
	Kicking			7	2			1	10
	Pointing	2			6	1		1	10
	Punching				5	4		1	10
	Pushing	3	1		1	4		1	10

### 4.3 考察

動きが似ている動作に関して誤認識が多かった。特に Punching, Pushing は、横方向に腕が動くという動作が大部分を占めており、2つの動作は非常に似ている。そのため、本研究で作成した HLAC 特徴による検出器では2つの動作の区別がつかず、誤認識の原因になったと考える。

## 5. 結言

本研究では、フレーム間差分法により人物の動作領域を抽出し、HLAC 特徴を用いて人物の動作を解析、異常行動を検出するプログラムを作成し、提案手法の有効性を確認した。

今後の課題として、複数人物への対応、人物動作領域を切り出す探索窓サイズの自動設定を行うこと、CHLAC (立体高次局所自己相関特徴) などの新たな特徴量の選択、検出器の改良などが挙げられる。

### [参考文献]

[1] OpenCV

<http://opencv.org/>

[2] ICPR 2010 Contest on Semantic Description of Human Activities

<http://cvrc.ece.utexas.edu/SDHA2010/index.html>

[3] HLAC 特徴

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/tkurita/lecture/statimage/node6.html>

[4] 南里卓也, 大津展之, 「複数人動画からの異常動作検出」, 情報処理学会論文誌, コンピュータビジョンとイメージメディア 46, 43-50, 2005

[5] 片岡裕雄, 青木義満, 「行動理解とデータマイニングを適用した人物意図推定・行動予測」, 電子情報通信学会 画像の認識・理解シンポジウム 論文集, 第 15 回, 2012