

# 準教師有りクラスタリングによる 行動素抽出

学籍番号：90126021 谷内田研究室 植浦 総一郎

## 1 はじめに

近年、各種センサの発達により身体動作をリアルタイムで獲得し、行動を理解しようという研究が積極的に行われている。特に、非接触で計測できる画像処理による身体動作の認識は、ユーザへの負担とならず自然に行えるので様々な方法が提案されている。

そこで本研究では事例データベースにより一連行動の画像センサ入力と身体各部位の推定パラメータを結び付けて高速に行動認識を行うシステムを提案する。提案システムの概念図を図1に示す。行動認識に必要な行動モデル構築のため、身体各部位の三次元位置データが与えられたときに準教師有りクラスタリングを行うことで人物行動の行動素(身体動作の基本単位)の抽出を行う。

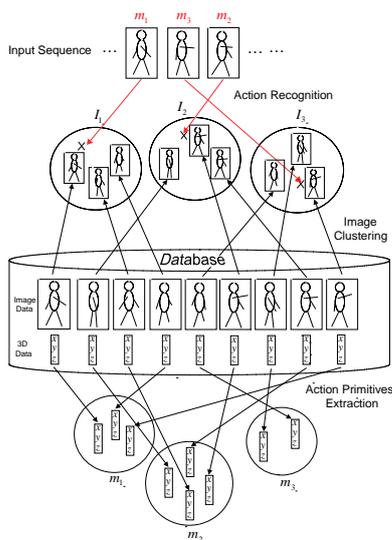


図1 提案システム概念図

## 2 行動素抽出システム

図2に行動素抽出のためのプロセスを示す。図2の行動素抽出の各行程における処理内容を以下に記す。

### 2.1 前処理

身体各部位の三次元位置データを補正することで特徴量抽出ができる状態に変換する。

#### 2.1.1 代表点抽出及び欠損データの補間

各部位(右手, 右肘, 右肩, 左手, 左肘, 左肩, 頭)の平均を求め、各部位の代表点の三次元位置を抽出する。ここで抽出されなかった欠損データについて空間的・時間的に線形補間を行う。以下ではこの7点のデータをもとに加工を行う。

#### 2.1.2 座標系の変換

もとの三次元位置データは座標系の原点が実験室内の一点に固定されている。しかし、行動素は人物の絶対的な位置に依存せずに抽出されることが求められる。そこで各フレームの人物の頭の位置を平面方向の座標系の原点とするように座標系を変換する。

#### 2.1.3 体の向きの一

行動素は体の向きに依存せずに抽出されることが求められる。そこで、各時刻において両肩の位置から体の向きを推定し、すべての行動における体の向きを統一する。

### 2.2 特徴量抽出

まず、一連行動からクラスタリングの入力単位となる部分行動のデータの切り出しを行う。ここでは、あらかじめ部分行動の固定フレーム長を与え分割を行う。次に、使用する特徴量の数をできるだけ少なくするため、特徴量に使用するフレーム数をあらかじめ決め、決められた枚数を等間隔に抜き出す。そこからそれぞれのフレームにおいて身体各部位の速度を特徴量として用いる。

### 2.3 準教師有りクラスタリング

複数の一連行動から得られた部分行動のデータを入力として与え、準教師有りクラスタリングを行う。ここでは、一部の部分行動に対し、同一クラスタに存在するの、別のクラスタに存在するの、教師情報を与え、その制約を満たすようにクラスタリングを行うというCOP-kmeansを適用する。教師情報を入力の一部に与えるため、身体行動の事前知識をクラスタリング結果に反映させることができる点が準教師有りクラスタリングの利点である。

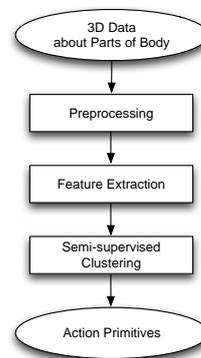


図2 行動素抽出の流れ

## 3 実験

京都大学 IMADE ルームのモーションキャプチャシステムを利用し身体各部位の三次元位置データを計測した。3種類の一連行動「秘書行動」「事務作業」「テーブル掃除」を設定し、被験者8名が4回又は6回ずつ試行した。速度を特徴量としてクラスタリングした結果、一連行動に含まれる行動パターンごとにほぼ同一の行動素の遷移が見られた。例外として「新聞をめくる」と「雑巾がけ」という行動パターンについては、それぞれ同一の行動素の遷移が見られた。これらは、共に動きが似ており同一の行動としてもよいが、別行動として認識するならば教師情報を与えることで対応できる。そこで、それらが異なるクラスタに入るといった教師情報を与えた場合、それぞれ別の行動素の遷移が得られた。

## 4 おわりに

事例データベース内の身体各部位の三次元位置データを用いて行動素抽出を試みた。速度を特徴量として行動素抽出を行った結果、行動パターンごとに、ほぼ同一の行動素の遷移が見られた。また、教師情報の適切な使用が行動パターンの分類に役立つことが示せた。行動素が安定して抽出できるようになれば、画像入力から行動認識を行うシステムの構築を目指す。