

平成27年度修士論文

題目: 回帰分析を用いた Kinect 映像からの姿勢推定の精度改善

氏名: 藤村 宏行

近年, 人の姿勢・動作解析に関する研究が多岐にわたりに行われている. 人体の動作を機械制御や CG アニメーションを動かすための入力情報として扱われるだけでなく, 動作を定量的に評価できる点から, スポーツトレーニングやリハビリテーション分野への応用も期待されている. 一般的に姿勢・動作を計測するシステムはモーションキャプチャシステムと呼ばれ, 多種多様なアプローチにより姿勢を計測している. モーションキャプチャは主に, 機械式と光学式に分かれ, 機械式は加速度センサやジャイロセンサを体に取り付け各関節の角度を計測する. 光学式はマーカを体に取り付け, カメラキャリブレーションを行う複数台のカメラにより 3 次元上の座標を計測し, 姿勢を得る手法である. しかし, これらは非常に高価であり, 専門の設備を必要とする. また, マーカやセンサを取り付けた専用のスーツを着用し撮影するため, 行動範囲が狭く, 動きづらさから, 自然な動きを計測できないといった問題がある. そこで本論文では, Microsoft 社が提供する Kinect を用い, 小型の機器でマーカやセンサを非着用でも姿勢の計測を可能とする手法の開発を目標とする.

Kinect は搭載されている赤外線センサにより距離画像を取得し, 機械学習により人体の各部位を識別し, 姿勢を 20 個の関節点として計測する. しかし, 自己遮蔽等の推定すべき部位が隠れるような姿勢に関しては, 隠れている部位の距離値を計測できないため, 推定誤差を生じることが問題である. そこで本論文では, 自己遮蔽に対し頑健な姿勢推定を可能とする回帰分析による姿勢推定を行い, Kinect により得られた姿勢情報との加重平均を求めることにより, 精度の良い姿勢推定を行う手法を提案する. 回帰分析法に用いる変数は, 姿勢情報としての各関節の座標値を従属変数とし, 人物候補領域画像から求めた HOG 特徴量を独立変数とする. また, 回帰分析法のモデル学習には Relevance Vector Machine を用い, 加重平均において関節周りに小領域を設け, フレーム間における小領域内の類似度を重みとして計算する. 実験では, 自己遮蔽が生じる動作を対象とした姿勢推定を行う. Kinect, 回帰分析法, 加重平均により得られたそれぞれの姿勢情報に対し, 手動で作成した正解姿勢情報との各関節の距離誤差を求め, それを精度評価とする.



実験結果