

自己評価報告書

平成23年5月10日現在

機関番号：15301

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2008～2011

課題番号：20300067

研究課題名（和文）追跡・認識融合型コンピュータビジョン

研究課題名（英文）Computer Vision by Tracking and Recognition

研究代表者

尺長 健 (SHAKUNAGA TAKESHI)

岡山大学・大学院自然科学研究科・教授

研究者番号：80284082

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学，知覚情報処理・知能ロボティクス

キーワード：追跡・認識融合，疎テンプレート追跡，粗密探索法，拡張固有空間，照明適応

1. 研究計画の概要

計算機性能向上を背景として，実時間追跡技術が発展し，視覚認識に対する考え方にも変化が生じつつある．この研究計画では，コンピュータビジョンの新しいパラダイムとして，追跡・認識融合型コンピュータビジョンを提案し，基本的な枠組みを構成する．このため，姿勢追跡・顔認識・動作認識の3種類の認識問題を対象として融合系を構成し，追跡系と認識系の融合に関する知見を蓄積する．また，次世代型の特定人物向きヒューマンインタフェースを例題として取上げ，3種類の融合系を統合した追跡・認識系を実現することにより，パラダイムの有効性を検証する．

2. 研究の進捗状況

(1) 疎テンプレート追跡法の高性能化

パーティクルフィルタによる追跡性能を向上させるため，少数のパーティクルを多段に適用する粗密探索法を開発した．これにより，3次元物体（256点からなる疎テンプレート）の追跡に必要なパーティクル数を3,000程度（従来の約3%）に低減でき，実時間追跡を達成できた．また，GPGPUとmulti core PC上での実装を比較検討した結果，3次元物体追跡

では後者が処理性能・移植性において優れていることが判った．

(2) 既知3次元物体の姿勢追跡

既知物体の実時間姿勢追跡については粗密探索法を開発し，2009年9月に論文発表済みである．また，テンプレートを照明変動を含む固有空間に置き換えることで，照明変動に強い3次元姿勢追跡を実現した．さらに，25人の顔から平均形状を求め，テクスチャを30次元固有空間で表現することにより，25名の範囲内で，人物・照明変動・姿勢変化のどれにも対応できる実時間追跡系を実現できた．この結果をベースとして項目(3)を実装した．

(3) 登録顔画像による人物識別

21年度まで2次元固有空間を用いた追跡・認識融合の研究を進めてきた．一方，項目(2)の成果をベースとして，3次元顔形状を対象とした追跡・認識融合系に発展させた．即ち，実時間追跡技術に，新たに開発した画像からの形状推定法（拡張固有空間を用いる方法），および，その途中で照明条件への適応を組み入れた照明適応技術を導入した．これにより，高性能の実時間追跡・認識融合系を構成でき，25人の登録顔に対して，有効性を確認した．

この成果[3]は、2011年3月のIEEE Conference on Automatic Face and Gesture Recognitionにおいて、Outstanding Student Paper Awardを受賞した。

(4) 動画像例示による動作認識

例示された動画像上で適応型追跡 [2] をベースとした固有空間自動作成法について検討を進め、表情追跡・認識への有効性を確認した。これらについては、23年度に成果発表を予定している。また、22年後半に購入したKinectを動作認識に利用することを検討している。

(5) 特定人物用ヒューマンインタフェース
項目(3)で述べた追跡・認識融合系をベースとして、特定人物の顔形状モデルを用いて姿勢推定・人物識別・表情認識の集積を計る。ここで、表情学習には項目(4)で述べた方法の利用を考えるとともに、Kinectによるジェスチャ認識と表情認識を組み合わせたヒューマンインタフェース系の試作を進めている。

3. 現在までの達成度

① 当初の計画以上に進展している。

項目(2)で述べた粗密探索法は当初予定していた3次元姿勢追跡ばかりでなく、顔認識・適応型追跡においても使用可能であり、計画全体の進展に大きく寄与している。また、項目(3)の成果は国際会議で高い評価を受け、現状において世界的水準にあると思われる。

4. 今後の研究の推進方策

項目(1)および(2)については当初の目標を達成済みであり、完成度を高める。項目(3)については、当初の目標としていた100人規模の実時間顔認識の達成を目指す。併せて顔登録方法の単純化を計る。項目(4)については、平成22年度後半にKinectが発売されたことにより、応募時の予想を超えた変化があったが、本研究計画内での有効利用を目指

すことにより項目(5)の完成を目指したい。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計7件)

[1] Yuki Oka, Takeshi Shakunaga, Sparse Eigentracker Augmented by Associative Mapping to 3D Shape, in Proc. The 9th IEEE Conference on Automatic Face and Gesture Recognition (FG2011), 査読有, 8 pages, 2011.

[2] 田口智之, 野口清志, 尺長健, 適応型疎テンプレート追跡, 電子情報通信学会論文誌(D), 査読有, J93 - D, PP. 1502-1511, 2010.

[3] Yuki Oka, Toshiyuki Kuroda, Tsuyoshi Migita, Takeshi Shakunaga, Tracking 3d Pose of Rigid Object by 3d Sparse Template, Proc. Fifth International Conference on Image and Graphics, 査読有, pp. 390-397, 2009.

[4] Keiji Sakabe, Tomoyuki Taguchi, Takeshi Shakunaga, Automatic Eigentemplate Learning for Sparse Template Tracker, Lecture Note in Computer Science, 査読有, Springer, 5414, pp. 714-725, 2009.

[学会発表] (計9件)

[1] 尺長健, 岡 裕希, 正規化固有顔を用いた顔形状推定・照明変換・識別処理の一体化, 電子情報通信学会PRMU研究会, 立命館大学, 2011. 1. 21.

[2] 岡 裕希, 尺長健, 3次元疎固有テンプレート追跡による実時間顔認識, 電子情報通信学会PRMU研究会, 立命館大学, 2011. 1. 21.

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

ホ ー ム ペ ー ジ
<http://www.chino.it.okayama-u.ac.jp/~shaku/>