

移動特定人物の追跡システムの開発 —パラメトリックスピーカ搭載移動型対話ロボット製作—

瀧口 修平[†] 阪田 治[†]
[†] 東京理科大学工学部電気工学科

1. はじめに

特定の人物に追従し、身の回りの様々な世話をする福祉アシストロボットの開発を目指している。そのロボットの仕様として、動き回りながら、かつ強く選択的に追従対象人物に対して音声コミュニケーションを実現する機能を搭載したい。そのためにロボットの音声発信デバイスとして鋭い指向性をもつパラメトリックスピーカを採用する。そこで本研究では、特定人物にのみ対話可能な仕組みに必要な不可欠である、対象人物を認識して追跡するシステムを構築する。

2. 移動特定人物の追跡、行動予測システム

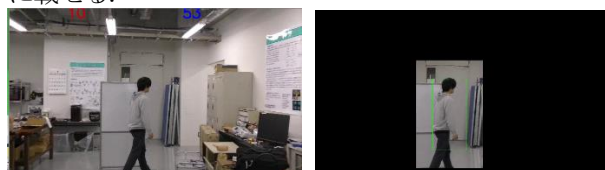
物体の検出と追跡を同時に行う逐次追跡アルゴリズムであるパーティクルフィルタを利用し、動画像から移動物体の追跡を行う手法の一つである。過去の情報と現在の観測情報から現在の対象の状態を推定、具体的には、現状態から起こりうる多数の次状態を、多数のパーティクル(粒子)に見立て、全パーティクルの尤度に基づいた重み付き平均を次状態として予測しながら追跡を行う。

カメラが移動する場合を考慮し、対象者の衣服が含まれるように関心領域を設定し、対象を追跡、予測する。そして、それに伴い関心領域を予測値分だけ逐次移動させることにより、背景が変動する状態での追跡を可能とした。ただし、カメラ固定で対象者を検出したとみなし、本実験では手動で関心領域の初期位置を設定した。

3. 追加したシステム

KCF(Kernelized Correlation Filter)トラッカーを使用することで、色に頼らない追跡を試みた。KCFトラッカーは、初期化、特徴抽出、学習パラメータ算出、検出、再学習と更新というプロセスを繰り返すことで追跡する物体を随時学習し、追跡するシステムである。

また、ロボットのカメラを仮想カメラとして、検出領域を常に仮想カメラの真ん中にくるように試みた。その画面を図1に載せる。



(a) 入力画像 (b) 処理結果

図1 仮想カメラ処理

4. 評価実験

移動ロボットが対象者を追跡、予測することを想定したため、カメラと対象者が両方移動するようにした。パーティクルフィルタ、KCFトラッカー両方を使用し、阪田研究室内、外(東京理科大学葛飾キャンパス内)、また暗視状態(阪田研究室内)の3通りの環境を利用した。図2、3に実験結果の一例を示す。図2では、青点がパーティクル、赤点が現在の対象の位置、緑点が次フレームの行動予測位置である。また、図3では、緑色の枠が検出領域である。実験結果により、今回追加したKCFトラッカーの方が様々な環境下に対応できるのではないかと考える。



(a)入力画像 (b) 処理結果

図2 パーティクルフィルタの場合



(a)入力画像 (b) 処理結果

図3 KCFトラッカーの場合

(実験結果の一例)

5. 今後の課題

様々な遮蔽物の処理などを検討していきたい。

参考文献

- [1] 加藤丈和:「パーティクルフィルタとその実装法」, 情報処理学会研究報告 CVIM2007 巻1号, 161-168, 2007
- [2] Madan Kumar Rapuru, Sumithra Kakanuru, Pallavi M. Venugopal, Deepak Mishra, and Gorthi R. K. Sai Subrahmanyam:「Correlation-Based Tracker-Level Fusion for Robust Visual Tracking」, IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING, VOL. 26, NO. 10, OCTOBER 2017 pp4832~pp4842