



Title: Development of a Gesture Analysis System for Human System Interaction
(ヒューマンシステムインタラクションのためのジェスチャ分析システムの開発)

Authors: Chifuyu Matsumoto, Yuka Sone, Jinseok Woo, Yasuhiro Ohyama
(松本千冬 (東京工科大学 大学院生)、曾根優夏 (東京工科大学 大学院生)、
禹珍碩 (東京工科大学 講師)、大山恭弘 (東京工科大学 名誉教授))

Conference: 2024 Joint 13th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 25th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (SCIS&ISIS2024) DOI 10.1109/SCISIS61014.2024.10760070

掲載年月: 2024 年 11 月

研究概要: 人に合わせた支援システムの開発には、人と人とのコミュニケーションがいかにできるかが重要であり、人と人の間でも起こり得るコミュニケーションエラーを防ぐことが重要である。そのため、環境条件だけでなく、人の感情や思考といった非言語要素を分析して調整を繰り返す対話的なプロセスが必要である。本研究では、利用者の感情や思考を表現する非言語要素としてジェスチャに着目した。本研究ではジェスチャを活用したシステムの有用性を検証するため、我々は、人間の関節と両腕の方向の位置関係からジェスチャを識別する手法を提案する。この識別手法を用いて、将来的にはジェスチャによる家電操作システムへの展開を検討する。

研究背景: 近年、日本は様々な社会課題に直面しており、これらの問題を解決するためには、多様な人々が快適に暮らせる社会づくりが必要である。そのような社会づくりには、個人に合わせた適切な支援が必要であり、様々な情報を分析してその時々の人々の要求を把握する必要がある。特に、姿勢、表情、ジェスチャなどの非言語要素は、その人の状態を自然に表すため、分析が重要である。そこで本研究では、非言語要素の一つである人間のジェスチャに着目し、Dynamic Time Warping (DTW)と K-Means 法を用いたジェスチャ認識手法を提案する。RGB-D カメラを用いて、骨格計測から腕の軌跡を記録することで、象徴的なジェスチャを認識できることを確認した。

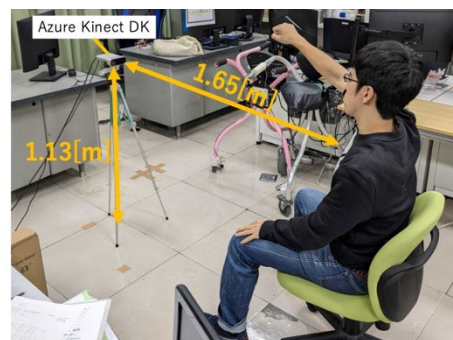
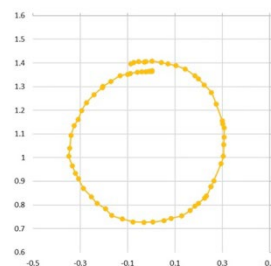


図 1 実験環境の様子

社会的・学術的なポイント: 人間のジェスチャを認識するために、時系列 K-Means 法を用いてクラスタリングを行った。円、正三角形、四角形などのジェスチャを実行し、ジェスチャごとにクラスタリングを行った。しかし、DTW を用いた類似度計算は、カメラからの距離、ジェスチャの大きさ、位置によって変動する。そのため、クラスタリングを行う際に、同じジェスチャであってもジェスチャの形状以外の要因で類似度が低下している可能性があり、適切なクラスタリングが困難であった。そのため、得られた時系列データを正規化する手法を検討していく予定である。さらに、時系列データを分割することなくジェスチャを識別し、ジェスチャの意味を解析できるシステムの開発を目指す。



(a) Human hand movements



(b) Hand gesture tracking results

図 2 手のジェスチャデータを用いた分析

用語解説:

Dynamic Time Warping (DTW): 時系列データ間の類似性を比較するためのアルゴリズム

K-Means 法: 与えられたデータを k 個のクラスタにまとめるアルゴリズム

クラスタリング: 類似性またはパターンに基づいて観測結果をグループに整理および分類するアルゴリズム

時系列データ: 一定時間間隔で配置されたデータの数列