

拡張現実感技術を用いたヒューマンコンピュータインタラクションに関する研究

担当者：寺尾 太志 指導教員：長田 茂美 教授

1. まえがき

拡張現実感とは、現実の環境から視覚や聴覚、触覚などの知覚に与えられる情報を、コンピュータによる処理で追加あるいは削減、変化させる技術である。近年、拡張現実感技術の利用が期待されるデバイスとして、スマートグラスなどの次世代デバイスが開発され、市場に登場し始めている。しかし、それらのデバイスは、操作が分かりにくく、慣れるまで思い通りに動作させることが難しい。

そこで、本研究では、スマートグラスに適用可能な拡張現実感技術として、ハンドジェスチャによる単純操作で、任意のアプリケーションを起動できる使いやすいシステムを提案する。

2. システムの概要

図1に、提案システムの処理の流れを示す。本システムは、「カメラ画像の取得」、「手のひらの検出」、「手の形状認識」、「アプリケーションの起動」の処理モジュールから構成されている。

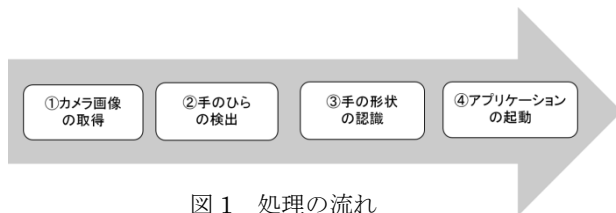


図1 処理の流れ

① カメラ画像の取得

USB カメラから RGB 画像を取得する。取得した RGB 画像に動的背景差分を適用することによって、可能な限り、後続の処理モジュールで必要とされる手のひらの画像情報だけを抽出する。

② 手のひらの検出

まず、①で取得した RGB 画像を HSV 画像に変換し、HSV の各要素の値に対して予め設定しておいた肌色領域の閾値を適用し、肌色領域を抽出する。次に、その肌色領域の欠損領域を補間することで、ノイズ除去を行った後、抽出した肌色領域にラベリングを行う。このラベリングには、大阪大学の井村誠孝氏が公開しているラベリングクラス^[1]を利用した。ラベリングされた肌色領域の中から最大面積を持つ領域を手のひらとして検出する。

③ 手の形状の認識

まず、②で検出した手のひら領域に外接する四角形（外接四角形）を求め、図2に示すように、予め登録しておいたアプリケーションのアイコンを一定時間ごとに切り替えながら、外接四角形の位置に表示する。次に、手のひら領域の面積を外接四角形の面積で割った値に基づいて、手の形状、すなわち、手を開いた状態か、あるいは、手を握りしめた状態

かを認識する。手を開いた状態であれば、①から③の処理を繰り返し、手を握りしめた状態であれば、④の処理に移る。

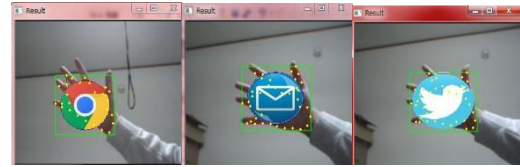


図2 アイコンの表示

④ アプリケーションの起動

③の認識された手の形状として、手を握りしめた状態、すなわち、表示されているアイコンを把持した状態が認識されると、その時に表示されているアイコンに対応するアプリケーションを起動し、本システムは終了する。

3. システム評価

本システムの有用性を確認するために、2つの評価実験を行った。1つは、手のひらにアイコンが表示された状態で、そのアイコンを把持したときに、そのアプリケーションを確実に起動できる割合、すなわち、手の形状の認識率を評価した。1人の被験者による50回の試行の結果、手を握りしめた状態を手を開いた状態として誤認識したのは、4回だけであった。手の握りしめ方によっては、手のひらと外接四角形の面積比が予め設定した範囲におさまらなかったことが、誤認識の原因と考えられる。

もう1つは、4人の被験者を用いて、使いやすさの観点から、スマートグラス MOVERIO^[2]との比較評価実験を実施した。アンケートの結果として、本システムの方が使いやすいと評価した被験者が3人いたが、「操作性の面では MOVERIO を上回っているが、機能的な部分がまだまだ足りない」という意見があった。

4. むすび

本研究では、ハンドジェスチャによる単純操作で、任意のアプリケーションを起動できるシステムを提案し、その有用性を確認した。しかし、実際にスマートグラスに適用するには、さらなる機能の追加・拡張や多様なジェスチャにも対応できる頑健な認識方法などの工夫が必要である。

参考文献

- [1] Masataka Imura, "ラベリングクラス", <http://oshiro.bpe.es.osaka-u.ac.jp/people/staff/imura/products/labeling/>, 参照 Aug.25 2014.
- [2] Seiko Epson HP, "MOVERIO BT - 200 商品情報", <http://www.epson.jp/products/moverio/bt200/>, 参照 Sep.30 2014.
- [3] Junichi Ido, "OpenCV.jp", <http://opencv.jp/>, 参照 Dec.30 2014.