

画像処理によって得られた手の位置・形状情報を用いる ヒューマンインタフェースに関する検討

松永 智史 加藤 誠巳

(上智大学理工学部)

1. まえがき

コンピュータを使用する環境はオフィスだけでなく、さまざまな生活の場面へと広がっており、従来のGUI(Graphical User Interface)よりも適したインタフェースが必要とされている。筆者らは「わかりやすさ」と「楽しさ」という2点をコンセプトとして、広く使用されているマウスに代わる手を用いるインタフェースを提案している。

本稿では、単一のビデオカメラによって得られた画像から抽出された手の位置・形状情報を用いることによってコンピュータを操作するシステムについて述べる。

2. 認知心理学からみたインタフェース

2.1 アフォーダンス[1]

アフォーダンスとは、物をどのように使うことができるかを決定する最も基礎的な特徴とすることが出来る。アフォーダンスの特徴がうまく使われているデザインであれば、一目見ただけで何をしたら良いのかがわかるので、絵、ラベル、説明の文章といったものを用いる必要はない。つまりは回すためのものであり、ボタンは押すためのものである。このような機能と操作を瞬時に認識することができるかどうかは、使用する人々の文化的背景などに依存する。我々の身の回りにはこのようなアフォーダンスを備えた道具は数多く存在する。一方でコンピュータはそのようにデザインされていないために、操作する人に混乱を与

える。

そこで、筆者らは身の回りにある道具を操作する感覚でコンピュータを操作するという考えのもと、手を用いるインタフェースを提案する。

2.2 空間認識

私たちは目印や相対的な位置を用いて物事を記憶する傾向にあるといわれている。一見乱雑に見える室内においても目的の書類などを容易に手にすることができるのは、このような空間認識能力によるものである。従来のGUIでは、複数のウィンドウを開いている状態で目的のウィンドウに移動しようとしているのにうまくいかず、時間を要してしまう場合がある。

そこで、本システムでは我々が普段作業を行う机や室内のような空間性の要素を取り入れることにした。

3. システム構成

本システムでは大掛かりな装置を用いずに一般ユーザでも使用しやすい比較的安価なPCとカメラからなる装置(図1)によって構築した。

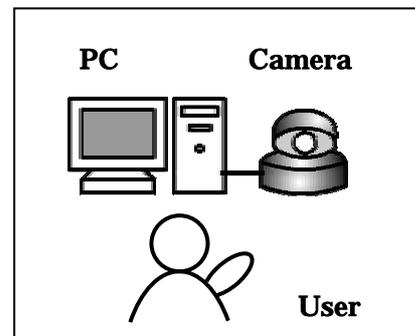


図1 システム構成図

4. 手の位置・形状認識

4.1 処理の流れ

本システムでは手の位置・形状情報を認識するために、以下の流れで画像処理を行っている。

STEP1 画像全体を探索領域とする。

STEP2 肌色領域検出フィルタによって抽出された領域から最大面積の連結画素を手の領域とする。面積が閾値よりも低い場合は手を見失ったとみなし、STEP1へ戻る。

STEP3 指の本数認識を行うことによって、手の形状を判定する。

STEP4 手の領域の近傍を探索領域として、STEP2へ戻る。

4.2 肌色領域検出

肌色領域を検出する手法として、[2]のアルゴリズムを採用した。この手法は各画素の色差信号から肌色領域かどうかを判定するものであるが、照明などの影響を受けにくい特徴がある。

4.3 指の本数認識

抽出された手の領域と収縮、膨張処理を行った後の領域と元の領域との差分をとることで、指の本数認識を行う[3]。

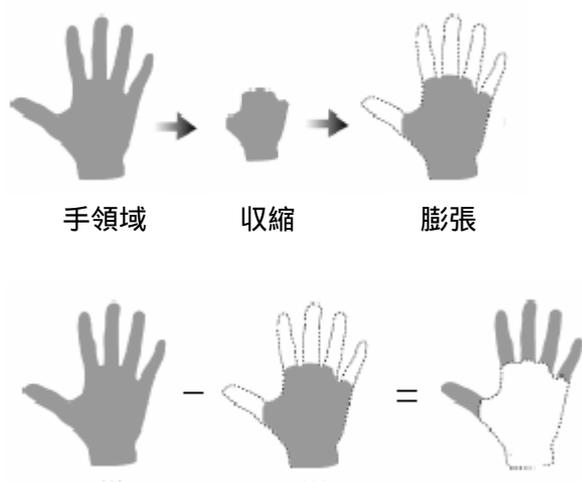


図2 指の本数認識

5. システムの動作例

本システムは、カメラから取得した手の位置・

形状情報を用いることによって、空間内のオブジェクトを自らの手で移動し、配置しながら作業を行うことができる。図3にシステムの動作例を示す。



図3 システムの動作例

6. むすび

本稿では、マウスやキーボードを用いずに、手を用いるインタフェースの提案を行った。今後は、手の位置・形状の情報にとどまらず、手の向きや動作といった複雑な情報を取得し、操作性の向上を図りたい。また、画像から得られる情報だけでは従来のGUIの代替としては不十分であるため、音声認識などを取り入れることにより、自分の体で自由に操作できるという「わかりやすさ」と「楽しさ」を備えた次世代のインタフェースの確立を目指したい。

最後に有益な御討論を戴いた本学 e-LAB/マルチメディア・ラボの諸氏に謝意を表する。

参考文献

- [1] ジェフ・ラスキン著 村上雅章訳：“ヒューメイン・インタフェース 人にやさしいシステムへの新たな指針,” ピアソン・エデュケーション, 2001.
- [2] C.Garcia, G.Tziritas：“Face Detection Using Quantized Skin Color Regions Merging and Wavelet Packet Analysis,” IEEE Transaction on Multimedia, Vol.1, No.3, pp.264-277, Sep.1999.
- [3] 入江, 梅田, 若村：“ジェスチャ認識を利用したマン・マシン・インタフェースの構築 -インテリジェントルームへの適用,” 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'03 講演論文集, 1A1-3F-D1, 2003.5.