

## 動画像処理によるハンドジェスチャ認識とその応用

日大生産工(院) ○田中 慧吾

日大生産工 山下 安雄

### 1 はじめに

近年ではコンピュータの普及、性能向上に伴い、快適な操作環境を提供するための非接触型ユーザインタフェースの開発が続けられている。その中でもハンドジェスチャは手振りを用いて意思疎通を行っていることから人に馴染み深いといわれている。特定の装置やプロセッサに依存し制約の発生してしまうものや、多数のカメラを用いて認識を行っている点で使用環境が限定されてしまっており、ユーザが活用するには敷居が高く、直観的に使いづらい環境である。

そこで本研究では、動画像から簡潔な特徴量を用いて、手形状認識・動作認識の手法を検討し、PC 上でのマウスと変わる操作の実現および家電へのリモート操作などにおけるハンドジェスチャ認識の有効性を示すことを目的とする。

### 2 想定の使用環境

本研究ではハンドジェスチャを利用する上で、一般の利用者にも使いやすい環境を提供するため、室内での利用を考慮し、Windows パソコンに安価で汎用的である USB カメラを接続した環境での開発を行う。

#### 2.1 提案手法

本研究のハンドジェスチャ認識の方法、流れを図 1 に示す。本研究は一台の USB カメラから動画像を取得し、その中の手領域を特定、手形状を認識、手の動作、移動のジェスチャを認識する手法、システムを提案する。



図 1 手形識別の流れ図

なお今回のシステムでは片手で操作することを想定している。

### 3 手領域の抽出

今回提案するシステムではまず画像中のどこに手があるのかを識別し、手の領域を抽出する必要がある。USB カメラにより取得した動画像から、肌色領域を取得し手領域の抽出を行う。まず初めに背景の肌色の領域を省き効率よく認識するため背景差分処理を行うことが有効であると考え。肌色領域抽出において用いられているのは HSV 表色系を用いた認識である。抽出した各成分に対して一定の閾値で 2 値化を行う。なお 2 値化を行った際に手の領域に欠損が発生することがあるので肌色抽出画像に対してクロージングを行い欠損領域の補間を行う。それに伴いラベリングを行い、画像内での最大面積をもつ肌色領域を調べ、手領域と判断させる。

### 4 手形状認識

手形状変化判定手順は以下の通りである。

- I. 手形状の判定
- II. 時系列での形状の変化の判定
- III. ジェスチャの判定



図 2 手形状の例

#### 4.1 手形状の判定

今回の提案手法で認識させようとする手形状の例として図 2 を示した。

① 握り手 ② 指立て ③ 開き手である。

これらの手形状は利用者がハンドジェスチャを利用する上で直観的な動作の実現を考えた場合、ユーザが自然に表現でき利用しやすい手形状であるといえる。また上で述べた以外手形状についても必要に応じて追加していく予定である。

#### 4.2 手の動作判定

4.1 で取り上げた形状を利用し、各手形状から手形状の移り変わりで動作認識を行う。以下に動作判定に関する例を示す

イ) 手を握って開く

ロ) 手を開いて握る

ハ) 手を握った状態から指立てに変化

例えばハ) の動作を行った場合はクリック、決定といった動作を割り当てることにより直観的に操作を行うことができるようになる。

#### 4.3 手の移動判定

手の移動方向に対してのジェスチャ認識を行う。利用者がハンドジェスチャを利用する上で違和感なく自然に行う動作だと考え、取り入れる。そのイメージを図 3 に示した。手領域の重心座標の移動量を測定することに各方向に対する動作を認識することができる。以下に移動判定の例を示す。

ニ) 握り手のまま手を移動させる

ホ) 開き手のまま、左右に一定量移動させる  
例えばホ) の動作を行い、ページをめくるといった直観的な操作を実現できる。

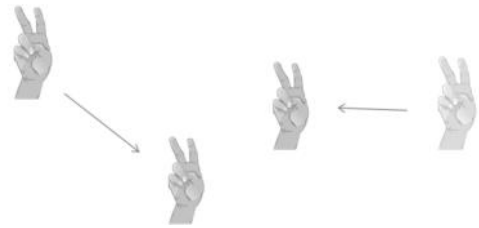


図 3 手の方向を利用したジェスチャ認識

#### 5 ハンドジェスチャの評価実験

本研究では 4.2, 4.3 で提案した手形状の判定および手の移動方向に関して認識を行い認識精度に関して検証する予定である。

#### 6 おわりに

本稿ではハンドジェスチャ認識を行う際の手法を述べ、その応用としてマウスに変わる PC 上での操作、及び家電のリモート操作といった動作を行うための直観的なハンドジェスチャ認識を提案した。今後、提案したシステムを実現するため手形認識手法、移動認識手法のアルゴリズムを検討し、システムを作成、評価を行うことでハンドジェスチャ認識およびユーザインタフェースの実現、有効性を検討する予定である。

#### 参考文献

- 1) 丸谷誠慶, 西川敦, 宮崎文夫, 2 次元画像からの指先位置検出に基づく実時間手形状認識と移動ロボット遠隔操縦タスクへの応用, コンピュータビジョンとイメージメディア, (2002), pp.145-151.
- 2) 坂本圭, 大竹敏史, 池司, 藤田将洋, ハンドジェスチャインタフェース技術, 東芝レビュー, Vol.63, No.11, (2008), pp.58-62.
- 3) 谷端伸彦, 島田伸敬, 手話認識のための手指抽出と単語認識, 電子情報通信学会, (2001), pp.37-42.
- 4) OpenCV, <http://opencv.jp/>.