

ウェブカメラを用いた顔向き推定に関する研究

(知能情報システム学) 吉光祐輝

1. 緒言

現在、画像を通じて非接触かつ簡単に人間から様々な情報を取得することが重要視されており、研究が盛んに行われるようになってきた。その研究の多くは、カメラから得た動画像を元に人の顔領域、顔器官、顔特徴点を検出し、それらをリアルタイムに追跡しその変化を観察することを目標としており、この技術によって、ユーザの表情、心理、動作などを理解することが可能になると考えられる。

例えば、顔向きや視線の情報には、ユーザの意図や興味対象などの有用な情報を含んでいると考えられ、様々な分野での利用が期待されている。

本研究では、ウェブカメラ一台を用いて撮影した画像から自動抽出された顔特徴点を利用した顔向き判定システムを提案する。提案する方法は、非接触型であり、あらかじめ個別の顔画像を取得する必要がなく、任意の利用者に対応することが可能である。

2. 開発環境

OS : Windows 7

使用プログラム言語 : Visual C++2010

PC:DELL Optiplex 790

CPU : Core i7-2600 3.4GHz

メインメモリ : 4GB

カメラ : Logicool C270

画像処理用ライブラリ : OpenCV2.4.3^[1]

3. 処理概要

3.1 顔特徴点の検出器の作成

学習画像を正解画像と非正解画像とに分け、顔特徴点を検出するための特徴を学習する(図1、2)。顔の特徴点として、両目の両端、両鼻孔、口の両端を検出する。

① Haar-like特徴量の計算

領域の中に、矩形領域を用意し、その明度値の差を計算する。

② AdaBoostアルゴリズムを用いた検出器の作成

最初に選び出す検出器は顔特徴点認識率が最大のものを、その後は非顔特徴点認識率の向上に最も効果的なものから順に選び出していく。

③ ①、②を再度繰り返す

正解画像には同じ画像を、非正解画像には、前回学習で使用した非正解画像に顔特徴点であると誤認識された画像を加えて学習する。

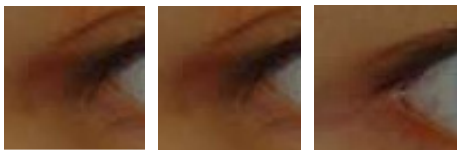


図1 正解画像例

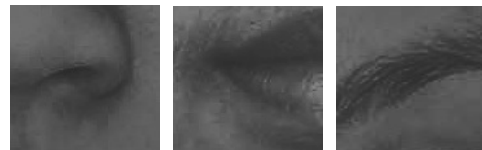


図2 追加した非正解画像例

3.2 特徴点抽出

作成した検出器を用いて、顔の特徴点を抽出する。検出を行いたい対象の画像に対して、探索窓を左上から走査して順番に動かしていき、この探索窓領域ごとに作成した検出器を用いて、目的の特徴点であるか判定する。

3.3 顔向き検出

抽出した特徴点の変化から顔向きを推定する。まず、簡易的な顔モデルとして円柱状の三次元モデルを特徴点から作成し、このモデルの特徴点と対象画像の特徴点とのマッチングにより、顔向きを推定する。

4. 実験

4.1 検出器作成条件

特徴点の学習画像には、HKU顔データベース^[2]にある顔画像から、特徴点となる各部分を、ObjectMarkerを用いて取り出し正解画像とした。非正解画像には、Google Imageからランダムに取得した風景画像を用いた。

4.2 顔特徴点領域および顔向き推定実験

被験者にモーションキャプチャを装着して、カメラの前に座って、正面向きからスタートし、自由に顔を動かしてもらい顔向きを測定する。

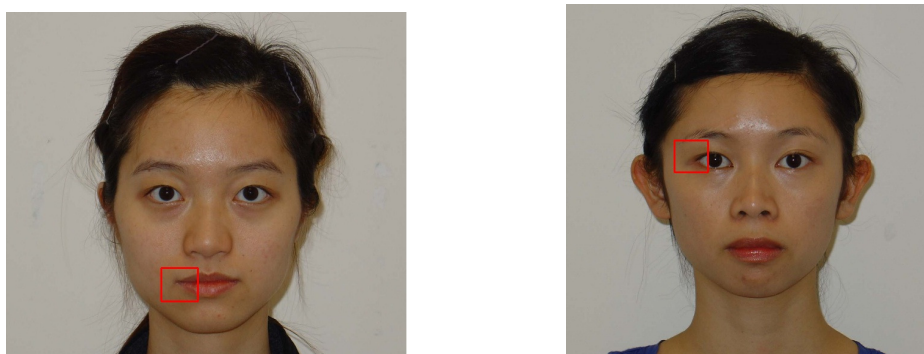


図3 特徴点の検出例

5. 結果

提案した手法で測定した顔向きのデータと、モーションキャプチャで得られた顔向きのデータを比較し、卒業研究発表会で報告する。

参考文献

[1] OpenCV

URL : <http://opencv.org/>

[2] Visual Cognition Laboratory

URL : <http://viscog.hku.hk/facedb.htm>

[3] 高橋 巧一、深井 寛修、満倉 靖恵、「パーティクルフィルタに基づく簡易頭部モデルを用いた表情推定」、産業計測制御研究会、電気学会研究会資料、(2010)、17-20