

識別器を用いた手描き顔の検出システムの提案

島田真衣^{†1} 馬場哲晃^{†2} 串山久美子^{†2}

漫画やアニメをはじめ、手描きのキャラクターの顔は印象的で表現方法として視覚的にわかりやすく親しみやすい。また画力に差は出るが、誰でも気軽に描くことができる。そこで本稿では手描きの顔が持つわかりやすさや親しみやすさに着目し、ユーザが描いた顔を検出してインタクションさせるシステムを提案する。

A System Detecting Hand-Drawn Face by Learner

MAI SHIMADA^{†1} TETSUAKI BABA^{†2}
KUMIKO KUSHIYAMA^{†2}

From comic and cartoon on down, hand-drawn characters face is impressive and visually easy to understand and get to know. Though some people are not good at drawing, almost people are easy to draw character's face. We focus accessibility and a sense of closeness. We propose new system detecting hand-drawn faces and having interactive motion.

1. はじめに

漫画やアニメをはじめ、描かれたキャラクターの顔を見ることは日常的に多くある。漫画やイラストに限らず、学習参考書や商品パッケージなどにも漫画に描かれているようなキャラクターが描かれていることがあり、それらは何らかのメッセージを伝えることを助ける役割がある。キャラクターは特に顔が印象的であると考えられ、その表情は表現方法として視覚的にわかりやすく親しみやすいものである。またこのような絵の独特の表現として、キャラクターの周りに描かれる様々な模様は、その絵をより理解しやすく楽しむための要素となる。そして手描きの顔は見るだけでなく、人によって画力に差はあるが、紙と筆記具さえあれば誰でも気軽に描くことができる。

そこで手描きの顔は多くの人々が気軽に描いて遊んだり、電子メールで絵文字を付ける感覚で、手描きのメッセージに顔の絵を付け加えたりして楽しむことができるのではないかと考えた。本稿ではこの手描きの顔を画像処理によって検出する識別器を作り、検出した顔の周辺に様々なアニメーションをプロジェクションするインタラクティブな作品を提案する。作品イメージを図1に示す。

2. 関連研究

人の顔を画像から検出する研究は多く、特に Viola らの Haar-Like 検出器と多段フィルタを用いた顔検出のアルゴリズムは頻繁に用いられる[1]この手法は顔検出を行う際によく取り入れられるが、人の顔以外を対象とした研究は少ない。草野らは Haar-Like 特徴を用いた識別器で、猫の



図1 作品イメージ

Figure 1 Work Image.

顔をパーツごとに検出することで、検出の性能を向上させている[2]猫の顔は形状や色、模様などが複雑であるため、パーツごとの検出を行っている。本稿でも Haar-Like 特徴を用いて、手描きの顔を検出するシステムを構築するが、手描きの顔は背景が複雑であることは少なく、各パーツは個人によって描き方に差があるためパーツごとの検出は行わず、顔全体を検出の対象とする。

また板持らはイラストの作者同定アルゴリズム提案のために、特徴量の抽出と Support Vector Machine (SVM)の利用による識別器を構成している[3]これはイラストすなわち手描きの顔が絵の中でも特徴となる要素であり、その顔を検出しているという点で本稿と類似するが、作者同定を目的としており、誰が描いた顔でも検出しユーザが楽しめる作品を制作することが目的の本稿とは異なる。

松本らの顔に見えるものとのインタクションを目的とした「かおさがし」は、ユーザが顔に見えるものを撮影し、

^{†1} 首都大学東京システムデザイン学部インダストリアルアートコース
Industrial Art Course, Faculty of System Design The Tokyo Metropolitan
University

^{†2} 首都大学東京大学院システムデザイン研究科
Graduate school of System Design, Tokyo Metropolitan University



図 2 人の顔を検出する識別器での検出結果

Figure 2 Result of Finding Hand-drawn Face by Classifier to Detect Human Face.

専用のデバイスで遊ぶものである[4]この作品は顔に見えるものを画像として取り込むことを前提としており、画像上の顔の候補領域はあらかじめ決められている。対して本稿では取り込まれた画像のどの位置に手描きの顔があるかを検出し、インタラクションさせるシステムとなっている。

3. 実装

3.1 システム概要

本研究では Haar-Like 特徴を用いたカスケード型識別器を構築する。OpenCV で配布されている人の顔検出の識別器で試験的に手描きの顔を検出した結果を図 2 に示す。結果はテスト画像 28 枚中 1 枚だけ検出された。この結果より、人の顔検出の識別器は、手描きの顔の識別器としては利用できなかったため、手描きの顔のための識別器を構築する。

画像内に手描きの顔があると判定されると、検出された領域の周辺にアニメーションを付け、実際の紙の上にプロジェクターで映す。画像は web カメラで取り込み、画像処理やアニメーションの制御はパソコンで行う。用紙や筆記具は特定のものを使用しないが、罫線などが無い白紙と濃い色のペンを使用する。システム概観を図 2 に示す。

3.2 識別器の構築と検出

識別器の構築は、OpenCV を利用したシステムを用いて行う。正解画像を 7000 枚 (同じ画像の回転なども枚数を含む)、不正解画像を 4000 枚学習に使用する。この学習によって XML ファイルが生成される。実装するプログラムでは、この XML ファイルを利用している。

識別器を用いて画像から手描きの顔を検出するには、web カメラから取り込まれた画像を一度グレースケール画像に変換し、手描きの顔の検出を行いその領域を抽出する。

3.3 アプリケーション

画像処理やアニメーションに関するシステムは Open Frame Works を用いて構築する。手描きの顔の領域を抽出できた場合、簡易な模様の画像を検出された領域周辺で連続的に描写したアニメーションを生成する。作られたアニメーション

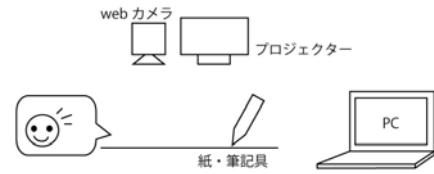


図 3 システム外観

Figure 3 System Appearance.

ーションはプロジェクターで実際に顔が描かれている紙の上に映す。アニメーションで使用する模様は、主に手描きで描いたものをスキャンして素材として使う。これは検出する対象が手描きの顔であるため、「手描き感」を損なわず、より強調することを目的としている。

アプリケーションの起動中は常にカメラから取り込んだ画像の処理を行うため、ユーザが紙を動かしたり書き足したりしても、手描きの顔の位置や数の変化に合わせてアニメーションはリアルタイムに変化する。ユーザは他のキャラクターの顔を描き足したり、映し出された模様を見て同様の模様を描き込んだりして遊ぶことができる。

4. 今後の展望

本稿では手描きの顔を検出システムの構築について述べた。この提案システムについて、性能評価や実験を行っていないため、今後評価を行う必要がある。また本研究の展望として 2 点の方向性が考えられる。

1 点目は検出領域に対して特徴点抽出などを用いて表情認識を行い反映できるようにすることである。手描きの顔の表情が判定できれば、コミュニケーションの促進などに繋がるインタラクティブなシステムになると考えられる。

2 点目に手描きの顔の検出を、漫画などの作画支援に利用するという方向性である。検出領域の周辺に吹き出しや背景を映し出すことで、ユーザは映像を参考に作画できるようなアプリケーションに発展できると考えられる。

以上のような可能性もふまえ、識別器を利用した新しいシステムを提案していきたい。

参考文献

- 1) Paul Viola, Michael J. Jones: Rapid object detection using a boosted cascade of simple features, International Journal of Computer Vision, 57(2), pp.137-154, 2004
- 2) 草野孝幸, 出口大輔, 井手一郎, 村瀬洋: 猫パーツの抽出とその組み合わせによる猫の顔検出の高精度化, 動的画像処理実用化ワークショップ(DIA2010)講演論文集, pp.137-142.
- 3) 板持貴之, 三輪誠, 田浦健次朗, 近山隆: イラスト作者同定アルゴリズムの提案: 情報処理学会全国大会講演論文集, Vol. 74, No.2, pp.2.209-2.210 (2012).
- 4) 松本遥子, 堤孝広, 寺澤玲緒, 宮田直貴, 藪慎一郎, 宮田一乗: 顔に見えるものとのインタラクションを実現するシステム「かおさがし」の開発, 芸術科学会論文誌, Vol.8, No.2, pp.66-73 (2009).