

顔画像合成アプリケーションの開発

田中成典[†] 北川悦司[‡] 吉田博哉^{‡†} 中村健二^{‡‡} 井上晴可[†]

関西大学総合情報学部[†] 阪南大学経営情報学部[‡]

神戸情報大学院大学情報技術研究所^{‡†} 立命館大学情報理工学部^{‡‡}

1. はじめに

顔画像の合成技術は、ゲーム機に搭載されるなどアミューズメント分野などで幅広く利用されている。その合成手法は、透過した顔画像を重ね合わせるクロスディゾルブ[1]と顔画像の各パーツの特徴点を関連付けるモーフィング[2][3]の2つに大別される。しかし、クロスディゾルブは、単純に2枚の画像を重ね合わせているため、簡易だが合成画像が不自然で実用的でない。また、モーフィングは、2枚の画像の対応関係を利用して上手く合成できるが、2枚の画像間で対応した特徴点を手動で指定する必要があるため、手間を要する。そのため、各パーツの特徴点取得を自動化するモーフィング手法[4][5]が望まれている。そこで、本研究では、撮影時に顔のガイドラインを用いることで、モーフィングで利用する特徴点を自動抽出し、顔画像を合成する手法を提案する。なお、開発には、手軽に素早くゲーム感覚で利用できる Windows Phone を用いた。

2. 研究の概要

本研究では、顔の各パーツの特徴点を自動抽出し、モーフィングを行うことで顔画像を合成する手法を提案する。本システムの概要を図1に示す。入力データは、Windows Phone のカメラで撮影した2枚の顔画像とし、出力データは、合成顔画像とする。本システムは、1) 写真撮影機能



図1 本システムの概要

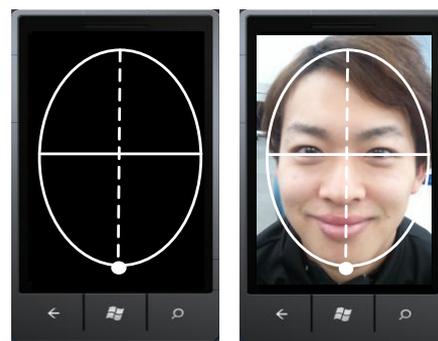


図2 ガイドライン

機能、2) 特徴点抽出機能、3) 顔画像合成機能により構成される。

2.1 写真撮影機能

本機能では、各パーツの領域を分割する。まず、ガイドラインの画面に従って Windows Phone のカメラで2枚の顔を撮影する。次に、ガイドラインを基に各パーツの領域に分割する。ガイドラインを図2に示す。

2.2 特徴点抽出機能

本機能では、モーフィングで用いる特徴点を取得する。本機能は、眉毛、目、鼻、口の4種類のパーツに対して処理を行う。また、取得する特徴点は、2枚の顔画像で対応したものをを用いる。まず、パーツ毎に作成したフィルタを用いてエッジ検出を行う。次に、検出結果に対してラベリング処理を行う。最後に、ラベリング結果に対して、各パーツの形状や色情報を用いて特徴点を抽出する。

Development of Smartphone Application for Compositing Face Picture

[†] Shigenori Tanaka, Haruka Inoue

Faculty of Informatics, Kansai University, 2-1-1 Ryozenji-cho, Takatsuki City, Osaka 569-1095, Japan

[‡] Etsuji Kitagawa

Faculty of Management Information, Hannan University, 5-4-33 Amamihigashi, Matsubara City, Osaka 580-8502, Japan

^{‡†} Hiroya Yoshida

Institute of Computing; Graduate School of Information Technology, 2-2-7 Kano-cho, Chuo-ku, Kobe City, Hyogo, 650-0001, Japan

^{‡‡} Kenji Nakamura

College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University, 1-1-1 Nojihigashi, Kusatsu City, Shiga. 525-8577, Japan

2. 3 顔画像合成機能

本機能では、入力した 2 枚の顔画像の対応関係を用いて、合成顔画像を作成する。まず、各画の特徴点に対して、隣接する特徴点同士を結ぶことで三角パッチを作成する。次に、画像間に対応する三角パッチの平均である中間形状の三角パッチを作成する。そして、中間形状の三角パッチに対して、画像間の対応する画素の色平均を用いて色情報を設定する。これらの処理を抽出した特徴点で構成される全ての三角パッチに行うことで、色情報を設定した中間形状の三角パッチ群を作成する。最後に、入力画像 2 枚のどちらかを背景とし、作成された三角パッチ群を設定する。

3. 実証実験と考察

本研究で提案する合成画像作成の精度は、利用する特徴点の抽出精度に依存する。そこで、実証実験では、合成画像作成に必要な特徴点が顔画像から正しく自動抽出できているかを確認する。なお、本研究では、Windows Phone 上で動作するシステムを開発し、実証実験を行った。

3. 1 実証実験

本実験では、まず、Windows Phone の画面上に表示されたガイドラインを用いて撮影した顔画像 30 枚を実験対象とし、顔画像から各パーツの特徴点を自動抽出する。そして、抽出した特徴点と手動で入力した正解データを比較することによって、特徴点を顔画像から正しく自動抽出できているかを評価する。なお、本研究で必要とする特徴点は、眉毛各 3 点、目各 4 点、鼻 2 点と口 4 点の計 20 点とする。

3. 2 結果と考察

実証実験の結果（表 1）より、本研究の手法を用いることで、30 枚の顔画像の 600 個の特徴点から約 84%で特徴点を抽出できたことがわかった。顔画像から特徴点を発生させたものを図 3 に示す。また、図 3 の特徴点を用いて作成した合成顔画像を図 4 に示す。しかし、本研究では、色情報を用いて特徴点を抽出しているため、入力画像に濃い影が入っている場合に正しく特徴点を抽出できない問題がある。そこで、今後はこの問題に取り組むことで、より精度よく特徴点を抽出することができると考えられる。

4. おわりに

本研究では、モーフィングで用いる特徴点を自動抽出し、顔画像を合成する手法を提案した。また、開発には Windows Phone を用いているため、誰もが簡単にゲーム感覚で利用できるシステムとなった。しかし、本提案手法では、ガイドラインを用いて撮影した顔写真に対して特徴

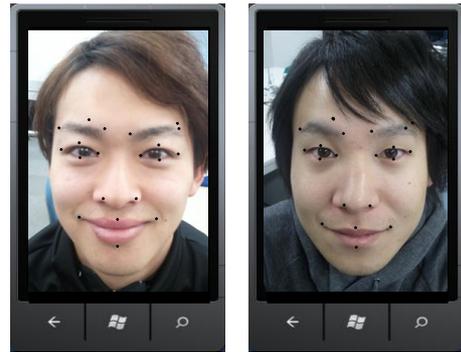


図 3 特徴点抽出画像



図 4 合成顔画像

表 1 特徴点抽出精度の結果

	特徴点数	失敗数	抽出精度
眉毛	180	95	78.3%
目	240	28	88.3
鼻	60	8	86.7%
口	120	22	81.7%
全体	600	95	84.2%

点を抽出しているため、他のカメラで撮影した写真では画像合成できない。今後の課題として、ガイドラインを用いず撮影された顔写真の特徴点抽出手法の実現に取り組む。

参考文献

- [1] 常セン, 肖云, 浦浜喜一: バイラテラルフィルタによるコントラスト強調クロスディゾルブ, 電子情報通信学会論文誌, 電子情報通信学会, Vol.J91-A, No.11, pp.1081-1084, 2008.
- [2] Wolberg, G.: Image Morphing: A Survey, *The Visual Computer*, Springer, Vol.14, No.8-9, pp.360-372, 1998.
- [3] 長坂洋輔, 藤原孝幸, 舟橋琢磨, 中山晶, 奥水大和: 複数画像間モーフィングでの差分強調時に発生するノイズ軽減手法, 映像情報メディア学会技術報告, 映像情報メディア学会, Vol.34, No.34, pp.53-56, 2010.
- [4] Gao, P. and Sederberg, T.: A Work Minimization Approach To Image Morphing, *The Visual Computer*, Springer, Vol.14, No.8-9, pp.390-400, 1998.
- [5] 向田茂, 浦池みゆき, 尾田政臣, 加藤隆, 吉川左紀子, 赤松茂, 千原國宏: 操作性を考慮した顔画像合成システム: FUTON, 電子情報通信学会論文誌, 電子情報通信学会, Vol.J85-A, No.10, pp.1126-1137, 2002.