

SURF 特徴を用いた個人認識

1130311 枝重 歩 【岡田研究室】

1 はじめに

現在, コンピュータによる表情認識や個人認証を行う技術の研究は盛んに行われている. 顔画像を撮影する際には天候による輝度変化や首の傾き加減, 体調の違いによる顔色の変化などが大きく影響してくる. そこで, 本研究では輝度変化や画像の傾き, 拡大縮小に対し, 頑健な特徴といわれている SURF(Speeded-Up Robust Features) により個人を認識する研究を行う [1].

2 研究内容

2.1 SURF 特徴量

SURF は, 主に物体認識やイメージマッチングによく用いられている手法である. この手法で抽出される特徴量は 128 次元の特徴ベクトルの局所特徴量として抽出される [1].

2.2 テンプレート画像の取得

今回検討する手法は個人の, 目, 鼻, 口のパーツ画像から特徴データを抽出し, 個人の特定を行うというものである. さらに, パーツ同士の距離を位置情報として取り扱えるよう, 左右の目の距離がわかるよう両目の写った画像, 鼻と両目の距離がわかるよう両目と鼻が写った画像, 鼻と口の距離がわかるよう鼻と口が写った画像をテンプレート画像に用いることにした. 図 1 はその一例である.



図 1 テンプレート用の各パーツ画像

2.3 マッチング方法

本研究でのマッチング方法は, テンプレート画像として用意した顔パーツ画像と, 入力された顔画像から SURF 特徴を抽出する. そして, テンプレート画像の特徴と最も差の小さい特徴を顔画像の特徴の中から選出する. 選出した特徴同士の差が閾値以下の場合, その特徴同士はマッチしていると判断する. テンプレート画像の特徴全てで同じ処理を行い, 何本の線が引けたのかを求める. 求めた線の本数をテンプレート画像から抽出した特徴の数で割ったものをパーツの類似度とする.

$$\frac{\text{一致した線の数}}{\text{テンプレート画像の特徴点数}} \quad (1)$$

この処理で各顔パーツごとの類似度を求める. そして, 各パーツの類似度の平均値を個人の類似度とし, 入力された人物の特定を行うものである. 図 2 は, 用意したテン

プレート画像と入力された顔画像とはマッチング結果の例である.

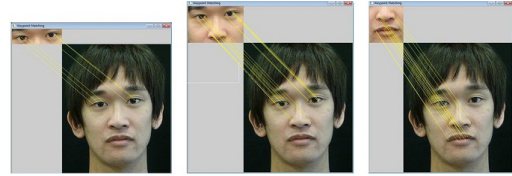


図 2 マッチングの一例

2.4 閾値の設定

閾値を大きく設定すればマッチ数は多くすることができる. しかし, 本研究では本人と他人との見分けをつけることが目的であるため, 図 3 のように本人同士で比較した際の類似度と, 他人と比較した類似度の差が最も大きく開く 0.4 に設定することにした.

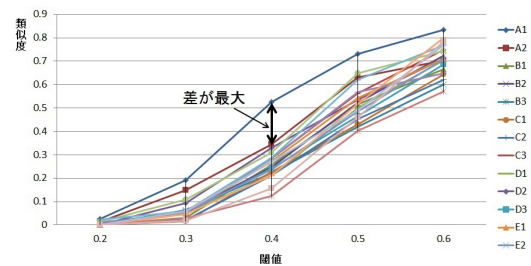


図 3 閾値ごとの類似度

3 実験結果

本実験は入力画像として 7 名の被験者に対し, 1 人当たり 3 枚の無表情の正面顔画像を撮影し, 計 21 通り行った. 結果 21 回中 20 回は入力された人物と同じ人物が出力され, 成功となった. 1 回のみ誤認識したので, 全体での認識率は 95.2% となった.

4 まとめ

本実験では, 95.2% の認識率が得られ, SURF は個人の認識に有用であることが確認できた. しかし, 顔の局所に光を当てるような証明と, 顔全体に光が当たる, もしくは暗くなるような証明では抽出される特徴が変化してしまうため, 類似度も大きく変化していた. このことから, 撮影の際には照明条件に十分気を付けなければならないことが分かった.

参考文献

- [1] 小川健史, "グラディエントベースの特徴抽出を用いた画像中の文字抽出" 高知工科大学 システム工学科 平成 23 年度 プロジェクト研究報告書, 2011.