

顔特徴点移動量・点間距離変化量の組み合わせに基づく顔表情認識

Facial Expressions Recognition based on Combination of Movement and Distance Variation
between Facial Feature Points

宮原正典
Masanori Miyahara

滝口哲也
Tetsuya Takiguchi

有木康雄
Yasuo Ariki

神戸大学工学部 情報知能工学科
Department of Computer and Systems Engineering, Faculty of Technology, Kobe University

1 はじめに

顔表情認識における従来の研究 [1] では、顔特徴点移動量や、特徴点間距離の変化量が用いられている。これらの特徴量は人間の経験に基づいて決められているが、顔表情認識に最適であるとは限らない。そこで、本研究では、これらの組み合わせにおいて最適なものを発見し、顔表情認識を行う手法について検討を行った。

2 特徴量

顔画像から図 1 に示す 34 個の特徴点を手動で抽出する。各人について無表情時の特徴点位置を、表情時の特徴点位置から引くことで、68 次元の移動量ベクトル m を得る。また、34 個の特徴点から 2 点間距離の全ての組み合わせ (${}_{34}C_2 = 561$) について、無表情時との変化量を求め、561 次元の点間距離変化量ベクトル d を得る。これらを合わせて、629 次元の特徴量ベクトル v とする。

3 特徴選択の手法

2 章で抽出された特徴量ベクトル v では、次元が高すぎるので、次元削減を行う必要がある。表情は個人によって表出の仕方にばらつきがあるため、主成分分析のような分散最大基準では認識性能の向上が期待できない。そこで、一般化回帰ニューラルネットワーク (GRNN) を用いた局所探索法による特徴選択を行う手法を提案する。

3.1 局所探索法 (Local Search)

局所探索法は初期解を複数定め、その解近傍を評価し、優れているものと解を入れ替え、条件を満たせば終了する。単純だが高速に最適近似解が得られる。

3.2 一般化回帰ニューラルネットワーク (GRNN)

GRNN[2] は、非線形回帰理論に基づく統計的手法で、入力訓練ベクトルと出力訓練ベクトルを与えると、それらを入出力とする関数を近似でき、認識問題に利用できる。さらにニューラルネットワーク (NN) の BP 法のような繰り返し学習を必要とせず、高速である。そのため、局所探索法の評価関数として有効である。

3.3 提案手法

本手法では、特徴量ベクトル v を次元圧縮したベクトル a を解ベクトルとし、その次元数を k に固定する。 a の近傍の定義は、 v から a に含まれていない変数を 1 つ取り出し、 a の 1 つの変数と交換したものである (図 1 参照)。すなわち a の全ての近傍の数 n は、 $k(629 - k)$ 個となる。評価 $R(a)$ は、クロスバリデーション法で評価し

た GRNN による 6 表情認識率である。 a の全ての近傍 $a_i (i = 1, \dots, n)$ の中でもっとも評価の高いものを新たな解 a' として再び近傍の探索を開始するが、別のデータを用いて GRNN により評価し、 $R(a) > R(a')$ であれば終了する。

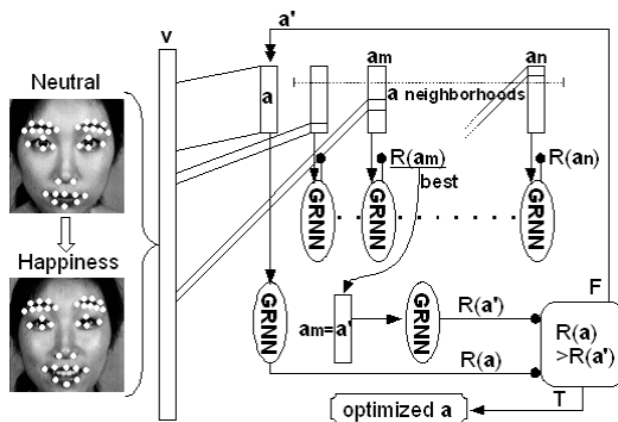


図 1 提案手法

4 実験条件

顔表情画像には JAFFE 顔表情データベース (10 人, 213 枚) を用いた。局所探索法の初期解は [1] で用いられている 20 次元の特徴量とし、 $k = 20$ とした。

5 実験結果

表 1 の通り、[1] による特徴量に比べて、組み合わせ最適化を行うと、6 表情の認識率が 8.2 ポイント向上した。

表 1 実験結果

	初期解	組み合わせ最適化後
6 表情認識率	75.4 %	83.6 %

6 まとめ

本稿では、顔特徴点移動量と点間距離変化量の組み合わせを近似的に最適化することで、顔認識に適した特徴量を抽出できることを示した。今後は顔特徴点以外の特徴量の導入や、最適化手法を改良する予定である。

参考文献

- [1] 叶冠峰, 寺田和憲, 伊藤昭, “顔動画からの特徴点抽出を用いた表情認識”, 岐阜大学修士論文, 2005.
- [2] Specht D. F. “A General Regression Neural Network,” IEEE Trans. Neural Networks, vol 2, no 6, pp.568-576, 1991.