

顔データに基づく感情推定に関する一考察

○藤田 浩基 (徳島文理大学), 上田 力人 (徳島文理大学), 村川 昂弘 (徳島文理大学),
森本 滋郎 (徳島文理大学), 河田 淳治 (徳島文理大学), 加治 芳雄 (徳島文理大学),
樋口 峰夫 (徳島文理大学), 藤澤 正一郎 (徳島文理大学)

Consideration about Estimation of Emotion Based on Facial Data

○Hiroki FUJITA(Tokushima Bunri University), Rikito UEDA(Tokushima Bunri University),
Akihiro MURAKAWA(Tokushima Bunri University), Jiro MORIMOTO(Tokushima Bunri University),
Junji KAWATA(Tokushima Bunri University), Yoshio KAJI(Tokushima Bunri University),
Mineo HIGUCHI(Tokushima Bunri University), and Shoichiro FUJISAWA(Tokushima Bunri University)

Abstract: A manpower shortage is a problem in the field of the nursing and the welfare, therefore it is expected that a robot bears the part of the task in this field. In this research, it is considered that a method estimating person's emotion by using facial data to communicate with a robot naturally.

1. 緒言

介護・福祉の分野では人材不足が問題となっており、2025年までに約55万人の介護人材を確保する必要があるといわれている。人材確保対策の一つとして介護・福祉ロボットの導入が検討されている。介護・福祉現場でスタッフの目が行き届かない場合、ロボットが業務の一部を担当することでスタッフの負荷を軽減することが期待できる。

本研究では、ロボットが人に寄り添い、自然なコミュニケーションをとるための基礎研究として、人の顔データをもとに感情を推定する方法について検討する。

2. 方法

2.1 誤認識軽減の判断基準の獲得

文献[1]で述べられている顔を構成する目、眉、口の形状による表情の認識方法を参考に、目の特徴量を算出した。本研究では、目の開度と特徴量の変化の関係を明らかにすることにより、表情の誤認識軽減のための判断基準を獲得した。

2.2 CMACによる表情の分類

特徴量の変化の分析に加え、CMAC (Cerebellar Model Articulation Controller)モデル^[2]で表情の分類を行い、感情を推定する方法について検討した。CMACモデルは、人の小脳の構造をモデル化したアルゴリズムであり、ニューラルネットワークの一種である。構造が簡単で学習が高速であり、非線形性の強いモデルの学習が可能な学習アルゴリズムである。

本研究では、CMACモデルを利用し、VGGFace2^[3]よ

り入手した人物の顔画像をもとに、無表情と笑顔の表情の分類を試みた。CMACによる分類結果と前述の目等の特徴量を組み合わせることによる、推定精度の向上方法について考察する。

3. 結果と考察

3.1 誤認識軽減の判断基準

Fig.1は目の特徴量を表す。横軸の原点は目の縦方向の中心であり、縦軸は二値化した画像の黒ピクセルの数である。目の開度が大きい場合、ヒストグラムの分布が広がり、ピーク位置が下がる。目を閉じた場合、分布が狭まり、ピーク位置が高くなる傾向が見られた。

3名の目の写真をもとに、それぞれ特徴量の変化の傾向を調べ、Fig.2にまとめた。横軸は目の開度（縦方向の構成ピクセル数）を表し、縦軸はFig.1における各ヒストグラムの高さを表している。3名について、目の開度に応じて特徴量はFig.2のように変化することを確認した。

Fig.2から次の知見が得られる。例えば、Fig.2の回帰直線から右上に大きく外れる特徴量を持つ目は、黒色のピクセルの数が非常に多く、かつ非常に広い面積を持つことを意味する。すなわち、逆光下での撮影によるブラックアウトの現象が生じていることなどが考えられる。したがって、このような特徴量が算出された場合、ロボットが写真を取り直すようにアルゴリズムを構築すれば、表情の誤認識の軽減につながることを期待できる。

3.2 CMAC による表情の分類結果

同一人物について、無表情の写真を 91 枚、笑顔の写真を 67 枚選び、正解データと紐づけてランダム順にデータを保存した。これらのうち、75 枚の顔写真を学習に使用し、エポック数を 1000 に設定した。テストデータとして、学習に使用していない 75 枚の顔写真を用いて表情を推定した。

Fig.3 に CMAC モデルの概要を示す。二値化した顔画像を入力し、残差分散が最小となるように各荷重を更新する。本実験では入力空間を 120×120 と設定し、荷重枚数については発見的に 4 と設定した。

Fig.4 は CMAC による表情の推定結果の正解率である。エポック数が 200 を超えるあたりから正解率が約 60% となった。VGGFace2 のデータセットには、斜め前方から撮影された写真など、多様な写真が含まれているが、60% 程度の正解率ではあるが、少ないデータ数で分類を行うことができた。

4. 結言

本研究では、人の顔データをもとに感情を推定する方法について検討をしてきた。表情ごとに写真を分類し、目の特徴量を Fig.2 に打点することにより、表情の違いによる特徴量の分布状況の把握につながると考えられる。任意の表情の写真データが得られた場合、特徴量の算出による表情の推定と、CMAC による推定結果でダブルチェックすることにより、推定精度の向上が期待できる。

参考文献

- [1] 石井威望, 岩田洋夫: “コンピュータ画像処理を利用した顔の表情の自動認識”, 日本機械学会論文集 (C 編), Vol. 52, No. 483, pp. 2989–2992 (1986)
- [2] J. S. Albus: A New Approach to Manipulator Control: The Cerebellar Model Articulation Controller (CMAC), Trans. ASME J. Dynam. Syst., Meas., Contr., 97, pp. 220/227 (1975)
- [3] VGGFace2: https://www.robots.ox.ac.uk/~vgg/data/vgg_face2/

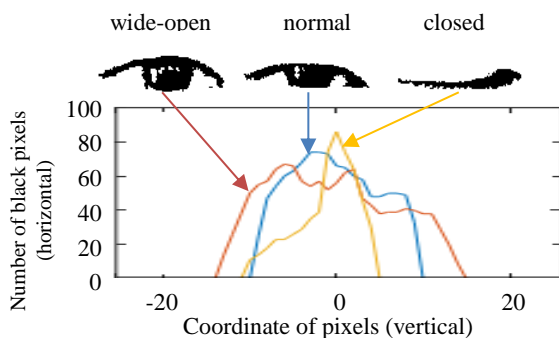


Fig.1 Feature values of an eye

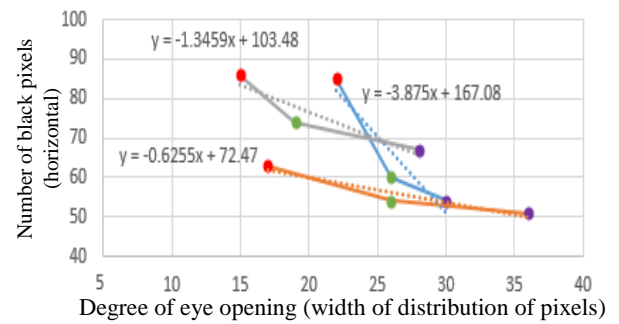


Fig.2 Relationship between degree of eye opening and feature values

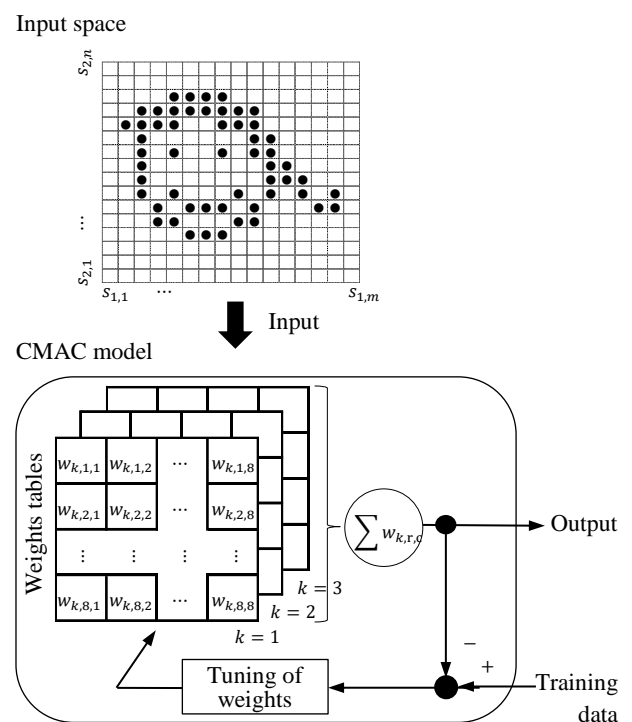


Fig.3 Outline of CMAC model

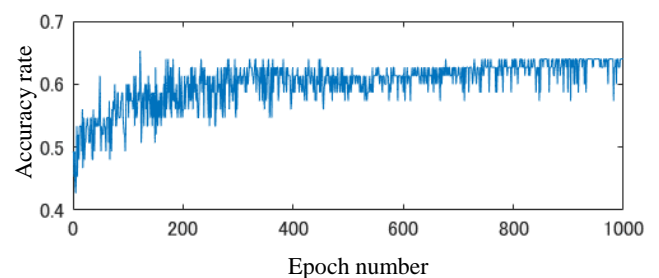


Fig.4 Accuracy rate of output from CMAC