

補助線を含む手相占いに適したデータセットの構築と認識手法の提案

大谷 紀子 研究室

2172008 安部 竜也

1. 背景と目的

手相占いはインド発祥であり、中国やギリシアなどヨーロッパやアジアの諸国に伝播し、日本に入ってきた歴史がある。占いの方法は各国により異なり、日本では感情線、頭脳線、運命線、生命線の4つの主要線を軸として、その他に細かな線である補助線を用いて占い結果を導出している[1]。近年、画像認識技術を用いた手相占いアプリケーションが数多く登場している。しかし、既存のアプリケーションは4つの主要線に基づいた占い結果を導出するにとどまっており、人間による手相占いのように補助線を含めた詳細な結果を提供できない。また、技術的な課題として、検出時に手の位置を一定に保つ必要があることや、周囲の照明条件によって掌紋の認識精度が低下することが挙げられる。

本研究では、手相占いアプリケーションにおける手相撮影時の負担軽減と詳細な占い結果の提供を目的として、手の位置や環境光に制約を設けず撮影した画像から、主要線と補助線に基づく占い結果の導出に必要な掌紋情報を生成する手法を提案する。対象とする補助線は結婚線と財運線とし、主要線と補助線の認識モデルの学習に必要なデータセットも合わせて構築する。本研究では4つの主要線に加え、補助線である結婚線と財運線を認識対象の掌紋とする。

2. 提案手法

提案手法では、HRnet[2]をもとに独自に設計したPalmHRnetとpalmlineReading 2[3]により対象掌紋を認識する。palmlineReading 2はRoboflow, Inc.

がpalmlineReading 2 Computer Vision Projectで提供している掌紋の認識モデルである。palmlineReading 2が認識する掌紋は主要線の4種類であり、補助線の認識はできない。2つのモデルを使用することで、互いの誤認識を補う。まず、手の画像をPalmHRnetとpalmlineReading 2に入力し、対象掌紋の座標情報を得る。次に、得られた2つの座標情報を重みづけして統合し、最後に占いに必要な掌紋情報として各主要線の濃淡と長短、および各補助線の有無と長短を抽出する。

PalmHRnetは、高解像度の特徴を維持することで細かい特徴をもつ物体の認識が可能なHRnetを基盤としている。HRNetにはモデルの巨大化による学習コストの増大というデメリットがあるが、PalmHRNetではブランチ数を削減し、アップサンプリング時の融合処理を簡素化することで、学習コストを低下させる。

PalmHRnetの学習に使用するデータセットは、ウェブサイトからダウンロードした手の画像100枚と独自に撮影した100枚、合計200枚を使用し作成する。手の画像において、対象掌紋を線分でマークし、ラベル付けをした後、回転、拡大縮小、平行移動、左右反転、光の調節によってデータ数を拡張する。

掌紋情報を抽出する際には、統合結果の座標情報を用いて各掌紋の二値マスクを生成し、認識した各掌紋領域の周囲長を求める。画像サイズに対する各掌紋領域の周囲長の比率が掌紋ごとに定めた閾値より高い場合を長い、低い場合を短いと判定する。また、主要線の濃淡については、判定対

象の主要線に含まれるピクセルの平均輝度が当該線に隣接するピクセルの平均輝度と比較して 35% より高い場合を濃い, 35%より低い場合を薄いと判定する.

3. 評価実験

提案手法による対象掌紋の認識精度を確認するため, 新たに用意した手の画像 10 枚を使用して認識処理を実行した. 精度指標には正解データと認識結果の重なり具合を表す IoU を使用する. palmlineReading 2, PalmHRnet, および提案手法の IoU の平均値を表 1 に示す.

制約を与えずに撮影された画像に関して, 人が受容できる程度に掌紋が認識できるかを確認するため, 提案手法を組み込んだ手相占いアプリケーションを実装し, 20 代男性 10 人, 20 代女性 5 人の計 15 名の被験者に使用させた. 本アプリケーションでは, ユーザが自分で手の画像を撮影してアップロードする. 占いの結果画面には掌紋の認識結果の画像と占い結果が表示される. 本アプリケーションの使用後に撮影方法や認識結果に関して 1~5 の 5 段階で評価させ, 細かい評価を自由記述で回答させた. 手の位置の縛りがないことによる利便性の評価は平均 4.3 となり, 撮影場所を限定しないことによる利便性の評価は平均 3.9 となった. また, 占い結果画面に表示される掌紋の認識結果に関する正確性の評価は平均 3.6 となった. 自由記述には, 掌紋の線ではない周辺部分もある程度認識されているのが気になったという意見があった.

4. 考察

表 1 の結果では, 生命線の認識精度において, 提案手法の方が palmlineReading 2 より低くなっている. 一方, 感情線, 運命線, 頭脳線の認識では, いずれも提案手法の認識精度が各モデルの認識精度よりも高い. 主要線 4 種類のうち 3 種類の掌紋認識において提案手法が各モデルと比較して認識精度が 1.03%から最大で 5.09%高くなっているこ

表 1: 各モデルの認識精度

掌紋	palmlineReading 2	PalmHRnet	提案手法
生命線	67.25%	58.70%	61.98%
感情線	64.16%	67.67%	69.25%
運命線	55.42%	57.24%	59.84%
頭脳線	60.61%	61.51%	62.54%
結婚線	—	35.04%	35.04%
財運線	—	39.47%	39.47%

とから, 出力結果を統合することでモデル同士を補完的に活用する提案手法がある程度有効であるといえる. 一方, 補助線の認識自体は可能であるものの, 結婚線と財運線の精度が 40%にも満たないことから, 補助線の認識向上を重視したモデル改良やデータセットの見直しが必要であると考えられる.

被験者による評価では, 撮影時に制約がない点は高く評価された一方, 掌紋認識の精度の評価があまり高くなく, 自由記述では掌紋周辺が余分に認識されているのが気になるという意見があった. 提案手法は制約なしの画像に対して一定の精度を示すものの, 認識精度のさらなる向上が必要であると考えられる. また, 今後の課題は, 手の大きさに対する長さの比率から長短を判別する手法の考案である.

参考文献

- [1] 仙乙 恵美花, “基礎からわかる手相の完全独習,” 日本文芸社, 2012.
- [2] Ke Sun, Bin Xiao, Dong Liu, Jingdong Wang, “Deep High-Resolution Representation Learning for Human Pose Estimation,” Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), pp. 5693-5703, 2019.
- [3] Roboflow, “Palm Line Reading Dataset,” Accessed August 16, 2024.
<https://universe.roboflow.com/palmlinereading/palmlinereading-2>.