

機械学習及び OpenPose を用いた 照明操作自動化のための行動認識の実現

花岡 四季 福田 龍樹
北九州工業高等専門学校 生産デザイン工学科

1. はじめに

近年、電子機器の普及に伴う目への負担が大きくなっている。本研究では、照明の明るさ・色温度はその下で作業を行う人々に大きな影響をもたらす[1]との指摘があることから、照明機器の調光・調色を動的に判断する、自動調光・調色システムの開発を行う。

2. 照明機器の操作自動化

照明機器の動的な操作自動化を行うにあたり、人の行動認識が必要となる。そこで、カメラのみを用いて関節点などの位置推定をすることが可能である姿勢推定ライブラリ OpenPose を利用する。本ライブラリにより、全身の動きを正確に把握することができる。

本研究では、照明の操作自動化の足掛かりとして、食事中、勉強中、電子機器の使用中的というシチュエーションを見分ける。

なお、データセット、テストデータはそれぞれ、関節点データを OpenPose により取得する。

2.1 データセット

データセットとして、千葉工業大学 人工知能・ソフトウェア技術研究センター STAIR Lab による大規模日常動作認識データセット STAIR Actions[2]を利用した。

2.2 テストデータ

モデルにより状況を判定するためのデータとして、本研究の実際の運用時を想定した、各シチュエーションを再現する画像を用意した。

図 1 に OpenPose により取得した関節点データの一例として関節点マッピング画像を示す。これは、テストデータの関節点座標データを黒色の単色画像上にマッピングし、対応する関節点同士を線で結んだものである。

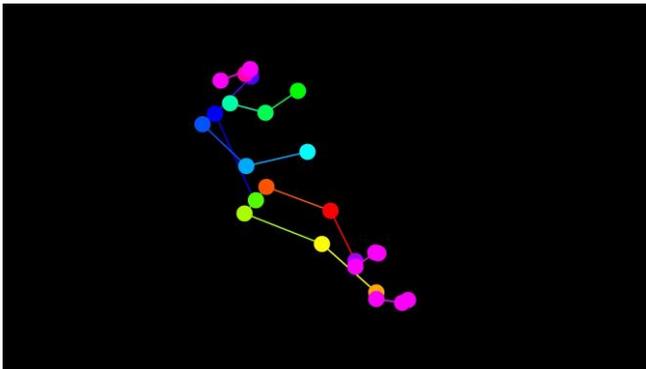


図1. 関節点マッピング画像

2.3 機械学習

モデル製作は、データセットの関節点データにより、オープンソースの機械学習ライブラリ「scikit-learn」を用いて行った。

3. モデル精度の測定

ここでは、食事中、勉強中、電子機器の使用中的という各シチュエーションの精度測定を、テストデータを用いて行った。

表 1 に各シチュエーションのモデル正答率を示す。

シチュエーション	テストデータ数[枚]	正答率[%]
食事中	45	42.2
勉強中	100	82.0
電子機器の使用中的	48	4.2

4. 考察

各シチュエーションの正答率を見ると、勉強中はおおよそ 8 割正解しており、十分実用可能であるといえる。一方、電子機器の使用中的は精度の低さが目立つ。その理由は、特にゲームにおいて、プレイの姿勢が非常に多様なためと推測される。これは、関節点による状況の推定の限界であると考えられる。物体認識などを組み合わせた、総合的な状況解析の導入が必要である。

5. 今後の展望

精度測定により顕在化した問題への対応として、より多くのデータ収集を行い、多様な食事・ゲーム姿勢を検出することや、物体認識、モデル製作時にデータの連続性を考慮することなどを行う。

また、本研究では今後、カメラによる画像のみではなく、日時・地域情報やユーザの生活リズムの学習、ウェアラブル端末により測定される心拍数などを加え、複合的に最適な照明の環境を幅広く判定し、自動調光・調色を行う装置の実現を目指す。

参考文献

- [1] 割田智裕ら, “照度・色温度が作業効率および疲労感に与える影響,” 空気調和・衛生工学会大会 学術講演論文 2010.1(0), pp.449-452, 2010.
- [2] YuyaYoshikawa, JiaqingLin, AkikazuTakeuchi, “STAIR Actions: A Video Dataset of Everyday Home Actions,” arXiv preprint arXiv:1804.04326, 2018.