

同期した注視点の動きに基づく複数対象の注目度推定法の検討

A Preliminary Study on Multi-Target Attention Degree Estimation based on the Movement of Gaze Points

武田 一馬¹ 川西 康友¹ 平山 高嗣¹ 出口 大輔¹ 井手 一郎¹
 Kazuma Takeda Yasutomo Kawanishi Takatsugu Hirayama Daisuke Deguchi Ichiro Ide
 村瀬 洋¹ 永野 秀尚² 柏野 邦夫²
 Hiroshi Murase Hidehisa Nagano Kunio Kashino

名古屋大学¹
 Nagoya University

日本電信電話株式会社 NTT コミュニケーション科学基礎研究所²
 NTT Communication Science Laboratories, NTT Corporation

1 はじめに

注目すべきものが多数ある中で、各対象物体について、群衆のどれほどが関心を持っているかを推定する注目度推定は、ライブステージやファッションショーなど多数の観客が複数の対象物体を同時に鑑賞する状況での人気度調査の手法として期待される。注目度推定の単純な方法としては、各観客の注視点位置を推定し、最も距離の近い対象物体をその観客の注目対象と判定し集計することで注目度を求める方法が考えられる。しかしこの方法では、複数の対象物体同士の距離が小さいと、視線推定の誤差により注目対象の判定を誤りやすいという問題がある。

そこで本発表では、この問題に対し、各人物の注視点の位置に加え、対象物体と同期した注視点の動きも用いることで、複数の移動する注目対象が接近する状況下でも注目度を高精度に推定する手法を提案する。なお本発表ではスクリーン上に表示された映像中の人物の顔を対象物体とし、各観客は同じ対象を見続けるものとする。

2 注視点の動きに着目した注目対象判定と注目度推定

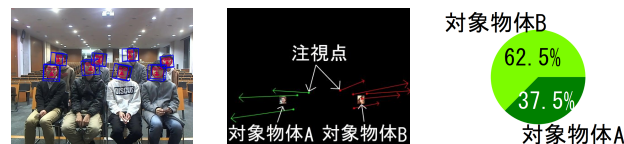
本手法の処理手順について述べる。まず、人々が複数の対象物体のいずれかを注視している様子を写した映像の各フレームに対し、OpenFace[1]を用いて各人物の識別ID、頭部位置の3次元座標と視線方向ベクトルの推定を行なう(図1(I))。次に、得られた頭部位置および視線方向ベクトルから、人物ごとの平面上での注視点を得る(図1(II))。この座標値を、 Δt フレーム前のものと比較することで、各人物の注視点の移動ベクトルを計算する。この注視点の位置と移動ベクトルからなる4次元の特徴量を用いて、対象物体の位置及び移動ベクトルとの距離が最小の対象物体を各人物の注目対象とする。最後に、各対象物体に注目していると判断された人数と総人数の比率を計算し、注目度とする(図1(III))。なお、 Δt フレーム前まで同じ識別IDを持つ人物を選べない場合は、過去 Δt フレーム以内でその人物が最初に検出された際の注視点位置を用いる。

3 実験

提案手法の有効性を確認するため、注目度推定の精度及び、注目度推定に影響を与える注目対象判定の精度に関する評価実験を行った。実験では動き情報の有無で精度を比較した。各人物の注目対象判定の精度に対しては推定結果の平均正解率を、注目度推定に対しては実際の注目度に対する平均絶対誤差(MAE)を評価指標に用

表1 注目対象判定及び注目度推定の結果

注目対象の移動	手法	注目対象判定精度 (%)	注目度誤差 (%)
交差	比較	89.14	11.69
	提案	99.13	2.88
平行	比較	94.23	8.43
	提案	94.23	8.43



(I) 頭部位置・視線推定 (II) 注視点位置推定 (III) 注目度推定

図1 注目度推定の処理手順と結果例

いた。また、 $\Delta t = 60$ (2秒)とした。

データセットを作成するため、8名の実験参加者の協力を得て撮影を行なった(図1(I))。実験参加者の並び方及び各対象物体を注視する人数の割合を変えながら、注目対象の移動パターンごとに各6回撮影した。注目対象の移動パターンは、スクリーンの両端から中央に向かって水平に移動し交差するパターン(交差)と、スクリーンの中央及び片端から同じ方向に平行移動するパターン(平行)である。スクリーンは実験参加者の正面に設置し、スクリーン下方に置かれたカメラで撮影した。

注目対象判定及び注目度推定の結果を表1に示す。提案手法により、交差の設定において、注目対象推定の精度が約10%向上し、注目度推定の誤差も約4分の1に減少することを確認した。しかし、2つの注目対象が同様の動きをする平行の設定では、視標の移動ベクトルが等しいため、動き情報による向上はなかった。

4 むすび

複数の移動する注目対象に対し、すれ違いなど注目対象が接近する状況下で注目対象の判定を誤り、注目度推定精度が低下する問題を、注目対象と同期した注視点の動きを考慮して注目対象を判定することで解決した。今後は、人々を集団として捉えることによる注目対象判定手法の改善について検討したい。

謝辞：本研究の一部は科研費17H00745による。

参考文献

- [1] T. Baltrusaitis et al., "OpenFace 2.0: Facial Behavior Analysis Toolkit", IEEE FG 2018.