

タッチ操作ログを用いた コンテンツ閲覧時の興味度合い推定の研究

加藤勇太[†] 岩本健嗣[‡] 松本三千人[‡]

富山県立大学 大学院工学研究科 情報システム工学専攻[†]

富山県立大学 工学部 情報システム工学科[‡]

1. 研究背景

スマートフォンの普及に伴い、今日の生活でタッチ操作は欠かせない行動となってきた。それに伴い、研究に関しては山田ら[1]のフリック操作などの行動的特徴量を用いた個人認証によるセキュリティの向上や青木ら[2]の視覚障害者を対象とした文字入力改善手法などの提案がされているが、タッチ操作を用いて感情などのコンテキストを推定する手法はまだ確立されていない。そこで、本研究では日常に行われるタッチ操作のログを用いてユーザの様々な感情コンテキストを推定する手法を提案する。また、ユーザの感情を推定する始めの段階として本研究では、Web ブラウジング中のタッチ操作に着目し、Web 上の記事を閲覧している時のユーザの記事に対する興味度合いを推定する。

2. 関連研究

情報通信端末の普及により人の感情といったコンテキストを推定する研究が広く行われるようになってきている。酒造ら[3]は自らのメンタル状態を日々把握することによって気分が落ち込んだとき、さらに悪化しないように音声情報をスマートフォンで取得し、気分情報の取得と結果の表示を行うことで、自身で気分状態をエンカレッジできるような仕組みを提案している。

また、Nazmul ら[4]は情報端末がユーザの感情を読み取り、効果的な端末の操作性を実現するために、PC の周辺機器であるキーボードの打鍵と入力したテキストパターンからユーザの楽しさ、怒り、恐れ、悲しみ、嫌悪、羞恥、罪悪感の 7 つの感情状態を機械学習し、分類する手法を提案している。

しかし、これらの提案手法では、意識的な情報の入力による手間やキーボードなどの周辺機器を利用することによってセンシング環境が制限されてしまうといった問題が挙げられる。

3. 提案手法

本研究では、ユーザが意識的に情報を入力することなく、かつセンシング環境の制限がない状況でユーザの興味度合いを推定する手法を提案する。具体的には、Web ブラウジング中のタッチ操作ログをバックグラウンドで取得し、Web 上の記事に対するユーザの興味度合いを推定する。スマートフォンのタッチ操作ログからはタッチしたときの座標、時間を取得することができるため、取得したタッチ座標、時間からスワイプ速度と注視時間の比率を算出する。スワイプとは、タッチ操作のうち、画面に触れた状態で指を滑らせる操作のことである。スワイプ操作の軌道は基本的に弧を描くため、スワイプ速度の算術式は式 1 を用いる。

$$V = \frac{\sum_{k=0}^{n-1} \sqrt{(x_{k+1}-x_k)^2 + (y_{k+1}-y_k)^2}}{T_{k+1}-T_k} \quad (1)$$

式 1 の“n”は 1 挙動で取得されたデータ数である。“T”はタッチしたときの時間である。“x”はスマートフォンの横座標であり、“y”は縦座標である。式 1 はスワイプ操作の 1 挙動で得られるタッチ座標、時間の各点間隔ごとに速度を算出して最終的に全体の平均速度をそのスワイプ操作の速度としている。また、戸田ら[5]の研究では、人が対象物を注視する際に、1.2 秒以上の固視がない場合、その対象物に対して興味を抱いているかどうかを確認することができないという結果が出ている。本研究では、その結果がスマートフォンでの Web ブラウジング中にも当てはまるという仮定のもとで、注視時間の比率を定義する。注視時間の比率とは、スワイプ操作が行われた後、次のスワイプ操作が行われるまでの時間が 1.2 秒以上のデータだけを合算し、それを 1 記事全体の閲覧時間で割った比率である。つまり、ユーザが記事に対してどれほど注視しているかを表す比率である。

4. 実験

本研究の実験では開発したロガーアプリケーションを用いて 20 代男性の被験者 10 名を対象に Web 上の記事を閲覧してもらう。実験で用いるロガー

“Estimating Interest in the Web Contents by Using Smart Phone”

Yuta Kato[†], Takeshi Iwamoto[‡], Michito Matsumoto[‡]

[†] Department of Information System Engineering, Graduate School of Engineering, Toyama Prefectural University

[‡] Department of Information System Engineering, School of Engineering, Toyama Prefectural University

アプリケーションはバックグラウンドでタッチ座標、時間を取得し、スワイプ速度、注視時間を算出したうえでCSVファイルに出力するアプリケーションである。Web上の記事に関しては“Naverまとめサイト”から抽出する。“Naverまとめサイト”とはキュレーションサイトであり、様々なジャンルの記事が網羅的にまとめられている。そのため、様々な記事を容易かつ恣意的に抽出できるので選定した。今回は一人の被験者につき、50記事分のサンプルデータを取得し、合計で500サンプルの抽出を行う。また、他者との会話や姿勢、操作する指などの外的要因が、取得されるデータにできるだけ影響を与えないように実験環境を統一する。具体的には、他者との会話をしない状態で、一般的な姿勢である着座姿勢、操作する指は一般的な操作指である右手親指のみに固定してもらう。また、Web上の記事1つを読み終えるたびに被験者には記事に対する興味の度合いを獲得するために“-3”～“3”の7段階の尺度を持ったアンケートを回答してもらう。例えば、被験者が読んだ記事に対して強い興味を抱いた場合には、“3”を記入してもらい、対象的に読んだ記事に対して興味を全く抱かなかった場合、“-3”を記入してもらう。また、そのどちらでもない場合は“0”を記入してもらう。ロガーアプリケーションで取得したスワイプ操作の平均速度、記事ひとつの閲覧時間に対する注視時間の比率とアンケートの結果からユーザの興味度合いに対する相関関係の強さを確認して検証を行う。相関関係の確認としてピアソンの積率相関係数を用いる。算術式を式2に示す。

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (2)$$

5. 結果

本実験の結果について述べる。被験者全員のアンケートの記入結果は表1のようになった。

表1 アンケートの記入結果

| ("-3"~-1"興味がない" ("0"どちらでもない) ("1"~"3"興味がある) | | | | | | | |
|---|-----|------|----|---------|-----|------|-----|
| 質問の項目 | とても | まあまあ | 少し | どちらでもない | 少し | まあまあ | とても |
| 興味の度合い | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| アンケートの回答数 | 25 | 47 | 47 | 45 | 132 | 129 | 75 |

スワイプ操作の平均速度に対するアンケートの結果は図1のようになった。注視時間の比率に対するアンケートの結果は図2のようになった。また、図1、図2の各点はアンケートの値ごとで分類したデータの平均をプロットしている。近似直線から算出されるピアソンの積率相関係数は表2のようになった。

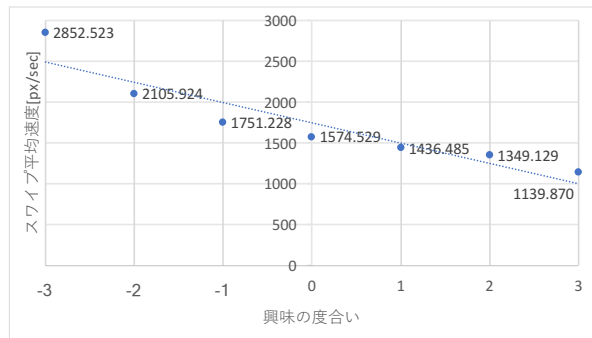


図1:スワイプ平均速度とアンケートの関係

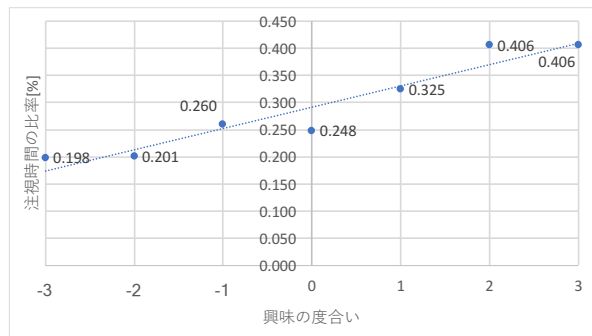


図2: 注視時間の比率とアンケートの関係

表2 ピアソンの積率相関係数の結果

| | ピアソンの積率相関係数 |
|--------------------|-------------|
| スワイプ操作の平均速度と興味の度合い | -0.930 |
| 注視時間の比率と興味の度合い | 0.956 |

表2から、スワイプ操作の平均速度と記事に対する興味の度合いは“強い負の相関”を示し、注視時間の比率と記事に対する興味の度合いは“強い正の相関”を示した。

6. 今後の課題

今後の課題としてユーザのタッチ操作体系の詳細な分類と様々な状況による実験を行い検証する必要がある。

参考文献

- [1] 山田健一朗, 納富一宏, 斎藤恵一: バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌 16(1), pp.41-48, 2014-04-25.
- [2] 青木良輔, 橋本遼, 瀬古俊一, 片岡泰之, 井原雅行, 渡辺昌洋, 小林透: 情報処理学会インタラクシオン 2013, pp.13INT010, 2013.
- [3] 酒造正樹, 荒川豊, 下地貴明, 柴崎望: 音声に基づく気分情報の取得とその提示手法, DOCMAS, no.B302, 2014-03-02.
- [4] A.F.M. Nazmul Haque Nahin, Jawad Mohammad Alam, Hasan Mahmud: Identifying emotion by keystroke dynamics and text pattern analysis, Journal Behaviour & Information Technology, Volume 33, pp.987-996, 2014.
- [5] 戸田真人, 鷺見和彦, 松山隆司: 装着型視覚センサを用いた注目対象映像の獲得と理解, 画像の認識理解シンポジウム MIRU2005, IS4-150, pp.1388-1395, 2005.