

令和 6 年 6 月 4 日現在

機関番号：32612

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2022～2023

課題番号：22K21312

研究課題名（和文）感情状態に応じた情報フィルタリングによるネガティブなネットワーク情動伝染の抑制

研究課題名（英文）Control of Negative Emotional Contagion through Information Filtering based on User's Emotional States

研究代表者

佐々木 航（SASAKI, Wataru）

慶應義塾大学・政策・メディア研究科（藤沢）・特任助教

研究者番号：00964040

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究は、ユーザの感情状態に基づいた情報フィルタリングにより心の健康を考慮した情報受容を目指すものである。2022年度に130人の大学生を対象にデータ収集実験を行い、iOSアプリとセンサーデータを用いて感情状態を推定するモデルを構築した。モデルはvalence（ポジティブ-ネガティブ）とarousal（活性-不活性）の2軸を基にしている。2023年度には、ユーザの感情状態に合わせて表示される他人の投稿情報を制御するアプリケーションを開発し、実験を実施した。その結果、ポジティブな投稿の促進効果は立証できなかったが、ユーザの投稿数が増加する結果が得られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究成果として感情状態の推定モデルの構築と情報フィルタリングによるシステム利用の増加にある。感情状態に基づく情報フィルタリングによってユーザの投稿数が増加したことが確認されたが、感情状態の向上は確認できなかった。しかし、この技術はメンタルヘルスのサポートや個人化された情報提供を可能にし、ストレスの軽減とユーザエクスペリエンスの向上に寄与する可能性がある。さらに、ソーシャルメディア上の健全なコミュニケーションを促進し、デジタルヘルスケアの進展に貢献する重要な基盤となりうる。

研究成果の概要（英文）：This study aims to enhance the effective reception of information by considering the user's mental health through emotion-based information filtering. In 2022, we conducted a data collection experiment involving 130 university students and developed a model to estimate emotional states using an iOS application and sensor data. The model is based on two axes: valence (positive-negative) and arousal (active-inactive). In 2023, we developed an application that controls the display of other users' posts according to the user's emotional state and conducted an experiment. As a result, while the hypothesis that positive posts would be promoted was not proven, it was found that the number of user posts increased.

研究分野：ヒューマンコンピュータインタラクション

キーワード：感情 SNS 情報フィルタリング モバイルセンシング 機械学習

1. 研究開始当初の背景

本研究の背景には、感情の重要性とその影響が深く関わっている。感情は人間の生活において極めて重要な役割を果たしており、感情に関する研究は広く行われている。他者の感情状態は、私たち自身の感情にも大きな影響を与えることが知られており、これを情動伝染と呼ぶ。例えば、楽しそうに笑っている人を見ると幸福感を感じたり、辛い思いをしている人の話を聞くと暗い気持ちになったりする経験は誰しもあるだろう。情動伝染は「他人の表情、発声、姿勢、動作などを自動的に模倣・同調し、その結果自分の感情が他人の感情に収束する傾向」(Hatfield 1993)として定義されている。

近年、対面でのコミュニケーションに代わり、SNS やメッセージアプリを通じたオンラインコミュニケーションが増加している。しかし、オンラインコミュニケーションにおける情動伝染の研究はまだ十分に行われていない。申請者は、自撮り画像を介した情動伝染がオンライン上でも発生することを明らかにした。このようなインターネットを介して人々の感情状態が遷移する現象を「ネットワーク情動伝染」と呼ぶ。

インターネットとユビキタスコンピューティングの発展により、モバイルデバイスや空間の至る所に設置されたセンサからのデータが、クラウド技術を介して情報空間に大量に流れ込んでいる。これらのデータは機械学習技術やビッグデータ解析によって、自治体や企業などの情報提供者によって様々な形に生成され、ユーザにフィードバックされる。しかし、現状では情報受容者は提供者から送信される情報をそのまま受容するしかなく、これは本研究が解決すべき問題点である。本研究では、ユーザの感情状態に応じて受容する情報を変化させることにより、ネットワーク情動伝染を利用して効果的に情報を受容する方法を探る。

街・人・情報空間のインタラクションに関する研究では、人や街からのセンシング技術の開発が先行しており、効果的に情報をフィードバックする技術の知見がまだ十分に蓄積されていない。今後 10 年で目指す Society 5.0 などの次世代社会の実現には、膨大な情報を受容する機会が増加する中で、人々がより効果的に情報を受容するためのインタラクションに関する研究が求められている。情報過多の現代において、情報の受容方法を最適化し、ユーザの精神的な負担を軽減することは喫緊の課題である。本研究は、ネガティブな感情のネットワーク情動伝染を抑制し、ポジティブな感情を増幅させることで、ユーザの感情状態に応じた情報フィルタリングシステムを構築することを目指す。これにより、ユーザ個人の心の健康状態の改善に寄与し、社会全体の感情状態の向上に繋がることが期待されている。

さらに、ポジティブな感情が広がることで、社会全体の幸福度が向上し、互いに支え合うコミュニティの形成に寄与することが期待されている。また、感情フィルタリングシステムは、個々のユーザに最適化された情報提供を実現し、個人の感情的なニーズに応じた柔軟な情報環境を提供する。このように、本研究はネットワーク情動伝染の制御とその応用を通じて、現代社会における情報受容の問題を解決し、ユーザの心の健康と社会全体の幸福度向上に寄与することを目指す。

2. 研究の目的

本研究の目的は、ユーザの感情状態を機械学習モデルによって自動的に推定し、それに応じて情報コンテキストをフィルタリングすることで、ポジティブ感情のネットワーク情動伝染を増幅させることにある。本研究は、以下の主要な目標を持つ。

まず、ユーザの感情状態を高精度に推定するための機械学習モデルを構築することを目指す。感情推定の精度を高めるためには、多様なデータソースを活用することが重要である。これには、モバイルセンサデータ、ソーシャルメディア上の行動データ、さらにはユーザ自身が提供する主観的な感情評価が含まれる。これらのデータを組み合わせ、感情の変化をリアルタイムで捉えることができるモデルを開発する。

次に、ネットワーク情動伝染の増幅の実証を行う。ネットワーク情動伝染とは、一人の感情が他のユーザに影響を与え、その結果、感情がネットワーク全体に広がる現象を指す。ポジティブな感情がネットワーク内で効果的に伝播することで、全体の感情状態を向上させることができる。この実証には、実験的手法やシミュレーションを用いて、フィルタリングシステムがどの程度ポジティブな感情の伝播を促進するかを評価する。

本研究は、ユーザの感情状態を中心に据えた情報提供システムの開発を通じて、個々のユーザの幸福度向上とネットワーク全体の感情状態の改善を目指す。これにより、情報過多の現代社会において、より健全でポジティブなコミュニケーション環境の構築に寄与することを目的としている。

3. 研究の方法

(1) 感情状態推定モデルの構築

このプロセスは次のステップから成り立つ。第一に、データ収集実験の実施である。これには、ユーザの日常的な行動や感情状態に関するデータを収集するための実験を行うことが含まれる。

具体的には、モバイルセンサを用いてリアルタイムでデータを収集し、これを元にユーザの感情状態を評価する。次に、収集したセンサデータから有用な特徴量を抽出する技術を開発する。この段階では、感情の変化を捉えるためのキーデータポイントを特定し、それらを効果的に解析する手法を確立する。最後に、ポジティブおよびネガティブな感情状態を高精度に推定するための機械学習モデルを構築する。これには、収集したデータを用いてモデルをトレーニングし、その精度を評価・向上させる作業が含まれる。

(2) ユーザの感情状態に合わせた情報フィルタリングシステムの構築

次に、ユーザの感情状態に合わせた情報フィルタリングシステムの構築を行う。このシステムは、先に構築した感情状態推定モデルを基盤として、ユーザの現在の感情状態に最適な情報を選択し提供するものである。このシステムの目的は、ユーザの感情状態に応じた情報提供を通じて、ネットワーク情動伝染を利用し、ポジティブ感情の促進を図ることである。これにより、ユーザの体験を向上させ、ポジティブな感情がネットワーク全体に伝播することが期待される。

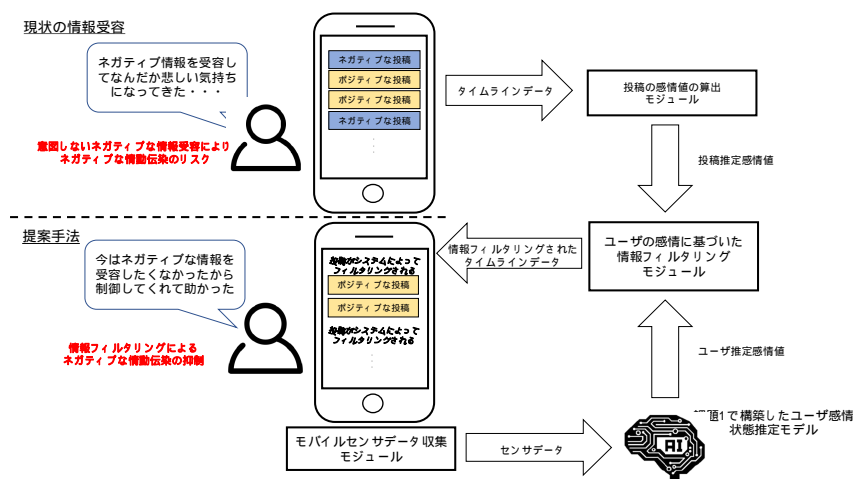


図 1 : ユーザの感情状態に合わせた情報フィルタリングシステムの概要図

(3) 情報フィルタリングシステムを使用したネットワーク情動伝染の影響の評価を行う

この評価は、実験被験者を二つのグループに分けて行う。第一のグループには、フィルタリングを行わず、何も操作されていないタイムラインを閲覧してもらう。第二のグループには、ユーザがネガティブ感情状態と推定された際にネガティブな投稿をフィルタリングするタイムラインを提供する。被験者には実際にシステムを使用して普段の生活を過ごしてもらい、同時に各被験者に感情状態を記録してもらう（例えば PAM 法や Valence-Arousal 方式の入力などを想定）。実験期間中の各グループ被験者の感情状態の推移を分析・比較することにより、情報フィルタリングがネットワーク情動伝染に与える影響を評価する。

これらのプロセスを通じて、ユーザの感情状態を高精度に推定し、それに基づいて適切な情報を提供することで、ポジティブな感情のネットワーク情動伝染を増幅させることを目指す。このようにして、本研究は情報過多の現代社会におけるユーザの幸福度向上に貢献することを目的としている。

4. 研究成果

2022 年度に 130 人の大学生の 1 ヶ月間によるデータ収集実験を実施した。AWARE Framework を利用した 10 種類のモバイルセンサと主観的感情状態ラベルを収集可能な iOS アプリケーションの実装およびデータ収集サーバを構築した。このアプリケーションを学生自身が所有する iPhone にインストールして、1 日に最大で 6 回、現在の感情状態を問う通知を送信してデータ収集を実施した。また、センサーデータに関しては、バックグラウンドで持続的に収集した。そして、収集されたデータを解析し、感情状態推定モデルを構築した。感情状態推定モデルでは、Russel が提唱した感情次元モデルを参考にした valence, arousal という 2 軸についての状態を推定する。valence はポジティブ-ネガティブを示し、arousal は活性-不活性を示す。本研究では、それぞれの軸に対して推定モデルを構築した。

本研究では、主に valence(positive-negative)推定モデルについて着目する。収集した 10 種類のセンサそれぞれについて特徴量を独自に定義し、合計で 120 種類程度の特徴量を 3 時間ごとの時間窓で抽出した。そして、収集した主観的感情状態をラベルデータとして、機械学習モデルを構築した。複数の学習アルゴリズムを試し、もっとも性能がよかった Random Forest を採用した。その後、パラメータチューニングを実施し、精度 73.4%、AUC: 81.3%を達成した。学習に大きく寄与した特徴量を抽出すると、主に加速度、ジャイロスコープ、湿度、スクリーン、位置

情報のデータから計算される特徴量が重要であることがわかった。

2023 年度では、ユーザの感情状態に合わせて表示される投稿を制御する独自の iPhone アプリケーションを開発し、ユーザの感情極性に基づいて表示される投稿の順序を変更することで、ユーザがよりポジティブな投稿を行うかについて評価した。大学生 12 名を 2 つの群に分け、対照群と介入群に異なる投稿表示を行う実験を実施した。結果として、PANAS スコアの評価においては、介入群が対照群に比べてポジティブな投稿を促進するという研究仮説は立証できなかったが、介入群において対照群に比べて投稿数が多かった。この結果は、ユーザの感情状態に基づいて表示される投稿の順序を変更することが、ユーザの活動量に影響を与える可能性を示唆している。具体的には、感情フィルタリングシステムがユーザの関与を促進し、より多くの投稿を引き出したと考えられる。これは、ユーザが自分の感情に適した情報を受け取ることで、投稿する意欲が高まった結果であると推察される。一方で、PANAS スコアの評価において、介入群が対照群に比べてポジティブな投稿を促進するという仮説は立証されなかった。この結果は、いくつかの要因によるものである可能性がある。まず、感情フィルタリングシステムの精度やフィルタリング基準が十分に洗練されていなかった可能性がある。例えば、ネガティブな投稿を適切にフィルタリングできなかったり、ポジティブな感情を引き出すための情報提供が不十分だったりした可能性が考えられる。また、実験期間が短かったため、ユーザの感情状態に対する長期的な影響を十分に評価できなかった可能性もある。ポジティブな感情の促進には、一定の時間が必要であり、短期間の実験ではその効果を十分に検証できなかったと考えられる。さらに、被験者のサンプルサイズが限られていたため、統計的な有意差を見出すことが難しかった可能性もある。これらの結果から、本研究における感情フィルタリングシステムの改良が必要であることが示唆される。具体的には、感情状態の推定精度を向上させるためのデータ収集と解析手法の改善、フィルタリング基準の再設計、長期間にわたる実験の実施、さらには被験者のサンプルサイズの拡大が求められる。

今後の研究では、これらの改善点を踏まえた実験を実施することで、ネットワーク情動伝染のメカニズムをより深く理解し、ポジティブ感情の伝播を効果的に促進するシステムの開発を目指す。情報過多の現代社会におけるユーザの幸福度向上に貢献する新たなアプローチを提供することが期待される。

5．主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件／うち国際学会 0件）

1．発表者名 上倉隼、佐々木航、大越匡、中澤仁
2．発表標題 SNSにおけるポジティブな投稿の促進
3．学会等名 情報処理学会 ユビキタスコンピューティングシステム(UBI)研究会
4．発表年 2023年～2024年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6．研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------