

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 16 日現在

機関番号：32503

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26330347

研究課題名(和文) ツイート印象の可視化に基づくユーザ推薦に関する研究

研究課題名(英文) A Study on Follower Recommendation based on Visualization of Impressions from Tweets

研究代表者

熊本 忠彦 (KUMAMOTO, Tadahiko)

千葉工業大学・情報科学部・教授

研究者番号：30358890

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：ツイッターは、興味のある情報や有益な情報、面白い情報を収集するための手段として幅広い世代に支持されている。ツイッターでは、フォローすることで、任意のユーザのツイートを容易に閲覧できるようになる。しかしながら、ツイッター上には数多くのユーザが存在しているため、その中からフォローしたくなるようなユーザ(フォロワー)を探し出すのは面倒な作業であり、ユーザにとって実質的かつ潜在的な不利益となっている。そこで本研究では、ユーザと共通の話題を有し、かつその共通の話題に対してユーザと同じような感情的態度を示しているユーザをフォロワー候補として推薦するシステムを開発した。

研究成果の概要(英文)：Twitter is endorsed by a variety of ages as a means of obtaining interesting and/or valuable information. On Twitter, a user follows other users to read the tweets which they posted. This results in a fact that the user can enrich her/his timeline by following the other users who have the same interests or hobbies with her/him. However, since there are a vast number of users on Twitter, it is a daunting task to find users to follow out of them. This study, therefore, proposed a method for recommending as users to follow the users who tweet about the same topics with a target user and have the same or similar emotional attitude about the topics.

研究分野：データ工学

キーワード：フォロワー推薦 印象選好 印象可視化 マイクロブログ

1. 研究開始当初の背景

ソーシャル・ネットワーキング・サービス (SNS) の一つである Twitter は、友人・知人だけでなく、芸能人や有名人、面識のない人とも気軽につながることができるという点やスマートフォン・タブレットといったモバイル機器から簡単に投稿でき、リアルタイム性の高い情報が流通しているという点において、他の SNS (例えば Facebook など) よりも優れている。このような Twitter の特性を利用した研究は数多くなされており、トレンド分析やニュース記事推薦、リアルタイムイベント抽出などに応用されている。一方、Twitter には、自分と同じ興味や趣味についてツイートしているユーザをフォローすることで、彼らのツイートを自分のタイムラインに表示させることができ、その結果、面白いツイートや有益なツイートを簡単に得ることができるようになるという特徴もある。しかしながら、Twitter 上には数多くのユーザが存在しているため、その中からフォローしたくなるようなユーザ (フォロー候補) を探し出すのは面倒な作業であり、人々にとって実質的かつ潜在的な不利益となっている。こういった問題を解決するために、Twitter ユーザどうしのつながり構築を支援するという目的で、フォロー候補となるユーザを推薦するという研究も盛んであり、Twitter 上で総合的に影響力の高いユーザを推薦する研究や実世界において友人関係にあると推測されるユーザを推薦する研究、潜在的な興味が似ているユーザを推薦する研究など様々なアプローチが採用されている。

2. 研究の目的

本研究では、Twitter ユーザの印象選好を可視化し、利用者の感性に合ったユーザをフォロー候補として推薦するための基盤技術を確立することを目的とする。すなわち、ユーザの印象選好を、どのような話題についてどのような印象のツイートを投稿する人をフォローしているかという点とフォロワーに対しどのような話題のどのような印象のツイートを投稿しているかという点に基づいて可視化することで、利用者の感性に合っ

たユーザをフォロー候補として推薦するシステムを開発する。なお、利用者とは本研究で開発する Web アプリケーションシステムの利用者のことである。

3. 研究の方法

(1) 顔文字や叫喚表現の有無により、元のツイートの印象がどう変わるかを大規模なアンケート調査により調査・分析し、定式化する。これまでの研究成果[1]として、我々は、回答者4名の小規模なアンケート調査により、顔文字の有無が文の印象に影響を与えること、並びにその影響の仕方を「強調」、「弛緩」、「自嘲」の3種類に分類できることを確認している。「強調」は、顔文字の使用により、文の印象が強調されることを意味しており、「弛緩」は逆に、文の印象が弱められる (=和らぐ) ことを意味している。一方、「自嘲」は、ネガティブな印象がポジティブに、ポジティブな印象がネガティブに反転しつつ、弱められることを意味している。本研究では、より大規模なアンケート調査を行うことで、顔文字や叫喚表現の機能 (文の印象への影響の仕方とその程度) を分析し、顔文字や叫喚表現の有無を考慮したツイート印象の推定手法を開発する。

(2) 大規模なアンケート調査により、人々がどのような印象のツイートを見たいと思っているのか、どのような印象のツイートを見たくないと思っているのか、実際にどのような印象のツイートを見たことがあるのかを分析し、ツイートの印象を表すのに適した印象軸を設計する。具体的には、ツイートの印象を表しうる印象候補語を SD 法に基づいて被験者らに評価してもらい、多変量解析手法 (因子分析やクラスタ分析など) を用いてそれぞれの印象候補語の印象特性を分析することで、ツイート印象向けの印象軸を設計する。

(3) 個々の Twitter ユーザの印象選好が時間とともにどう変化していくかを可視化する手法を開発する。具体的には、指定されたユーザのツイートを定期的に取り得し、その時々の印象選好をデータベースに登録することで、ユーザの印象選好の時間的変化を可

視化できるようにする。

(4) 複数の Twitter ユーザを利用者の印象選好との類似性に基づいてランキングし、利用者の感性に合ったユーザをフォロー候補として推薦するシステムを開発する。

4. 研究成果

(1) ①本研究では、顔文字のパーツを「目」、「口」、「眉」、「頬」の4つの部位に分け、それぞれのパーツがどのような印象を生じさせるかを被験者実験の結果に基づいて調べ、顔文字 500 個が有する印象を明らかにした。さらに、ツイートを構成する文の印象と顔文字の印象からツイート全体の印象を決定する手法を提案した。このとき、顔文字の役割を「強調」、「弛緩」、「転換」、「付加」の4つとした。「強調」は顔文字が文の印象を強めることであり、「弛緩」は顔文字が文の印象を和らげることであり、「転換」は顔文字が文の印象を反転させることであり、「付加」は文の印象がないときに顔文字の印象がツイート全体の印象となることであり。②本研究では、先行研究[2]に基づいて叫喚表現を「語尾の母音が3回以上繰り返される表現」と定義し、叫喚表現の有無によりツイートの印象がどう変化するかを被験者実験に基づいて明らかにした。

(2) 本研究では、アンケート調査に基づいて Twitter の閲覧頻度が一定以上となるユーザを抽出し、ツイートからどのような印象を受けたことがあるか、どのような印象のツイートを見たいか、あるいは見たくないかを調べた結果、ツイートの印象を「感情属性」、「情報価値」、「情報品質」の3つのタイプに分類できることがわかった。さらに、「感情属性」は「ポジティブ」、「ネガティブ」というサブタイプに、「情報価値」は「重要度」、「知的水準」、「有用性」、「新奇性」、「興味度」というサブタイプに、「情報品質」は「客観性」、「信頼性」というサブタイプに細分類できることもわかった。加えて、ツイートの印象を「感情属性」に属する 24 個の印象語を用いて評価してもらい、因子分析やクラスタ分析を行うことで、印象語どうしの関係を明らかにし、ツイートの印象を表すのに適した印象

軸として「攻撃的・不愉快」、「ネガティブ」、「感じの良い」、「楽しい・愉快」、「ポジティブ」、「ほのぼの」、「鬱陶しい」、「怖い」の 8 軸を設計した。

(3) 本研究では、利用者が入力した条件に該当するツイート群がどのような印象を持っているかを分析し、その時間的な変化を日単位あるいは月単位で可視化するシステムを構築した。可視化の対象となるツイート群は、キーワード検索によって得られるツイート群もしくは指定したユーザが投稿したツイート群（いわゆるユーザタイムライン）である。これらのツイート群は Twitter API を用いて収集され、各ツイートの印象は印象マイニングシステム[3]を用いて数値化される。

(4) 本研究では、利用者の「フォロワーのフォロワー」、「フォロワーのフォロワー」、「フォロワー」のいずれかであり、フォロワーではないユーザを最初のフォロー候補とし、利用者で共通の話題が何個あるか、それぞれの共通の話題に対する感情的態度（もしくは感情的傾向）がどの程度似ているかに基づいて、最終的なフォロー候補を決定する。具体的には、利用者で各フォロー候補のツイートを Twitter API を用いて取得し、クラスタリング手法を用いて分類する。各クラスタに分類された両者のツイートの割合に基づいて両者に共通の話題と言えるクラスタ（共通話題クラスタ）を決定する。それぞれの共通話題クラスタにおいて、利用者でフォロー候補のそれぞれのツイートの印象を求め、利用者でフォロー候補の感情的態度の類似度を算出する。この類似度が閾値以上となったフォロー候補を最終的なフォロー候補として推薦する。

(5) 本研究における今後の展望を整理する。まず、利用者のフォロー基準は必ずしも一様ではない。フォロー・フォロワー関係を重視する人もいれば、話題の類似性を重視する人もいるし、フォロー基準そのものが時間の経過によって変わることも考えられる。実際、どのようなフォロー基準が存在しているのか、どう変化するかを調査し、明らかにするとともに、利用者の現時点でのフォロワーを分析することで、その利用者がどのようなフォ

ロー基準を採用しているかを推測する手法を開発する必要がある。また、利用者のフォロー基準に応じてフォロワー推薦手法を切り替えることができれば、様々なタイプのユーザーに対して有用なフォロワー推薦手段を提供できるようになる。一方、より高精度なフォロワー推薦を実現するためには、共通の話題の抽出や感情的態度の数値化においても精度を上げていく必要がある。

<引用文献>

- [1] 若井祐樹, 田中美羽, 熊本忠彦, 灘本明代, 顔文字を考慮したニュースに対するツイートの感情抽出手法の提案, 第5回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2013), D9-5, 2013.
- [2] 浅井洋樹, 秋岡明香, 山名早人, きたああああああああああああああああああ!!! 11: マイクログログを用いた教師なし叫喚フレーズ抽出, 第5回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM Forum 2013), A4-4, 2013.
- [3] 熊本忠彦, 河合由起子, 田中克己: 新聞記事を対象とするテキスト印象マイニング手法の設計と評価, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J94-D, No. 3, pp. 540-548, 2011.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 5 件)

- ① 熊本忠彦, 灘本明代, 共通話題に対する感情的態度の類似度に基づくフォロワー推薦, 電子情報通信学会論文誌, 査読有, Vol. J100-D, No. 4, pp. 500-509, 2017
DOI:10.14923/transinfj.2016DEP0004
- ② 若宮翔子, 河合由起子, 熊本忠彦, 張建偉, 白石優旗, 話題に対する多様な感情に基づく Web ページ検索システム, 情報処理学会論文誌, 査読有, Vol. 57, No. 1, pp. 366-378, 2016
<http://id.nii.ac.jp/1001/00147423/>
- ③ 熊本忠彦, 鈴木智也, Twitter ユーザの印

象選好を可視化するシステムの設計と評価, 電子情報通信学会論文誌, 査読有, Vol. J98-D, No. 5, pp. 788-801, 2015
DOI:10.14923/transinfj.2014DEP0023

- ④ Yuki Yamamoto, Tadahiko Kumamoto, and Akiyo Nadamoto, Multidimensional Sentiment Calculation Method for Twitter based on Emoticons, International Journal of Pervasive Computing and Communications, 査読有, Vol. 11, No. 2, pp. 212-232, 2015
DOI:10.1108/IJPC-03-2015-0019
- ⑤ Tadahiko Kumamoto, Hitomi Wada, and Tomoya Suzuki, Proposal of a System for Visualizing Temporal Changes in Impressions from Tweets, International Journal of Pervasive Computing and Communications, 査読有, Vol. 11, No. 2, pp. 193-211, 2015
DOI:10.1108/IJPC-02-2015-0011

[学会発表] (計 15 件)

- ① 秋山和寛, 熊本忠彦, 灘本明代, ツイートからの多次元感情抽出手法の考察, ソーシャルコンピューティングシンポジウム, リクルートテクノロジーズ (東京都・千代田区), 2017年6月23日 [発表確定]
- ② 秋山和寛, 熊本忠彦, 灘本明代, SVMを用いた感情抽出に基づくフォロワー推薦, データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム, 高山グリーンホテル (岐阜県・高山市), 2017年3月6日
- ③ 熊本忠彦, 叫喚表現化によるツイート印象の変化の分析, ARG Web インテリジェンスとインタラクション研究会, リクルートテクノロジーズ (東京都・千代田区), 2016年12月2日
- ④ 熊本忠彦, Twitter の利用状況とツイートの印象に関する分析, 情報処理学会研究報告 (自然言語処理研究会), 岡山県立大学 (岡山県・総社市), 2016年7月30日
- ⑤ 熊本忠彦, 叫喚表現化によるツイート印象の変化の分析, ARG Web インテリジェンスとインタラクション研究会, 鹿児島県市町村自治会館 (鹿児島県・鹿児島市), 2016

年6月4日

- ⑥ 山本湧輝, 熊本忠彦, 灘本明代, 話題と感情に基づくフォロワー推薦と評価, データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム, ヒルトン福岡シーホーク (福岡県・福岡市), 2016年3月1日
- ⑦ Yuki Yamamoto, Tadahiko Kumamoto, and Akiyo Nadamoto, Followee Recommendation Based on Topic Extraction and Sentiment Analysis from Tweets, International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services, ブリュッセル (ベルギー), 11-13 December 2015
- ⑧ 山本湧輝, 熊本忠彦, 灘本明代, 話題と感情の可視化に基づくフォロワー推薦, Webとデータベースに関するフォーラム, 芝浦工業大学 (東京都・江東区), 2015年11月24日
- ⑨ 上岡由征, 若宮翔子, 河合由起子, 熊本忠彦, 張建偉, 白石優旗, 話題に対する感情俯瞰グラフの提案, 情報処理学会全国大会, 京都大学 (京都府・京都市), 2015年3月17日
- ⑩ 熊本忠彦, アンケート調査に基づくTwitterユーザとツイート印象の分析, データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム, 磐梯熱海ホテル華の湯 (福島県・郡山市), 2015年3月3日
- ⑪ 上岡由征, 河合由起子, 若宮翔子, 熊本忠彦, 張建偉, 白石優旗, ニュースとツイート分析による話題に対する相関感情俯瞰グラフ, データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム, 磐梯熱海ホテル華の湯 (福島県・郡山市), 2015年3月3日
- ⑫ 山本湧輝, 熊本忠彦, 灘本明代, ツイートの感情の関係に基づくTwitter感情軸の決定, データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム, 磐梯熱海ホテル華の湯 (福島県・郡山市), 2015年3月3日
- ⑬ Yuki Yamamoto, Tadahiko Kumamoto, and Akiyo Nadamoto, Role of Emoticons for Multidimensional Sentiment Analysis of Twitter, International Conference on Information Integration and Web-based

Applications & Services, ハノイ (ベトナム), 4-6 December 2014

- ⑭ Tadahiko Kumamoto, Hitomi Wada, and Tomoya Suzuki, Visualizing Temporal Changes in Impressions from Tweets, International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services, ハノイ (ベトナム), 4-6 December 2014
- ⑮ 山本湧輝, 熊本忠彦, 灘本明代, Twitter特有表現を考慮したツイートの多次元感情抽出手法の提案, 大阪大学 (大阪府・大阪市), 2014年9月17日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

熊本 忠彦 (KUMAMOTO, Tadahiko)
千葉工業大学・情報科学部・教授
研究者番号: 30358890

(2) 研究分担者

灘本 明代 (NADAMOTO, Akiyo)
甲南大学・知能情報学部・教授
研究者番号: 30359103