

説得対話における感情表現を考慮した応答文選択

Response Selection of Emotional Expressions for Persuasive Dialog Systems

石川 葉子 吉野 幸一郎 鈴木 優 Sakriani Sakti 中村 哲

Yoko Ishikawa, Koichiro Yoshino, Yu Suzuki, Sakriani Sakti, and Satoshi Nakamura

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

Graduate School of Information Science, Nara Institute of Science and Technology

Abstract: Emotional expressions is an efficient way to convey one's thoughts each other. Especially, in persuasive situations, emotional expressions of persuader may give a strong main effect on recipients attitude. Although there exist several studies on incorporating emotion factor in a dialog response selection, most past attempts focused only on user's emotional states for constructing user's goal-oriented dialog systems. In this research, we aim to realize emotionally rich persuasive dialog system. Therefore, it is important to consider not only user's emotional states but also system's emotional expressions. In this study, we first collect dialog data including emotional expressions. Second, we analyze the dialog data and define system's emotional states and dialog acts to implement into the dialog system. Finally, we construct an example-based persuasive dialog system.

1 はじめに

人間とシステムが持続可能な関係性を築くことは対話システムの研究において重要な課題の一つである。持続可能な関係性とは、人間が対話システムを長期的に繰り返し利用してくれる状態を指す。

一般的に、自己開示をすることは相手との関係性を築き上げるため有効である[1]。自己開示としてシステム側に着目し、パーソナリティを問う質問にシステムが答えられることを目指す研究[2]があるように、システム自身もまた自己開示することでより円滑なコミュニケーションの実現が見込まれる。

特に、自己開示として感情表現を用いることは説得や交渉の場面で有効であることが知られている[3]。例えば、ユーザの感情がより前向きになるよう促す応答を選択する研究[4]や、システムが正しい食生活を提案する際、ユーザにポジティブな感情を生起させるようなアドバイスを選択することで説得が成功しやすくなることを示した研究[5]がある。

本研究では、システム側の自己開示として感情表現に着目した。ユーザの発話に対してシステム自身の感情状態を遷移させ、遷移した先の感情状態に基づいた感情表現を持つ応答文を選択する対話システムを提案する。これにより、説得や交渉といった場面でより提案が成功しやすくなることが期待できる。

本稿では、システム自身の感情を考慮した対話システムの構築にあたり、収集した感情表現を含む対話データの分析結果について述べる。また、現在構

築している対話システムの概要について紹介する。

2 感情を含む対話データ収集・分析

2.1 感情表現を含む対話データの収集

日常生活のなかで感情表現が活用される場面として、説得や交渉を想定する。具体的な対話の流れとしては、システムがユーザに作業を依頼し、ユーザがその依頼を受諾するまで、システムは怒りや悲しみといった感情表現を用いながら説得を試みる。今回は説得の場面として以下を設定した。

- 1) 掃除をすること
- 2) 食べ残しをしないこと
- 3) 早く寝ること
- 4) ゲームを止めること
- 5) 適度な運動を取ること

想定したシナリオに従った対話を収集するにあたり、クラウドソーシングを利用した。ロボットからの5種類の依頼に対し、各依頼ごとに対話例を200対話ずつ収集した。

収集した対話に含まれる発話数を表1に、収集した対話例を表2に示す。

	掃除	食事	就寝	ゲーム	運動
ユーザ発話数	2265	2172	2174	2146	2199
システム発話数	2279	2185	2180	2155	2216

表1. 収集したユーザとシステムの発話数

2.2 感情状態および対話行為の設定

収集した対話から説得や交渉で有効な感情状態お

よび対話行為を分析・設定する。システムの感情表現として、依頼が受諾されず怒る表現や悲しむ表現、また依頼が受諾され喜ぶ表現が多く見られた。

システム	お部屋を掃除しましょう
ユーザ	え〜嫌だよ。面倒だよ。
システム	見てください。ゴミが落ちてますよ。
ユーザ	後で掃除するからいいよ。今はしたくない。
システム	そんなことを言っていると、 どんどん部屋が汚れていきますよ。
ユーザ	大丈夫だよ。そんなに汚れていないから。
システム	僕は、綺麗な部屋の方が過ごしやすく 気持ちよくて良いと思っていつているんです…。
ユーザ	今はしなくてもいいんじゃない。
システム	そう言って、いつも掃除をしないのは君ですよ。
ユーザ	まあ、確かに。
システム	後でと言わずに今から掃除しましょう。 僕が応援しますよ。
ユーザ	仕方ないな。掃除は始めるか。
システム	やった。さすが君。頑張りましょう。

表 2. 収集した対話例

そこで valence と arousal の 2 軸で感情を分類した先行研究[6]に基づき、本システムでは、喜び・怒り・悲しみ・感情無しの計 4 種類の感情状態を設定する。

対話行為については、SWBD-DAMSL[7]やDIT++[8]を参考に決定した(表 3)。一般に対話システムで使われる対話行為に加えて、説得や交渉といった場面に応じて“ELICITING_MOTIVATION(相手のやる気を起こす)”, “EMOTIONAL_REACTION(感情的な対応)”を新たに追加した。例えば、ELICITING_MOTIVATION は「掃除しないと不健康になるよ」のように、相手のやる気を引き出すよう発話する。また、EMOTIONAL_REACTION は「掃除できないなんて怠け者だ」と相手を責めたり、または褒めたりするなど、感情的な発話を扱う。

STATEMENT	OPINION	SUGGESTION
ELICITING_MOTIVATION	ACTION-DIRECTIVE	OPEN-QUESTION
YES-NO-QUESTION	RHETORICAL-QUESTION	BACKCHANNEL-QUESTION
YES	AGREEMENT	ACCEPT
NO	DISAGREEMENT	REJECT
NOT-SURE	THANKING	APOLOGY
DOWNPLAY-THANKING	DOWNPLAY-APOLOGY	EMOTIONAL-REACTION

表 3. 設定した対話行為一覧

3 感情を表す対話システムの構築

感情状態をシステムに実装する先行研究に、Belief-Desire モデル[9]がある。Belief-Desire モデルとは、システムの持つ信念(Belief)と、欲求(Desire)の組合せにより感情を生成するモデルである。例えば、お腹が空いたという欲求は、ご飯を食べたという信念により叶い、システムは喜びの感情を生起する。

本研究では対話システムを構築するにあたり、Belief-Desire モデルを拡張し、対話行為を考慮するモデルを提案する。処理の流れを図 1 に示す。

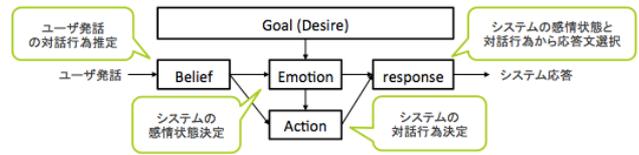


図 1. 対話システムの流れ

まず、入力されたユーザの発話に対し、対話行為を推定する。あらかじめ対話行為ごとに用例を作成し、入力発話と用例との類似度を計算、最も類似度が高かった対話行為を入力発話の対話行為とする。次に、推定されたユーザの対話行為に基づき、ユーザがシステムの提案を受諾する可能性の度合いを扱う Belief の値を更新する。例えば、対話行為が REJECT のときは Belief の値は減り、ACCEPT のときは増える。Belief の値の上限は 1, 下限は -1 である。この値が高いほど、ユーザが受諾する可能性が高いと判断する。システムの感情状態は、Belief の値とユーザ発話の対話行為に基づいて決まり、システムが次に応答する発話の対話行為は、ユーザ発話の対話行為とシステムの感情状態により決まる。最後に、システムの応答文は対話行為と感情状態に基づき、各感情と各対話行為の組合せごとに用意した用例に従って応答文を選択する。以上の流れを、システムはユーザが受諾するまで、すなわち Belief の値が 1 になるまで対話を続ける。

4 おわりに

今回、説得対話においてシステムの感情を導入するためデータ収集および対話システムのデザインを行った。具体的には、クラウドソーシングを利用し、感情表現を用いて説得を行うような対話を収集し、対話の分析および対話行為の決定を行い、対話システムの構築を行った。今後は、今回収集した対話の発話文に対し対話行為を付与し対話システムの応答を精度を向上させる。また、構築した対話システムの評価をしていきたいと考えている。

参考文献

- [1] Clark, M.S. and Reis, H.T.: Interpersonal Processes in Close Relationships, *Annual Review of Psychology*, Vol. 39, pp. 609-672 (1988)
- [2] 杉山 弘晃, 目黒 豊美, 東中 竜一郎: 対話システムのパーソナリティを問う質問の大規模な収集と分析. *人工知能学会論文誌*, Vol. 31 (2016)
- [3] Morris, M. W., & Keltner, D.: How emotions work: An analysis of the social functions of emotional expression in negotiations. *Research in Organizational Behavior*, 22, 1-50 (2000)
- [4] Nurul Lubis, Sakriani Sakti, Graham Neubig, Tomoki Toda, and Satoshi Nakamura: A study of social-affective communication: Automatic prediction of emotion triggers and responses in television talk shows. *In Proc ASRU* (2015)
- [5] Mazzotta I, de Rosis F, Carofiglio V.: PORTIA: a user-adapted persuasion system in the healthy eating domain. *IEEE Intell Syst*; 22 (6): 42-51 (2007)
- [6] Russell, J. A.: A circumplex model of affect, *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, 1161-1178 (1980)
- [7] D. Jurafsky, E. Shriberg, and D. Biasca.: Switchboard SWBD-DAMSL shallow-discourse-function annotation coders manual, draft 13. *University of Colorado Institute of Cognitive Science, Tech. Rep*, pp. 97-101 (1997)
- [8] Bunt, H.: The DIT taxonomy for functional dialogue markup. *In Proceedings AMAAS 2009 Workshop "Towards a Standard Markup Language for Embodied Dialogue Acts"*, Budapest (2009)
- [9] Reisenzein, R.: Emotions as Metarepresentational States of Mind: Naturalizing the Belief-Desire Theory of Emotion. *Journal of Cognitive Systems Research*. 10(1) (2009)