

対話を通じた未知語のクラス獲得に向けた暗黙的確認の実現 Implicit Confirmation for Lexical Acquisition through Dialogues

大野航平^{1*} 武田龍¹ ニコルズ エリック² 中野幹生² 駒谷和範¹
Kohei Ohno¹, Ryu Takeda¹, Eric Nichols², Mikio Nakano², and Kazunori Komatani¹

¹ 大阪大学 産業科学研究所

¹ The Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University

² (株) ホンダ・リサーチ・インスティテュート・ジャパン

² Honda Research Institute Japan Co., Ltd.

Abstract: We have proposed a framework for lexical acquisition through implicit confirmation. Our method enables a dialogue system to ask an appropriate question for acquiring a category of an unknown term in dialogues. We analyzed human participant responses to implicit confirmation requests to verify the feasibility of our approach. The proposed method has been incorporated into a chatbot in the food and restaurant domain, and we are planning to conduct a user study to evaluate the effectiveness of the proposed method using the chatbot.

1 はじめに

本研究では、特定ドメインの非タスク指向型対話システムの構築を目指しており、特に食べ物や飲み物に関する対話を行うものを開発している。

ここで課題となるのが、システムの知識にない単語、すなわち未知語への対応である。従来のシステムは未知語を含む発話に対してその場しのぎの応答しかできない。対策としてシステムの開発者による定期的な知識の更新が挙げられるが、追加すべき単語の数は際限がないためコストが高い。

そこで本研究では、暗黙的確認により対話を通じて未知語を獲得することを目指す。ここで未知語の獲得とは、システムの知識に登録されていない飲食物の、ジャンルに関するクラスを獲得することとする。「ラザニア」が未知語の場合、所属クラスが「イタリアン」であることを獲得する。これまでに、明示的な質問を利用した未知語の獲得手法が提案されている [1, 2]。例えば「ラザニア」が未知語である場合、それを含むユーザ発話に対して「ラザニアってイタリアンですか?」といった質問を行う(図1上)。しかしシステムがこのような質問を繰り返すと、ユーザは煩わしく感じると考える。暗黙的確認により、未知語を理解しているふりをしつつそれを獲得することを狙う。

提案手法による未知語の獲得は、(1) 未知語のクラス推定、(2) 推定結果を用いた暗黙的確認要求の生成、(3)

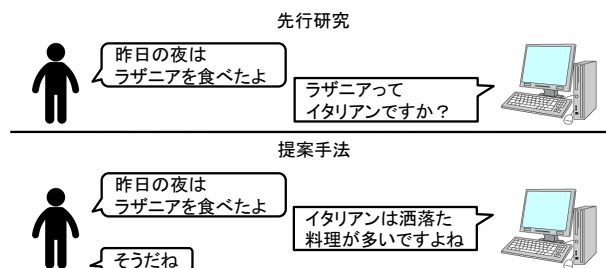


図 1: 暗黙的確認を利用した未知語の獲得

確認要求へのユーザ応答に基づいたクラス同定、という手順で行う [3]。「ラザニア」を例にすると、クラス推定結果「イタリアン」を含めた確認要求「イタリアンは洒落た料理が多いですね」によって、「ラザニア」の料理ジャンルがイタリアンだと知っているかのような振る舞いにより単調な明示的質問の繰り返しを避けながら、クラスの獲得を試みる(図1下)。

(3) では、ユーザが「そうだね」といった肯定的な応答を示した場合に、未知語のクラスを同定できる。しかし、暗黙的確認要求への応答は多様であり、実際にユーザがどう応答するかわからない。

以降では、暗黙的確認による未知語のクラス獲得の可能性を予備的に確認するために行った被験者実験の結果と、提案手法を組み込んだ対話システムによる大規模な対話データ収集実験の計画について述べる。

*連絡先: 大阪大学 産業科学研究所 駒谷研究室
〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘 8-1
E-mail: ohno@ei.sanken.osaka-u.ac.jp

表 1: 表層的な意図ごとの応答数とその例文

意図	クラス		例文
	正	誤	
肯定	19	4	「そうだね」、「そうそう」
否定	3	15	「いやいや」、「そうかなあ」
不明	28	31	「家でもよく作って食べるよ」
合計	50	50	

2 暗黙的確認要求に対するユーザ応答表現の分析

以前我々は4名の被験者を対象に、ある単語を含む被験者の発話、それに対するシステムの暗黙的確認要求、その確認要求に対する被験者の応答、の3発話からなるやりとりを10個の単語について繰り返し、得られたデータの分析を行った[3]。今回、新たに6名の被験者を対象に同様の実験を行った。

指定した単語についての正しいクラス、誤ったクラスを含む確認要求に対する応答を、各被験者からそれぞれ5文ずつ、合計で100文収集した。得られた応答表現を、その表層的な意図(「肯定」、「否定」、「不明」)ごとに分類した。意図ごとの応答の数と例文を表1に示す。被験者が確認要求に対して肯定的な応答をした際、確認要求に含めたクラスは83%の割合で正しかった(19/(19+4))。

実験の結果より、肯定的な応答を検出することで未知語のクラスを獲得できる可能性が示された。今後の課題は、確認要求への応答だけでなく文脈を利用してユーザの意図を判別し、応答の意図が「不明」となる場合でもクラス獲得を試みるための手法を考案することである。

3 暗黙的確認の有効性検証に向けて

本章では、我々が開発している対話システムにクラス推定モジュールと確認要求モジュールとを組み込み、クラウドソーシングによって対話データを収集する実験の計画について述べる。

実験の目的は2つある。1つは、大規模にデータを収集しそれを分析することで、2章で示した未知語のクラス獲得の可能性をより大きな規模で検証することである。もう1つは、システムが対話の流れに沿った確認要求を生成できるかを調査することである。

発話が入力された際、システムは以下の流れで処理を行う。まずConditional Random Fields (CRF)を用いた固有表現抽出により、発話から飲食物名を抽出する。次にLogistic Regression (LR)を用いて、発話の対話行為を推定する。対話行為の数は全部で151あり、我々が独自に定めたものである。例として、「意見(好

み)」や「自己情報(未経験・食)」などがある。CRF, LRの実装にはそれぞれCRFsuite¹, scikit-learn²を用いた。発話から飲食物名が抽出され、かつそれが未知語であった場合、確認要求生成モジュールを呼び出す。そうでない場合は、システムは通常通り応答を行う。

確認要求生成モジュールの処理の流れを以下に示す。まずクラス推定モジュールにより、未知の飲食物名の文字列からその語の所属クラスを推定する。推定には最大エントロピーモデル[4]を利用し、その実装にはMALLET³を用いた。クラスの数合計は28で、これらは我々が以前に定義したオントロジー上のものであり[3]、「イタリアン」や「洋菓子」などがある。そして、クラス推定結果と対話行為の推定結果とに応じて確認要求を生成する。対話行為を6つのグループに分け、それぞれに対応した確認要求の表現を各クラスについて人手で用意することで、対話の流れに沿った確認要求を生成することを目指す。

例として、「ラザニア」が未知語である場合を考える。被験者が「ラザニアが好き」という発話を入力した際、対話行為の推定結果として「意見(好み)」が得られ、「ラザニア」のクラス推定結果として「イタリアン」が得られた場合には、「イタリアンは洒落た料理が多いですよ」といった暗黙的確認要求が出力される。一方で、被験者が「ラザニアって食べたことない」という発話を入力した際、対話行為の推定結果として「自己情報(未経験・食)」が得られた場合には「イタリアンは洒落た料理が多いですし、一度試してみてください」という確認要求が出力される。

上記のシステムを用いて、クラウドソーシングにより対話データを収集し、暗黙的確認による未知語獲得手法の有効性を検証予定である。

参考文献

- [1] 菅生, 萩原: ユーザ発話からの知識獲得機能を有する対話システム, 日本感性工学会論文誌, 13(4), pp. 519-526 (2014)
- [2] Komatani, K., Otsuka, T., Sato, S., Nakano, M.: Question Selection based on Expected Utility to Acquire Information through Dialogue, Proc. of IWSDS (2016)
- [3] 大野, 武田, ニコルズ, 中野, 駒谷: 対話を通じた未知語獲得に向けた暗黙的確認の提案, 情報処理学会研究報告 音声言語情報処理 (SLP), 2016-SLP-111(2), pp. 1-9 (2016)
- [4] Berger, A. L., Pietra, S. A. D., Pietra, V. J. D.: A Maximum Entropy Approach to Natural Language Processing, Computational Linguistics, 22(1), pp. 39-71 (1996)

¹<http://www.chokkan.org/software/crfsuite>

²<http://scikit-learn.org/stable/>

³<http://mallet.cs.umass.edu>