

Title	ユーザの発話理解の精緻化によって円滑な雑談を実現する自由対話システム
Author(s)	福岡, 知隆
Citation	
Issue Date	2017-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	ETD
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/14246">http://hdl.handle.net/10119/14246</a>
Rights	
Description	Supervisor: 白井 清昭, 情報科学研究科, 博士

氏 名	福 岡 知 隆
学 位 の 種 類	博士(情報科学)
学 位 記 番 号	博情第 360 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 29 年 3 月 24 日
論 文 題 目	ユーザの発話理解の精緻化によって円滑な雑談を実現する自由対話システム
論 文 審 査 委 員	主査 白井 清昭 北陸先端科学技術大学院大学 准教授
	東条 敏 同 教授
	池田 心 同 准教授
	長谷川 忍 同 准教授
	船越 孝太郎 (株) ホンダ・リサーチ・インスティテュート・ジャパン シニア・リサーチャ

## 論文の内容の要旨

In recent years, the study of non-task-oriented dialog system that can freely talk with users attracts more research interests, since it can be used for a chat robot or user friendly interface. To appropriately respond to user's utterance, it is important to precisely recognize user's intention. This thesis proposes fundamental techniques to realize smooth conversation between the user and dialog system.

First, a novel method to identify a dialog act, which represents the user's intension, for a given utterance is proposed. In previous studies based on supervised machine learning, a unique set of features is used for classification of all dialog acts. However, not all features may be effective to identify all dialog acts. Some features may be effective for classification of a particular dialog act only, and such features may cause errors for classification of other dialog acts. In the proposed method, an optimized set of the features is determined for each dialog act. Then, binary classifiers are trained with the optimized features for individual dialog acts. Finally, one dialog act is chosen from the results of these classifiers by the several sophisticated methods. The experimental results showed that proposed method significantly improved the F-measure by 0.6% over a baseline that was trained with the unique feature set.

Second it is important to consider a timing of changing the topic in order to continue chat with the user. If the user shows the sympathy for the current topic, the system should continue the conversation with the same topic. On the other hand, if the user does not display the sympathy, the system should provide other topics. This thesis proposes a method to identify if a speaker displays sympathy in his/her utterance. The method is based on supervised machine learning. New features are proposed to train a classifier for identifying the sympathy in user's utterance. A problem for

supervised learning of sympathy identification is that a number of positive samples is much fewer than that of negative samples in general, i.e. the sympathetic utterance does not frequently appear in free conversation. To tackle this problem, a filtering process to remove the redundant negative samples is introduced to correct imbalance of the training data. The results of the experiments showed that the proposed features improved the F-measure by 3-4% over a baseline and the filtering of negative samples was effective to improve performance.

Third, an initiative of the conversation is often altered among the user and dialogue system in natural free conversation. To take the initiative, the system is required to produce a sequence of consistent utterance of the same topic. In this study, an anecdote of a person is regarded as a sequence of consistent utterance that can be provided by the dialog system, because the anecdote might be a good topic that attracts user's interest and has suitable length. Therefore, this thesis proposes a method to retrieve the anecdotes of the given person from Web. First, passages that are related to the given person are retrieved by searching relevant web pages with the query "[person] & anecdote" and segmenting the obtained pages based on the analysis of Document Object Model (DOM) trees of them. Then, each passage is judged whether it is the anecdote by several rules based on linguistic features of the anecdote. The experimental results showed that the precision of the proposed method was increased by 11% comparing to a baseline with a little loss of the recall. However, it was also found that deep understanding of the text would be required to precisely filter out non-anecdote passages.

Keywords: Non-task-oriented dialogue system, Supervised machine learning, Dialog act, Sympathy, Initiative of dialog, Anecdote

論文審査の結果の要旨

本論文は、ユーザが雑談を楽しむことができる自由対話システムにおいて、ユーザの発話を理解するために必要な技術について議論し、またそのための新しい手法をいくつか提案している。

まず、ユーザの対話行為を自動推定する手法を提案した。対話行為とは、ユーザの意図によって分類された発話の種類である。従来の機械学習に基づく手法では、学習に用いる素性のセットはひとつであるのに対し、提案手法では、対話行為の推定に有効な素性は個々の対話行為毎に異なるという考えに基づき、対話行為毎に最適な学習素性のセットを自動的に決定する点に特長がある。最適な素性セットを決定した後、個々の対話行為について、発話がその対話行為を持つかを判定する二値分類器を学習する。入力された発話に対して全ての対話行為について二値分類器を適用し、その出力から対話行為をひとつ選択する。本論文では洗練された 3 つの対話行為選択手法を提案している。評価実験により、対話行為毎に最適な素性セットを選択するというアプローチが有効であること、対話行為を選択する 3 つの手法のそれぞれが対話行為推定の正解率を向上させることを確認した。

次に、ユーザの発話に対し、ユーザが共感を示しているか否かを判定する手法を提案した。ユーザの現在の話題に対する共感を正しく認識することは円滑な雑談を実現するための重要な技術である。共感の有無を判定するための新しい学習素性として、前の発話と同じ単語あるいは類似した意味を持つ単語が繰り返されているという条件を考案し、この素性が従来手法の素性に比べて有効性が高いことを示した。また、実際の対話では、共感を示す発話の数が示さない発話よりもはるかに少ないために、共感を示す発話を検出しにくいという問題に対し、訓練データから、共感を示さずかつ他の発話と類似した発話を除去した。この方法により共感の判定の正解率が向上した。

最後に、システムが新しい話題を提供する際に用いる知識として、人物の逸話をウェブから自動獲得した。人物に関するテキストが逸話であるかを判定することは非常に難しい問題であるが、実データの詳細な観測に基づいたヒューリスティクスを提案し、その有効性を実験で示した。

以上、本論文は、自由対話システムを高度化するための新しい手法を提案し、優れた成果を示したものであり、学術的に貢献するところが大きい。よって博士（情報科学）の学位論文として十分価値あるものと認めた。