

複数ロボット連携による雑談対話における対話破綻感の軽減

Avoiding dialogue breakdown in chat-oriented dialogue through the coordination of multiple robots

杉山 弘晃^{1*} 成松 宏美¹ 目黒 豊美¹ 吉川 雄一郎² 大和 淳司³
Hiroaki Sugiyama¹ Hiromi Narimatsu¹ Toyomi Meguro¹
Yuichiro Yoshikawa² Junji Yamato³

¹ NTT コミュニケーション科学基礎研究所 ² 大阪大学 ³ 工学院大学
¹ NTT Communication Science Laboratories ² Osaka University ³ Kogakuin University

Abstract:

Current chat-oriented dialogue systems have a difficulty in understanding the continuity between a wide range of topics that are observed in chatting. Due to this difficulty, such systems sometimes utter sentences that are not related with dialogue context and cause dialogue breakdown. In this demonstration, we show the effects of multiple robots on avoiding such dialogue breakdown.

1 はじめに

近年、従来のタスク指向の対話システムとは異なる、雑談を行う対話システムに注目が集まっている [Ritter 11, Higashinaka 14]. 雑談対話は、エンタテインメントやカウンセリング目的のみならず、ユーザの潜在的な要求を引き出したり、ユーザと良好な関係を構築する上で重要である。

雑談対話システムを構築する上での課題の一つに、対話破綻の回避がある。現在の雑談対話システムでは、ユーザ発話に含まれる幅広い話題に対する適切な応答を出力し続けることは難しく、対話を破綻させるような発話がしばしば生成される問題がある [東中 15]. 対話の破綻を引き起こす不適切なシステム発話を自動的に検出する技術も盛んに研究されているが、推論が必要な話題の遷移を適切に評価できないなど、未だ課題も多い [杉山 16a].

これに対し、杉山らは、図 1 のように複数の対話ロボットを協調動作させることで、人とロボットが 1 対 1 で対話するよりも、対話の破綻を回避できることを示している [杉山 17]. また、飯尾らは、公共のイベントの来場者に対し、対話ロボットを複数体化することで、単体ロボットの場合に比べて、対話の成立感が向上することを示している [飯尾 16]. 有本らは、ロボットを複数体にするすることで、発話が無視された印象や会話の難しさを軽減できることを示している [有本 16].

本展示では、実際のロボットとの対話を通して、雑談対話におけるロボットを複数体としたときの対話破



図 1: 複数ロボット雑談対話システム

綻回避効果を実演する。

2 システム

2.1 対話のフロー

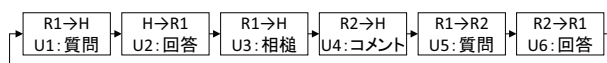


図 2: 対話フロー

図 2 に、複数ロボットが対話する際の基本フローを示す。各ボックスがあるタイミングでのいずれかの話者の行動を示しており、ボックス内上段の A→B は話者 A が話者 B に向けて発話することを示す。話者は R1 が 1 体目のロボット、R2 が 2 体目のロボット、H がユーザを表す。対話は R1 から H に向けての質問 U1 から始まり、それに対する H の回答 U2 を R1 が相槌 U3 で受け、その後 R2 が H に対して、H の回答 U2 に関連する追加のコメント U4 を発話する。このコメント U4 に関連する質問応答 U5, U6 が R1 と R2 の間で

*連絡先：NTT コミュニケーション科学基礎研究所
〒 619-0237 京都府相楽郡精華町光台 2-4
E-mail: sugiyama.hiroaki@lab.ntt.co.jp

なされた後、R1 から H への質問 U1' に戻る、という流れである。ここで、追加コメント U4 はユーザの発話に対してなされるため破綻の可能性があるが、ロボット間の質問応答 U5、U6 は不確定要素がないため、確実に成立するように応答対をあらかじめ用意できることに注意する。このようなフローとすることで、ユーザの幅広い話題の発話を相槌と追加コメントで受け止めつつ、ロボット間で関連する質問応答を行うことで、ロボットが対話の主導権を保持し続けることができる。さらに、もし上記追加コメントがやや文脈からそれた内容になっていたとしても、即座に確実に成立するロボット間のやりとりをはさむことで、対話全体の破綻を回避できると期待できる。

2.2 システムの実装

本節では、図 2 中の各ボックスで用いる構成モジュール、および全体の実装について説明する。

R1 から H への質問には、杉山らによって収集された、話者の嗜好や経験を問う、パーソナリティ質問を利用する [杉山 16b]。杉山らは、初対面の人に尋ねる質問・応答対を大規模に収集・分類し、それらを Person DB (PDB) としてまとめている。PDB に含まれているパーソナリティ質問は、一般的に発話されやすい質問であるため、対話の話題を切り出す上で適切な質問であると考えられる。PDB から実際に質問を選択する際は、まだ発話されていない質問の中から、直前 2 発話との文間類似度が高い話題に属している中で最も PDB 中の出現数が多い質問を選択する。文間類似度の計算には Word Mover's Distance (WMD) を利用する。WMD で考慮する単語は内容語に限定し、かつ名詞が存在する場合には名詞のみを考慮することとする。また、類似話題が見つからなかったとき、対話の開始時、および同じ話題が 3 回繰り返された場合には、20 種類の First Question から最も類似度が高いものを発話する。First Question とは、人同士の雑談対話の開始時に発話された質問のうち、文脈依存性が少なくいつ発話しても受け入れやすいと思われる質問を、あらかじめ人手で選択したものである。

相槌は、「そうなんですかー」や「うんうん」などの曖昧な応答を発話し、それに加えてユーザ発話に名詞が含まれている場合には、その名詞を「○○なんですかね」のようにリピートする。追加コメントは、東中らの雑談対話システム [Higashinaka 14] を利用して得られた発話候補文のうち、質問や挨拶などを除外したものを採用する。ロボット間の質問応答は PDB に含まれている質問応答を利用し、ユーザに提示する質問と同様の方法で直前 2 発話と類似する質問を選択し、それに紐付いた応答と合わせて発話する。

全体の実装として、対話ロボットには、CommU (図

1¹⁾ を用いる。音声を受け取るマイクはインテリジェントマイク² を、音声認識エンジンには NTT 製の SpeechRec³ を用いる。音声合成は NTT テクノクロス社製の音声合成エンジン FutureVoice⁴ を利用し、CommU の外見に合わせた子供の声になるようパラメータを調整した。

3 おわりに

本展示では、雑談対話ロボットを複数体化することによる対話破綻回避効果について実演を行った。本展示で用いた実装では、ロボットの発話順などを完全に固定しているため、自由なターンテイクを許した場合の印象は多少変化すると予想される。今後、ユーザからのインタラプトへの応答などを含む、自由なターンテイクの実現に取り組んでいきたい。

謝辞

音声認識器、インテリジェントマイクおよび雑談対話システムをご提供いただいた NTT メディアインテリジェンス研究所音声言語メディアプロジェクトの皆様へ感謝いたします。

参考文献

- [Higashinaka 14] Higashinaka, R., Imamura, K., Meguro, T., Miyazaki, C., Kobayashi, N., Sugiyama, H., Hirano, T., Makino, T., and Matsuo, Y.: Towards an open-domain conversational system fully based on natural language processing, in *Proc. Coling*, pp. 928–939 (2014)
- [Ritter 11] Ritter, A., Cherry, C., and Dolan, W. B.: Data-Driven Response Generation in Social Media, in *Proc. EMNLP*, pp. 583–593 (2011)
- [杉山 16a] 杉山弘晃: 発話生成における誤りパターンの分析に基づく対話破綻検出, 第 7 回対話システムシンポジウム, pp. 81–84 (2016)
- [杉山 16b] 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, No. 1, pp. 1–9 (2016)
- [杉山 17] 杉山弘晃, 目黒豊美, 吉川雄一郎, 大和淳司: 複数ロボット間連携による対話破綻回避効果の分析, 人工知能学会全国大会, pp. 1B2–OS–25b–2 (2017)
- [東中 15] 東中竜一郎, 船越孝太郎, 荒木雅弘, 塚原裕史, 小林優佳, 水上雅博: Project Next NLP 対話タスク: 雑談対話データの収集と対話破綻アノテーションおよびその類型化, 言語処理学会 (2015)
- [飯尾 16] 飯尾尊優, 吉川雄一郎, 石黒浩: 展示会におけるボタン入力対話体験の評価, 人工知能学会全国大会, pp. 2O3–3 (2016)
- [有本 16] 有本庸浩, 吉川雄一郎, 杉山弘晃, 目黒豊美, 大和淳司, 石黒浩: 対話焦点の不連続性を隠蔽する複数ロボット間連携の生成, 第 7 回対話システムシンポジウム, pp. 51–52 (2016)

¹<https://www.vstone.co.jp/products/sota/index.html>

²<http://www.ntt.co.jp/ntt-tec/application/2016ap002.html>

³<http://www.ntt-it.co.jp/product/v-series/speechrec/>

⁴<http://www.ntt-tx.co.jp/products/futurevoice/>