

大規模言語モデルを用いた解釈に影響を与える 対話文取得方法の検討

中西 建心[†] 土屋 碧渡[‡] 長谷川 麟太郎[‡] 前川 知行[‡] 今井 倫太[†]
慶應義塾大学 理工学部[†] 慶應義塾大学 大学院理工学研究科[‡]

1. 序論

対話において聞き手が特定の発言を聞き逃すことによって、話者と聞き手の間で解釈の齟齬が生じることがある。オンラインでの会話ではネットワーク障害やバックグラウンドノイズなどの障害による聞き逃しも発生する。本論文の目的は、聞き逃しを考慮した聞き手の解釈に影響を与える対話文取得方法を検討することである。

既存研究として聞き逃しを考慮した文脈理解の技術であるSCAINs (Statements Crucial for Awareness of Interpretive Nonsense) [1]がある。SCAINsは対話の解釈に重大な影響を与える発言であり、元の対話文から連続する発言のペアを省略することで、発言を聞き逃した聞き手をシミュレートする。SCAINsは省略された発言のペアに続く文をコアセンテンスとし、大規模言語モデルを用いてコアセンテンスを具体的に言い換えることで文脈情報を取得するというアプローチをとる。しかしコアセンテンスの解釈に影響を与える発言は直前のみとは限らない。

本論文では従来のSCAINsでは考慮されなかった、コアセンテンスより離れた位置の聞き逃しをシミュレートできるD-SCAINs (Distant SCAINs)を提案する。

2. D-SCAINsの全体構成

D-SCAINsは既存研究のSCAINs [1]を拡張して設計した。図1にSCAINs候補の選択方法を示す。対話文の解釈の視点となる発言をコアセンテンスとし、図1では発言7がコアセンテンスである。従来のSCAINsでは、図中の発言5, 6に当たるコアセンテンスの直前2発言をSCAINsの候補としていた。しかしD-SCAINsでは直前だけでなく、コアセンテンスからの相対的な位置が4つ前の発言

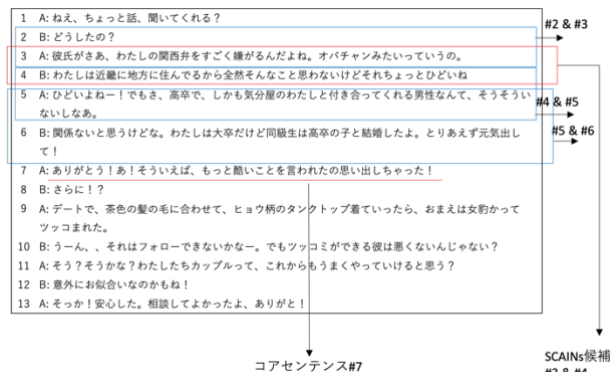


図1 SCAINs候補の選択方法

2, 3までの範囲もSCAINsの候補とする。コアセンテンスより離れた位置の聞き逃しも考慮できるようになる。選択したSCAINs候補を、省略した対話文と省略がない対話文のそれぞれにおいて、GPT-3.5-turbo [2]を用いてコアセンテンスを言い換えることで、より具体的な文を生成する。埋め込みモデルであるtext-embedding-ada-002 [3]を使用して言い換えた発言のEmbeddingを得る。Embedding間の類似度スコアをコサイン類似度で比較することでSCAINsの判定を行う。類似度スコアが閾値より低い場合は、発言の省略によって聞き手の視点からのコアセンテンスの解釈が話者の意図と異なると考えられるため、省略された発言をSCAINsと判定する。閾値は出力結果の定性的な観察により0.87に定めた。

3. 評価

コアセンテンスから離れた発言も含めたSCAINsが人間による解釈にとっても重要な発言であるかを調査した。

3.1. 実験手順

実験はクラウドサービスで募集した30人の参加者を対象に、アンケート調査を行った。10種類のアンケートを作成し、各アンケートに3人の参加者を割り当てた。各アンケートでは省略された対話文と省略がない対話文をセットにして

Investigation of dialogue acquisition methods that affect interpretation using large language model

[†] Kenshin Nakanishi, Michita Imai

Faculty of Science and Technology, Keio University

[‡] Aoto Tsuchiya, Rintaro Hasegawa, Tomoyuki Maekawa
Graduate School of Science Technology, Keio University

いる。各アンケートの対話文の条件は、SCAINs条件下または非SCAINs条件下の2通りとSCAINs候補のコアセンテンスからの相対位置が4通りの合計8通りである。対話文はランダムな順序で提示される。アンケートは以下の3項目を11段階で評価する。

- Q1: コアセンテンスの発言の意図がわかる。
 - Q2: コアセンテンスの発言は唐突だ。
 - Q3: 会話文1におけるコアセンテンスと会話文2におけるコアセンテンスの意味は同じか、異なっているか。
- Q3は同じ(10)、異なっている(0)で評価した。

3.2. 評価方法

2種類の評価を行う。1つ目はSCAINsが発生しやすいコアセンテンスに対する相対位置の分析である。2つ目はSCAINs候補のコアセンテンスに対する相対位置に応じて、コアセンテンスの解釈に影響を与えるかを評価する。コアセンテンスの直前の相対位置を1として、相対位置4までの範囲を分析する。Mann-WhitneyのU検定を用いてSCAINsと非SCAINsの間に有意差があるかを調査することで、コアセンテンスから離れたSCAINsが人間にとっても重要であるかを調べる。

3.3. 仮説

コアセンテンスからの相対位置が離れるほど、SCAINsの数は少なると予測する。またコアセンテンスからSCAINs候補の位置が離れるほど、コアセンテンスに対する解釈の影響が小さくなると予測する。

3.4. 実験結果

図2にSCAINs候補の相対位置ごとのSCAINsの数を示す。コアセンテンスから離れるほどSCAINsと判定される数が減っていることがわかる。

図3から相対位置1 ($U = 246.0, p = 0.007$) と相対位置2 ($U = 261.0, p = 0.0017$) の時に $p < 0.01$ を満たしており、SCAINsと非SCAINsの間に有意差があった。平均値はSCAINsの方が非SCAINs条件下より低い。非SCAINsよりもSCAINsが省略される方がコアセンテンスの解釈が変わることがわかる。また相対位置がコアセンテンスに近いほど平均値が低いため、直近の聞き逃しはコアセンテンスに対する解釈への影響が大きいことがわかる。

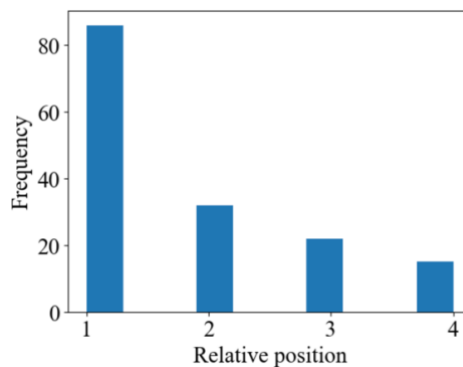


図2 SCAINs候補の相対位置ごとのSCAINsの件数

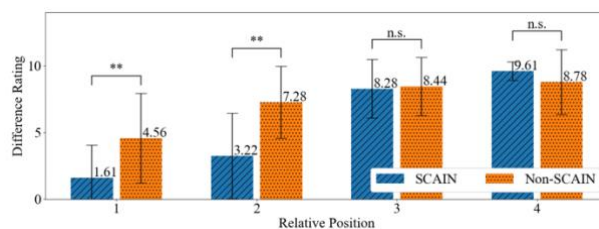


図3 SCAINs候補の相対位置によるコアセンテンスの解釈への影響

4. 結論

本論文では聞き逃しを考慮した文脈理解の技術であるSCAINsを拡張し、コアセンテンスから離れた位置のSCAINsの特定が可能なD-SCAINsを提案した。結果として聞き逃した発言がコアセンテンスに近いほど解釈の齟齬が生じやすいことがわかり、コアセンテンスからの相対位置が2までの範囲の聞き逃しが解釈に影響を与える可能性が高いことがわかった。

謝辞

本研究は、JST, CREST, JPMJCR19A1の支援を受けたものである。

参考文献

- [1] Tomoyuki Maekawa and Michita Imai. (2023). "Identifying Statements Crucial for Awareness of Interpretive Nonsense to Prevent Communication Breakdowns". In Proceedings of the 2023 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, pages 12550 - 12566, Singapore. Association for Computational Linguistics.
- [2] Tom Brown et al. (2020). "Language models are few-shot learners. In Advances in Neural Information Processing Systems", volume 33, pages 1877-1901. Curran Associates, Inc.
- [3] Arvind Neelakantan et al. (2022). "Text and code embeddings by contrastive pre-training". arXiv preprint arXiv:2201.10005.