

文脈を考慮してボケるエージェントの基礎検討

長岡 大二¹ 中原 涼太¹ 小林 舞子¹ 鈴木 奨¹ 呉 健朗¹ 宮田 章裕^{1,a)}

概要：

対話型エージェントは、我々の日常生活に広く普及してきており、今後も多くのユーザが利用すると考えられる。一方で、エージェントとの無機質な対話に親しみを感じないユーザは、このような対話型エージェントを受け入れられないという問題が懸念される。この問題を解決するために我々は、ユーザの発言の一部をわざと間違えて聞き返す、ボケて返す対話型エージェントを提案してきた。しかし、従来手法では、ボケる際に単語しか考慮されていないため、文章全体で見たときにユーモア性が損なわれる可能性がある。そこで我々は、エージェントがボケる際に、ユーザが入力した文の文脈を考慮することで、よりエージェントとの対話にユーモアを生み出せると考えた。本稿では、エージェントが文脈を考慮したボケを行うことで、文章全体で見たときのユーモア性を向上させることを目指す。

1. はじめに

現代社会において対話型エージェントは、看護やショッピングなど様々な場面でみかけられるようになった。将来的には家庭や介護などの人間との良好なコミュニケーションを求められる場面での活躍も期待されている。しかしエージェントとの無機質な対話に親しみを持ってないユーザにはこのような対話型エージェントは受け入れられない可能性がある。[1]では親和的な関係の形成に笑いが欠かせないとされており、ユーモアと親しみの関係性が窺える。そこで我々は対話型エージェントにユーモアのある対話をさせることで、ユーザは親しみを持つことができるのではないか、という仮説を立てた。我々はこの仮説に基づき、[2]を提案してきた。しかし従来の手法では、置換元である単語のみを参照して出力単語を決定し、置換する手法であったため、文脈を考慮できておらず、文章全体で見たときユーモア性が損なわれる可能性がある。そのため、ユーザの入力文の文脈を考慮して出力単語を決めることで、文章全体のユーモア性を向上させられると考えられる。本研究では、文脈を考慮したボケを行う対話型エージェントの基礎検討を行う。

2. 関連研究

ロボットや対話システムがユーザに笑いを提供する技術

は大きく分けて、一方的に話すエージェントとユーザと、対話を行うエージェントに分けられる。

一方的に話すエージェントの例として、[3]、[4]、[5]が挙げられる。[3]では、エージェントがユーザに笑い感情を誘起させる手段として大喜利が用いられている。[4]では、複合語と複合語を構成する各語の類音語を見出しとする辞書を用意し、複合語の前半部、もしくは後半部を類音語に置換することで駄洒落を生成している。[5]は、漫才形式の対話文の自動生成システムである。入力した文章から単語を選び、それを置換することでボケを生成し、漫才形式の対話を生成している。

また、ユーザと対話を行うエージェントとして[6]が挙げられる。[6]は、ユーザの対話継続欲求を向上させるために対話システムによるユーモア発話の自動生成手法を提案している。ユーモア発話の自動生成には単語間類似度を用いている。

3. 研究課題

今後より普及していくと予想される対話型エージェントは、未だその対話の多くが無機質なものである。そのため、無機質な対話に親しみを持ってないユーザには、このようなエージェントは受け入れられないという問題が懸念される。こうした背景の中、笑いを通してユーザと良好なコミュニケーションを築こうとしている事例はいくつか存在する[3][4][5]。しかし、これらはエージェントが一方的に話すことでユーモアを表現しており、ユーザと対話は行っていない。[6]は対話中でのユーモアの表現を試みている

¹ 日本大学文理学部
College of Humanities and Sciences, Nihon University
a) miyata.akihiro@nihon-u.ac.jp

が、エージェントが突飛な発言を行っており、ユーザがエージェントの発言をユーモアとして受容しにくい場合がある。

この問題を解消するために、我々はエージェントの発言にユーモアを持たせることで、エージェントに対して親しみを持たせる研究を行ってきた [2]。しかし、ボケ単語を生成する際に、置換元である単語とのみ概念距離を離していたため、文脈との概念距離が離れていない場合がある。そのため、文章全体で見たときに、不適合が生成できないという問題がある。例えば、[2] では、「操作について教えて?」と入力した場合、「操作」という単語に対し意味が遠く、音が近く、聞きなれた「調査」という単語が選定され、「え、調査?」と出力される。しかし、「複雑な機械の操作は、業者に任せる」と入力したとき、「操作」を「調査」に置換した場合、「複雑な機械の調査は、業者に任せる」と出力され、文章全体で見たときに、不適合が生成できておらず、ユーモア性が損なわれる可能性がある。

以上のことから、我々はユーザがエージェントに親しみを持てるように、文脈を考慮したボケをすることを研究課題とする。

4. 提案方式

ボケを生成するために、[2] でも参考にした、認知科学研究者によって提唱されている「不適合一解決モデル」を利用する [7][8][9][10][11][12]。これは、通常はまったく異種であり、関連がないと思われる思考や状況 (不適合) が、納得できる方法で結び合わされる (解決される) ことでユーモアを創出できるとするモデルである。[2] では、ユーザが入力した単語に対して、エージェントが概念距離が離れた単語を出力することで不適合を生成している。しかし、ボケる際に置換元である単語の考慮だけでは、文章全体を通すと概念距離を離すことができている場合がある。このような場合、不適合の生成ができず、ユーザにユーモアとして受容されない可能性がある。この問題に対して我々は、文章全体を通して概念距離が離れるように、文脈を考慮したボケを生成する手法を提案する。文脈を考慮するために、置換元単語は、文のトピックを代表する単語とし、その単語を、文のトピックから離れた単語に置換する。ここで多くの場合、1つの文章は1つの概念について述べていると思われる。この状況において、文のトピックを代表する単語を選定する手順は次の通りである。手順1として、文章全体の概念をとらえる。手順2として、その概念を最も代表する単語を選定する。また、上記の手順で、文のトピックを代表する単語とは異なる単語を選定してしまった場合、従来手法と同様に不適合が生成できない可能性が考えられる。そのため、置換する単語も、文章全体の概念からできるだけ離れた単語に置換することで、不適合を生成

する。生成された不適合の解決については、[2] と同様に置換元単語に置換する単語の音を近づけることで実現する。

5. 実装

5.1 事前準備

Wikipedia 全文記事を形態素解析し、不要品詞等を除去して分かち書きしたものをコーパスとする。ここでの不要品詞とは IPA 品詞体系において、記号、助詞、助動詞、接続詞、副詞、連体詞、非自立語、代名詞、接尾、数、サ変・スルと分類されるものを指す。作成したコーパスから、MeCab[13] を用いて読み方辞書を、word2vec[14] を用いて言語モデルを作成する。読み方辞書とは、コーパス内に出現する単語の標準形と標準形の読み方 (カタカナ) のリストである。

5.2 文脈を考慮した置換単語の決定

文脈を考慮するためには、文のトピックを代表する単語を置換する必要がある。4章で述べた、手順1と手順2は次のように行われる。ユーザの入力文 A に対して、MeCab を利用して、入力文 A 中の全名詞で構成される、置換元候補群を作成する。その後、置換元候補群内のすべての単語の s_r (Replace score) を算出する。置換元候補群の各名詞について、それぞれ入力文 A 中の、自身を除いた名詞、動詞、形容詞との概念距離を計算し、その距離が近いほど高い s_r を与える。 s_r は下記のように計算される。

$$s_r(i) = \frac{1}{n-1} \sum_{k=1, k \neq i}^n \frac{1}{1+d_s(k)}$$

n は入力文 A 中のすべての名詞、動詞、形容詞の数であり、 i は s_r を算出する名詞の位置である。 $d_s(k)$ は k 番目の単語と s_r を算出する名詞との概念距離である。概念距離の計算には word2vec を利用して作成した言語モデルを用いる。置換元候補群内の、最も高い s_r を保持する単語を、置換元単語とする。

5.3 各 Score の計算

本節では、置換候補単語それぞれの各 Score (s_s, s_e, s_f) の計算方法について、処理を行う単語を検査単語として述べる。置換候補単語とは、下記の条件を満たすコーパス内の単語である。

- 頭文字の母音と末尾の文字が置換元単語と一致する。
- コーパス内での出現回数が 1000 回以上である。
- MeCab で人名・地域と判定されない。
- 日本語である。
- 置換元単語を、ひらがな・カタカナ表記にしたものではない。

5.3.1 s_s :概念距離 Score

検査単語と、入力文 A 中のすべての名詞、動詞、形容詞との概念距離を計算し、その距離が遠いほど高い s_s (Semantic score) を与える。 s_s は下記のように計算される。

$$s_s = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n d_{s(k)}$$

n は入力文 A 中のすべての名詞、動詞、形容詞の数であり、 $d_{s(k)}$ は k 番目の単語と検査単語との概念距離である。

5.3.2 s_e :編集距離 Score

検査単語と置換元単語の読み方の編集距離^{*1}を計算し、その距離が近いほど高い s_e (Edit distance score) を与える。 s_e は下記のように計算される。

$$s_e = \frac{1}{1 + d_e}$$

d_e は検査単語と置換元単語の編集距離である。

5.3.3 s_f :出現頻度 Score

Wikipedia コーパス内での検査単語の出現回数が多いほど高い s_f (Frequency score) を与える。 s_f は下記のように計算される。

$$s_f = \log f$$

f は検査単語のコーパス内での出現回数である。このとき単語の出現頻度はべき分布に従うため、ごく一部の単語の出現頻度が極端に大きい。これらの単語が最終的な総合 Score に与える影響が大きくなりすぎないように、出現数の対数をとったものを s_f とする。

5.4 出力単語の決定

算出した 3 つの Score (s_s , s_e , s_f) を、それぞれ正規化処理、重みづけを行ってから合算したものを、置換候補単語ごとの最終的な Score とする。本稿では重み係数は全て 1.0 とする。算出された Score のうち、最も高い Score を保持する単語を置換単語とし、入力文 A 中の置換元単語と置換する。入力文 A 中の置換元単語を置換した文を、出力文 B とし、出力する。

6. 検証実験

提案手法の有効性を確認するために、我々は、提案手法で生成した文にユーモア性を感じるか、また、エージェントに対する親しみやすさが向上するかについて、現在検証実験を行っている。

7. おわりに

本稿は、置換元の単語のみを考慮していることに起因する、文章全体でのユーモア性の喪失という問題の解消を狙ったものである。我々は、ボケる際に文脈を考慮することで、ユーモア性を保てると考え、ユーザの入力文中の名詞の中から、文の意味内容と関連性の高い単語を選び、文の意味内容と意味が離れた単語に置き換えるシステムを提案した。今後は、文脈を考慮することがユーモア性の向上につながるかを、従来手法 [2] との比較実験を行い、確かめていきたい。

参考文献

- [1] 井上宏: 「笑い学」研究について, 笑い学研究, No.9, pp.3-15 (2002).
- [2] 鈴木奨, 呉健朗, 瀧田航平, 堀越和, 中辻真, 宮田章裕: ボケて返す対話型エージェントの基礎検討, 情報処理学会研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN), Vol.2017-GN-102, No.3, pp.1-6 (2017).
- [3] 伊勢崎隆司, 小林明美, 望月崇由, 山田智広: 笑い感情を誘起するロボットインタラクションの検討, 情報処理学会研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN), Vol.2017-GN-100, No.7, pp.1-5 (2017).
- [4] ビンステッドキム, 滝澤修: 日本語駄洒落なぞなぞ生成システム”BOKE”, 人工知能学会誌, Vol.13, No.6, pp920-927 (1998).
- [5] 吉田裕介, 萩原将文: 漫才形式の対話文自動生成システム, 日本感性工学会論文誌, Vol.11, No.2, pp.265-272 (2012).
- [6] 藤倉将平, 小川義人, 菊池英明: ユーモア発話の自動生成における単語間類似度導入によるユーモア受容性の向上, HAI シンポジウム 2014 (2014).
- [7] Martin: The Psychology of Humor, Elsevier Academic Press (2007).
- [8] Coulson et al.: Hemispheric Asymmetries and Joke Comprehension, Neuropsychologia, Vol.43, Issue1, pp.128-141 (2005).
- [9] Samson et al.: Neural Substrates of Incongruity-Resolution and Nonsense Humor, Neuropsychologia, Vol.47, Issue 4, pp.1023-1033 (2009).
- [10] Shultz: The Role of Incongruity and Resolution in Children's Appreciation of Cartoon Humor, Jnl. Experimental Child Psychology, Vol.13, Issue 3, pp.456-477 (1972).
- [11] Suls: Cognitive Processes in Humor Appreciation, In Handbook of Humor Research, Vol.1: Basic issues, pp.39-57 (1983).
- [12] 伊藤他: ユーモアの生起過程における論理的不適合及び構造的不適合の役割, 認知科学, Vol. 17, No. 2, pp. 297-312 (2010).
- [13] MeCab: Yet Another Part-of-Speech and Morphological Analyzer, <http://taku910.github.io/mecab/> (Last visited on 2017/12/21).
- [14] Tomas Mikolov, Kai Chen, Greg Corrad, Jefrey Dean: Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space, In Proceedings of Workshop at ICLR (2013).

^{*1} 編集距離とは 2 つの文字列がどの程度異なっているかを示す距離であり、1 文字の挿入・削除・置換によって一方の文字列をもう一方の文字列に変形するのに必要な手順の最小回数として定義される