

対話者の感情を推定した応答文生成のための言語モデルの提案

Proposal of language model for generating the natural sentences
by estimating the emotion of dialogue companion

大川 良希^{*1}
Yoshiki Okawa

井上 聡^{*1*2}
Satoru Inoue

^{*1} 埼玉工業大学大学院 工学研究科
Graduate School of Engineering, Saitama Institute of
Technology

^{*2} 埼玉工業大学
Saitama Institute of Technology

For developing the dialogue agent, several kinds of language model for generating sentences automatically has been proposed. On the other hand, language models generating the appropriate sentences considering the dialogue companion's emotion are quite few. In this paper we propose the new language model generating the natural sentences by estimating the person's feeling from contents of conversation.

1. はじめに

現在、自然言語処理技術の進歩は翻訳や音声認識、web 検索、文書の自動要約等多岐にわたっている。その中でも対話を行うソフトウェアはロボットや携帯電話、更には SNS 上などに普及している。我々の日常生活の中でプログラムによって生成された文章が非常に身近なものになってきている。

文章生成を目的とした既存の言語モデルは主にコーパス中の文字の前後関係、共起頻度等を用いているものが一般的である。しかしながらモデルの構築が容易な半面、それらによって生成された文章は文法が不自然、意味の通らないものなどが生成されてしまう事が多い。

そこで、人間同士が対話を行う場合、ある程度対話者の感情を類推し、次の発言を決定していると考えられる。従って、応答文を生成する言語モデルにおいても感情の類推を行った結果を文章生成の要素として取り入れた方がより自然な出力結果になると考えられる。

2. 本研究の目的

文章の生成、その中でも特に対話を目的としたソフトウェアで使用する為の言語モデルを提案する。

提案モデルではユーザが入力したテキストから感情推定を行い、対話者の感情や意思を考慮した受け答えを出力する。感情推定の結果を文章生成の要素の1つとして加えることで、より自然な応答文生成を目指す事を本研究の目的とする。

3. リカレントニューラルネットワーク言語モデル

まず、言語モデルとは、語の構造を定式化した物である。多くの場合はある単語列の次の単語を確率的に予測するというものである。リカレントニューラルネットワークとは、ニューラルネットワーク言語モデルで時系列データを扱えるように拡張した言語モデルである。ニューラルネットワーク言語モデルではネットワークへの入力固定長でないといけなかったのに対し、リカレントニューラルネットワーク言語モデルでは 1 単語ずつ入力できるの

で文の長さが可変長に対応している事が大きな特徴である。

本研究では対話者の感情を予測した結果を基に生成した応答感情ベクトルを既存のリカレントニューラルネットワーク言語モデル(図 3.1)の入力ベクトルとして加え、出力結果に影響を与えるモデルを提案する。(図 3.2)

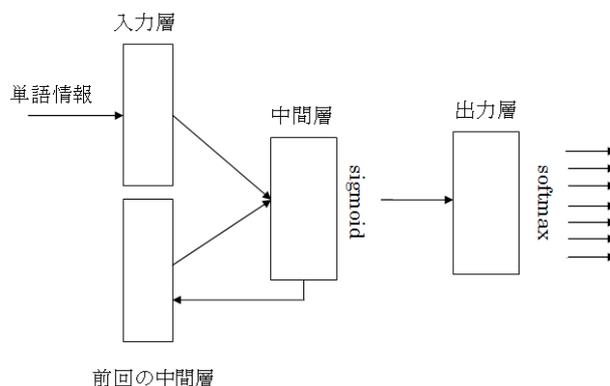


図 3.1 既存のリカレントニューラルネットワーク言語モデル

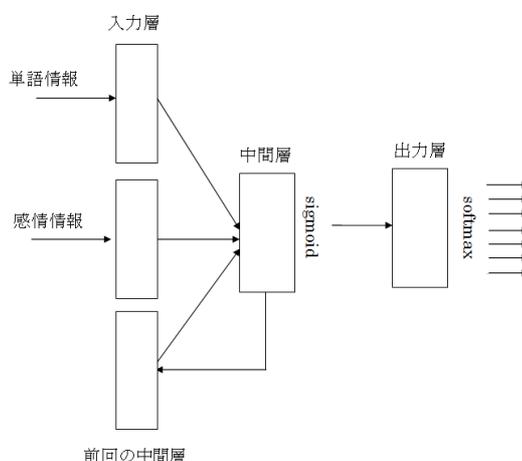


図 3.2 提案手法の言語モデル

連絡先: 大川 良希, 埼玉工業大学大学院, 埼玉県深谷市普
濟寺 1690 番地, E-mail: 6.5.two.8@gmail.com

4. 提案手法

4.1 感情推定

入力されたテキストに対して感情ベクトルを算出する。推定に用いるコーパスは名大会話コーパスである。推定する感情の種類は Plutchik の感情の環 [Plutchik 60] で提唱された 8 感情に「疑問」と「肯定」を加えた(期待、喜び、受容、恐れ、驚き、悲しみ、嫌悪、怒り、疑問、肯定) の 10 種類である。この推定する感情をコーパスの 2000 文に対して感情タグとして付与を行った。入力された文とタグ付けされたコーパス内の全ての文を比較し、文単位の類似度を求める。類似度の上位 100 文を選定し、その感情タグの割合を感情ベクトルとする。

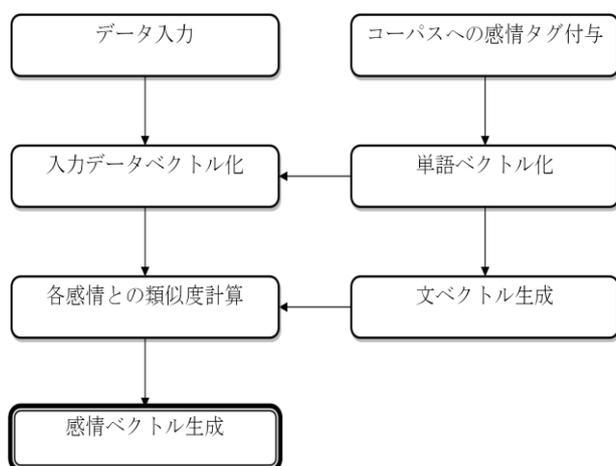


図 4.1.1 感情ベクトル生成の流れ

4.2 応答感情決定

対話者の発言に対してどのような感情を持って応答文を生成するかを感情推定で求めた感情ベクトルを基に決定する。コーパス内においてタグ付けされた感情に対してどの感情で返答をしているか(喜びのタグが付いた文に対しては返答も喜びになっている、疑問のタグが付いた文に対しては肯定の文で返答している等)の確率を求める。その確率と感情推定部で出力された感情ベクトルを掛け合わせたものを応答感情ベクトルとする。

4.3 応答文生成

タグ付けされたコーパス内の文の生成確率と応答感情ベクトルを基に入力文に対する応答文を生成する。

応答文の生成にはリカレントニューラルネットワーク言語モデルに感情ベクトルを加えて学習を行ったものを用いる。現在の単語情報、前ステップの中間層、生成した応答感情ベクトルを入力とする。出力は現在までの文字列の時の次に出現する単語の辞書上の確率分布が出力される。学習は通常のニューラルネットワークと異なり現在の入力、出力、教師信号だけではなく、前ステップまでの中間層の値も影響してくるため通常の Back Propagation では学習が行えない。そこでリカレントニューラルネットワークの学習アルゴリズムである Back Propagation Through Time を用いる。この学習アルゴリズムは前回の中間層や、それ以前の中間層との結合荷重を時間的に遡って修正していくものである。学習の結果、前回までの中間層には感情を

含めた文脈の情報が格納されていて、現在入力された単語と応答感情ベクトルとを合わせて入力とし、次に出現する単語の確率分布を出力するモデルとなる。

5. まとめ

本稿では、対話者の感情を推定し、応答文の生成に影響を与え、より自然でなめらかな対話を行う事を目的としてリカレントニューラルネットワークを用いた言語モデルを提案した。

現状で出力された応答文は普段我々が発しているような自然な文体に近い出力結果は得られていない。

原因としては、まず、感情推定部の精度が挙げられる。これを改善するには感情ベクトルを算出する為の類似度計算や、単語ベクトルの割り当ての際の数値を再検討する必要がある。

次に挙げられる問題は Back Propagation Through Time で学習を行う際のパラメータの調整の不足である。主に時系列的にどの程度深く文脈に影響させるかを決定するパラメータの値の変動によって大きく結果が異なってくるので提案モデルにおいて最適な値を求める必要がある。

もっとも大きな問題としているのはコーパス量の不足や、対話を行うモデルとして最適ではないと考えられる事である。そこで問題を改善するために実際にユーザとの会話のデータを収集、コーパスに追加、もしくはそのデータのみでコーパスを作成することが考えられる。対話で使う語彙や文脈ならば実際の対話の中で使われるはずである。そういった対話文としての特徴をコーパスに反映させれば、不自然な語彙、文脈等は出現しないと考えられる。この機能が実装完了したならば、対話を行う為のコーパスへと特殊化する事が可能であると推察できる。

今後の展開として提案モデルの調整を行い、より自然な対話、発話を可能にする事を目指す。それと共に既存の文章生成アルゴリズムと合わせて提案モデルを使用する事を視野に入れる必要性を感じている。対話を行う際には知識や対話全体の流れ等も考慮する事も重要になってくる。提案モデルでは応答文生成の要素として対話者の感情のみを用いて出力しているので不十分だと考えられる。

参考文献

- [松本 07] 松本和幸, 三品賢一, 任福継, 黒岩眞吾:感情生起事象文型パターンに基づいた会話文からの感情推定手法, 自然言語処理学会, 2007
- [高野 12] 高野憲悟, 萩原将文:感情関連語を用いた感情推定手法の提案とニュースサイトのアクセス解析への応用, 日本感性工学会, 2012
- [宗近 02] 宗近孝吉:GA を用いた感情識別モデル, 山口大学工学部研究報告, 2002
- [Steven 10] Steven Bird, Ewan Klein, Edward Loper:入門自然言語処理, O'REILLY オライリー・ジャパン, 2010
- [Plutchik 60]Plutchik Robert : The multifactor-Analytic Theory of Emotion, The Journal of Psychology, 1960
- [津田 02] 津田晃寿, 永野貴宣, 三輪忍, 津邑公暁, 五島正裕:学習による非同期連続状態機械の構成, 電子情報通信学会, 2002