

論文内容の要旨

博士論文題目 Computer-assisted Japanese Functional Expression Learning for Chinese-speaking Learners
(中国人学習者のための日本語機能表現のコンピュータ学習支援)

氏名 LIU Jun

(論文内容の要旨)

The goal of this thesis is to develop a computer-assisted language learning (CALL) system that is specifically designed for Chinese-speaking learners studying Japanese functional expressions. Given a Japanese sentence as an input, the system automatically detects Japanese functional expressions using a character-based bidirectional long short-term memory with a conditional random field (BiLSTM-CRF) model. Then the whole sentence is segmented and part-of-speech (POS) tagged (word segmentation and POS tagging) by a Japanese morphological analyzer, Mecab, which is trained with a CRF model. In the meanwhile, difficult Japanese functional expressions are simplified with easier Japanese functional expressions or phrases, using a “Simple Japanese Functional Expression Replacement List”. In addition, the system provides JSL learners with appropriate example sentences. We apply the support vector machine for ranking (SVMrank) to evaluate the sentence readability, using Japanese-Chinese common words as an important feature. Furthermore, using the k-means clustering algorithm, we cluster the example sentences that contain functional expressions with the same meaning.

Correcting spelling and grammatical errors of Japanese function expressions shows practical usefulness for JSL learners. However, the collection of these types of error data is fairly difficult. To address this problem, we apply the BiLSTM-CRF model to extract phrases which include Japanese functional expressions as well as their neighboring words from native Japanese and learners’ corpora. Then we generate a large scale of artificial error data via substitution, injection or deletion. We utilize the generated artificial error data to train a character-based sequence-to-sequence (seq2seq) neural machine translation model for error correction on Japanese functional expressions. We conduct some experiments to show the effectiveness of our proposed method and report on a preliminary user study with Chinese-speaking JSL learners to evaluate the usefulness of our system.

氏名	LIU Jun
----	---------

(論文審査結果の要旨)

平成30年12月28日に開催した公聴会の結果を参考に平成31年2月19日に本博士論文の審査を行った。以下のとおり、本博士論文は、提案者が独立した研究者として、研究活動を続けていくための十分な素養を備えていることを示すものと認める。

LIU Jun は、本博士論文において、特に中国語を母語とする日本語学習者が日本語の機能表現を学習するための支援システムの構築に関し以下の成果を挙げた。

1. 日本語の機能表現を検出するシステムを構築し、さらに、自ら構築した日本語機能表現の言い換え規則により、難易度の高い機能表現をわかりやすい表現に変換するシステムを構築した。
2. 日本語機能表現を含む例文を学習者に提示するにあたり、学習しようとしているのと同じ用法を用いた例文を提示すること、および、難易度の低い文を選択する必要がある。特に、後者について、中国語を母語とする学習者が漢字について十分な知識があることから、中国語話者に特化した漢語の難易度の推定を行い、ランキングシステムを学習することにより、より平易な例文を選択できることを示した。
3. 論文の後半では、学習者の作文に現れる日本語機能表現を検出し、その誤りを訂正する方法について、新たな手法を提案した。文中の機能語の検出については、学習者の作文では綴り誤りが散見されるため、既存の日本語形態素解析による方法ではなく、文字に基づく BiLSTM-CRF モデルの方が検出能力が高いことを示した。
4. 検出された日本語機能表現の使用に誤りがある場合の訂正を行うため、機能表現が出現する前後の単語を利用し、さらに、人工的な誤りデータを生成することにより訓練事例を増やし、文字に基づく sequence2sequence モデルを利用して、高い精度で誤り訂正が行えることを示した。
5. 構築したシステムを、日本語学習者が作文を行う環境で使用実験を行い、その効果を評価した。本システムと通常の辞書を利用する環境で作文の評価を行い、本システムを利用する方が、より短い時間でより文法的に正しい作文が可能になることを示した。

中国語を母語と知る日本語学習者に対する日本語機能表現の学習支援システムを提案した本研究は、独創性が高く、しかも実用的であり、自然言語処理の分野において高い貢献があると評価する。

よって、本論文は、博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。