

日本語スピーキングテストにおける 解答発話テキストの分散表現を用いた自動採点の検討

Automatic scoring method in Japanese speaking test using distributed representation of answer utterance text

白井桃香¹
Momoka Usui

山田武志¹
Takeshi Yamada

牧野昭二¹
Shoji Makino

筑波大学¹
University of Tsukuba

1 はじめに

コンピュータにより採点する自動採点方式の日本語スピーキングテストとして、SJ-CAT (Speaking Japanese Computerized Adaptive Test) [1] がある。SJ-CAT の自由発話問題に対して、解答発話音声の音声認識結果から算出したテキスト統計量・単語関連度と評定者採点スコアをペアデータとし、両者の関係を SVR (Support Vector Regression) で学習してモデル化し、それを用いてスコアを推定する手法が提案されている [2]。この手法はある程度高い推定精度を達成しているが、解答発話の文脈・内容を十分に考慮していないという問題がある。そこで本稿では、解答発話テキストの分散表現を用いた自動採点手法を提案し、その有効性を検証する。

2 提案手法

本稿では、パラグラフベクトル [3] (以降、pv) を用いた手法と単語ベクトル [4] (以降、wv) を用いた手法の2つの自動採点手法を提案する。ここで、pv と wv はそれぞれ文章、単語を固定長のベクトルで分散表現したものである。いずれも解答発話の文脈・内容を反映するので、スコア推定精度の改善に寄与すると期待できる。

提案手法は、まず解答発話音声を音声認識し、認識結果テキストを形態素解析して単語に分割する。次に、これを pv あるいは wv に変換する。提案手法 (pv) では、pv を SVR に入力してスコアを推定する。提案手法 (wv) では、wv の時系列を BLSTM (Bidirectional Long Short-Term Memory) [5] に入力してスコアを推定する。

3 提案手法の有効性の検証

SJ-CAT の自由発話問題における表現力スコアを対象とし、テキスト統計量と単語関連度に基づく自動採点手法 [2] (以降、従来手法) と比較することにより、提案手法の有効性を検証する。本実験では、pv と wv の学習に2017年6月7日付けの日本語 Wikipedia に学習用解答発話音声の認識結果テキストを加えたものを用いた。また、解答発話音声の認識には Julius [6] を用いた。解答発話音声には、自由発話問題における実際の解答発話を用いた。学習データは受験者 (留学生) 81 名、評価データは学習データとは別の受験者 20 名の解答発話である。各受験者はそれぞれ設問 10 問に解答しており、学習データは計 810 個、評価データは計 200 個となる。

評定者採点スコアと推定スコア間の相関係数と RMSE (Root Mean Square Error) を表 1 に示す。提案手法の

表 1 評定者採点スコアと推定スコア間の相関係数と RMSE

手法	次元	窓サイズ	学習回数	相関係数	RMSE
従来	5+1	-	-	0.92	0.56
提案 (pv)	50	2	100	0.91	0.61
提案 (wv)	100	3	10	0.88	0.63

推定精度は、pv、wv の次元・窓サイズ・学習回数の組み合わせの中で最も良かった結果である。提案手法は発話量に関するテキスト統計量を用いていないにもかかわらず、従来手法に迫る推定精度であることを確認した。また、提案手法 (pv) は、提案手法 (wv) よりもわずかながら性能が良いことが分かった。

4 おわりに

本稿では、日本語スピーキングテスト SJ-CAT の自動採点精度向上を目的とし、特徴量として解答発話テキストの分散表現を用いた自動採点手法を提案した。実験により、提案手法は従来手法に迫る推定精度であることを確認した。

参考文献

- [1] SJ-CAT, <https://www.sj-cat.org/>.
- [2] Hao Lu *et al.*, "Automatic scoring method for open answer task in the SJ-CAT speaking test considering utterance difficulty level," Proc. APSIPA 2014, WA1-1-3, pp. 1-5, Dec. 2014.
- [3] Quoc Le *et al.*, "Distributed Representations of Sentences and Documents," Proc. International Conference on Machine Learning 2014, pp. 1188-1196, June 2014.
- [4] Tomas Mikolov *et al.*, "Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space," Proc. International Conference on Learning Representations, May 2013.
- [5] M. Schuster *et al.*, "Bidirectional Recurrent Neural Networks," Proc. IEEE Transactions on signal processing, Vol. 45, No. 11, pp. 2673-2681, Nov 1997.
- [6] Julius, <http://julius.osdn.jp/>.