

「TensorFlow を用いた日本語から英語への機械翻訳」

1418069 芝田 和聖[指導教員:幸谷 智紀]

2018年2月14日

## 1.研究目的

Google は 2017 年 2 月、オープンソースの機械学習ライブラリ TensorFlow の正式版となる、TensorFlow1.0 をリリースした。しかし、これには実用例が少なく、どのような事が可能か周知されていない。その実用例を示す事が出来れば、TensorFlow を利用した開発を促進する事が出来るであろう。

TensorFlow のチュートリアルには、sequence-to-sequence モデルを用いた英語からフランス語への機械翻訳のサンプルがある。これをベースにする事で、他の言語の機械翻訳をする事も可能であると考えられる。また、機械翻訳の学習速度や精度を高める事で、より実用的な実用例を示す事が出来るだろう。

そこで本研究では、TensorFlow を用いた日本語から英語への機械翻訳を行い、その学習速度や精度の向上を試みる。また、システムとしての実用例を示す為に、機械翻訳が WEB 上で動作するシステムを開発する。

## 2.翻訳を行う

研究の為の環境として、TensorFlow1.0 と TensorFlow1.2 の環境を用意した。学習と翻訳は、TensorFlow のチュートリアルとして公開されている sequence-to-sequence モデルを用いて行った。

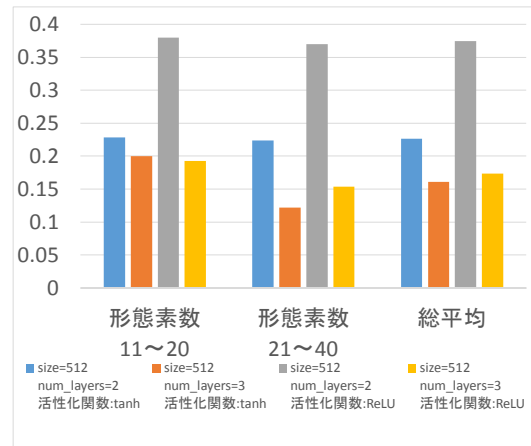
このとき、日英の対訳コーパスとして、「日英法令対訳コーパス」と「ASPEC」の 2 つのコーパスを用いて、学習・翻訳を行った。日英法令対訳コーパスとは、日本の法律に関する対訳コーパスで、約 26 万の対訳分を含んでいる。それに対して、ASPEC とは、300 万組の文を持つ、日本語と英語の論文の概要のコーパスである。ASPEC は日英法令対訳コーパスと比較して規模が大きく、コーパスに含まれる語彙や表現が多い。

## 3.翻訳の実用性向上へ向けた実験

まず、モデルの学習時間を短縮する為、ハードウェア環境を変更した際に生じる学習速度の変化をベンチマークテストによって確認した。この結果、GPU を搭載したデスクトップ PC(Linux)の学習速度は、GPU 非搭載のノート PC の学習速度の約 6.4 倍の速度となった。

次に、モデルの翻訳精度の向上の為、モデルのパラメータ、ステップ数、RNN の活性化関数を変更した際に生じる翻訳精度の変化を、BLEU と PER によって確認した。この結果、BLEU の総平均の最高値は約 0.3749 であった。この結果は、パラメータは「size=512 num\_layers=2」、活性化関数は ReLU で、日英法令対訳コーパスを用いて

200,000step 学習した際に得られた。



最後に、モデルの翻訳精度の向上と翻訳可能な語彙を増やす為、学習に用いるコーパスを変更した際に生じる翻訳精度の変化を、BLEU と PER によって確認した。この結果、ASPEC を用いた方が日英法令対訳コーパスを用いるよりも、BLEU が低く PER が高くなり、精度が低い事を示した。このような精度の低下は、コーパスに含まれる語彙や表現が多い為、似た意味の別の表現に翻訳する事がある事や、まだ十分に学習が終わっていない可能性がある事から生じたと考えられる。

## 4.WEB 機械翻訳システムの開発

WEB 機械翻訳システムは、フォームから日本語の文を入力する事で、入力された日本語文に対して形態素解析による分かち書きを行い、その結果をモデルに入力として与えて、翻訳結果を表示する。実際の翻訳以外の処理は PHP スクリプトで行い、その PHP スクリプトから Python スクリプトを呼び出し、モデルによる翻訳を行う。Python スクリプトは翻訳が完了すると、結果を PHP スクリプトに返して、PHP スクリプトは受け取った結果を表示する。

この WEB 機械翻訳システム用のモデルを用意する為、TensorFlow1.2 で、パラメータに「size=512 num\_layers=2」を指定して活性化関数に ReLU を用いたモデルを、ASPEC を用いて 200,000step の学習を行った。

## 5.結論

本研究では、TensorFlow の実用例として、日本語から英語への機械翻訳を試みた。その結果、翻訳を行う事自体には成功したものの、精度の問題を中心に、実用には多くの課題が残った。