

皆様はChatGPTをご存じでしょうか。米国OpenAI社が開発したAIによるチャットボットで、あたかも人間のように自然な受け答えができると大きな話題になっています。さらに驚くべきは、人間が出したお題に対して文章を作ったり、試験問題を作ることもでき、これまで人間が担ってきた創造的なタスクまでこなすことが可能となっています。

今回はChatGPTのような自然言語処理AIが人間の言語を処理する仕組みについて、その概要をご紹介します。

単語をベクトルで表現する

人間が単語の意味を定義する場合、多くの場合はその特徴で説明します。例えば「リンゴ」という単語をごく簡単に説明する場合、「色は赤い、味は甘い。形は丸い」といった具合です。

機械も同様に特徴で単語を理解しますが、人間とは異なり、その特徴をベクトルにより表現します。先ほどの例で考えると、色、味、形を軸とし、赤い、甘い、丸いを数値にすることでベクトル表現することができます。

このように単語をベクトル表現したものを「分散表現」と呼びます。

単語の意味を定義する

先に挙げたリンゴの例では色、味、形という人間にもわかりやすい特徴項目により意味を定義しました。一方で機械は特徴項目とその値を機械学習により学習し、独自に分散表現を獲得します。

その機械学習アルゴリズムの一つに「Word2Vec」と呼ばれるものがあります。このアルゴリズムは「文章中の単語の意味を周囲の単語から推論する」というものです。

例えば、「おばあさんは(川)へ洗濯に行きました。」という文中の「川」という単語の意味を定義したい場合、文中の「川」という単語を空白にし、前後の単語から空白部分に入る単語を予測するというイメージです。

この一文だけでは「川」という単語の意味を定義することはできませんが、様々な文章から学習させることで機械はそれを可能にします。

文章の意味を理解する

単語の意味はWord2Vecなどのアルゴリズムを用いて機械学習により決定しますが、文章として理解させるには単語間のつながりを理解させる必要があります。こうした連続データを処理するアルゴリズムにSeq2Seqと呼ばれるものがあります。

Word2Vecにおいては単語の意味をベクトルとして表現しましたが、Seq2Seqでは図1の前半部分のように単語を一つずつ順番に入力し、文章全体の特徴を捉えたベクトル表現を獲得することで、文章の意味を理解します。

図1の後半部分では、前半部分の「Thank you very much.」に対する典型的な返答である「You are welcome.」を推論しています。ここでは前半の文章の特徴を捉えたベクトル表現を

用いて次に続く可能性の高い単語を予測し、順番に出力しています。

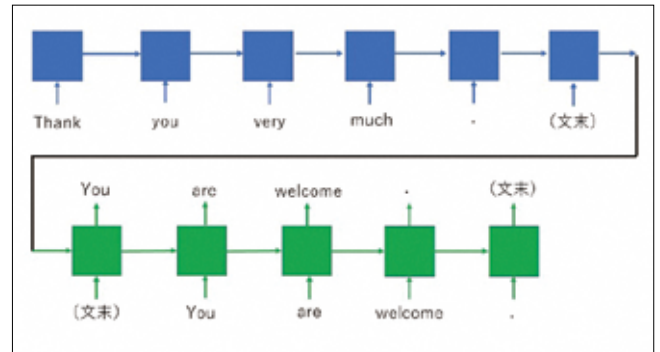


図1 Seq2Seqの処理例

GPT-3(Generative Pre-trained Transformer 3)

Seq2Seqにより文章を理解させることが可能になりました。一方で、扱う文章が多くなると学習に要する時間が多くなります。また、ベクトルの長さにも限りがあることから、入力が多くなると単語同士のつながりも薄れます。

この課題を解決するためにAttention機構と呼ばれる仕組みを利用します。このAttention機構は単語間の関係性に重みづけを行うことで長い文章においても特徴を捉えることを可能にします。また、Attention機構をさらに進化させたSelf-Attention機構では並列処理を可能とすることで学習に要する時間を削減させています。このSelf-Attentionを要するアルゴリズムにTransformerと呼ばれるものがあります。

このTransformerがChatGPTを構成する大規模言語モデルGPT-3(GPTの第3世代)の核となるアルゴリズムです。GPT-3は学習データとして約570GBのテキストデータを用いており、そのパラメータ数は約1750億に及びます。Transformerはパラメータ数が多くなるほど性能が上がると言われています。

ChatGPTとの付き合い方

ChatGPTは人間のように自然な受け答えができる一方で、間違った情報を回答することもあるため、情報の精度には課題があります。

しかしながら、ChatGPTが出力した文章を補助的に利用することができれば、人間の負担軽減につながられる可能性はあると考えます。