

RNNを利用した文章作成 に関する研究

平石研究室

S18105 島野 郁人

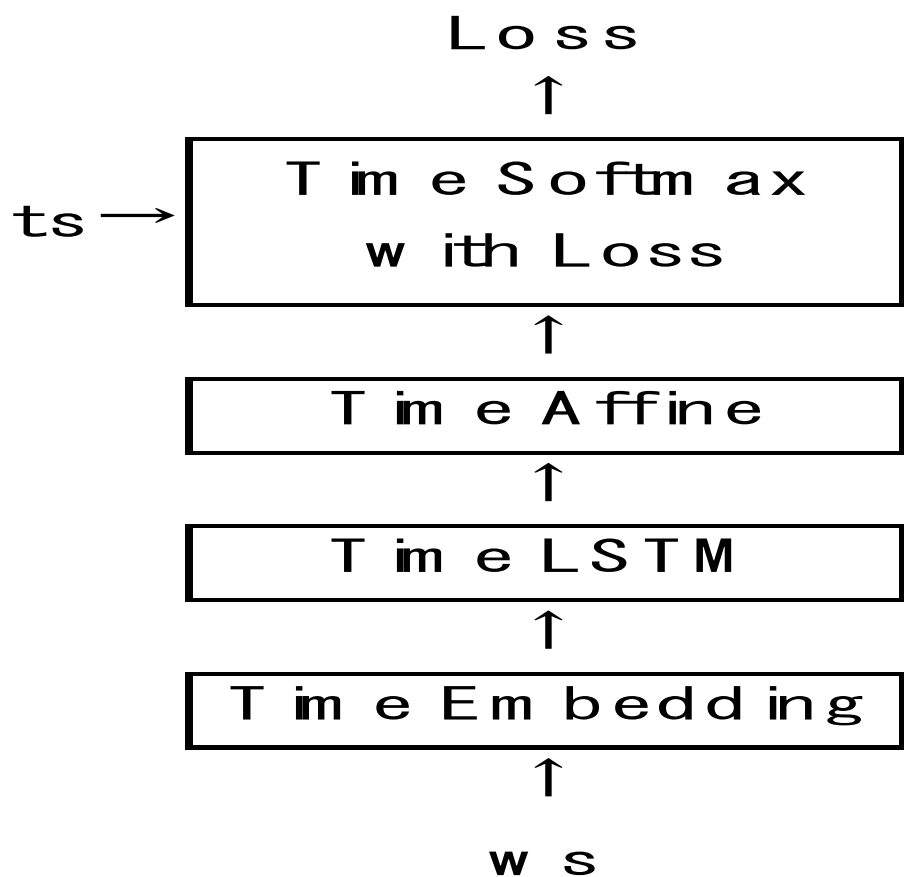
- はじめに

- 本研究ではリカレントニューラルネットワークを利用した文章作成について検討する.
- python言語によって作成された文章生成プログラムを実行し,その実行性と応用可能性を検証する.

- 使用言語とライブラリ

- Python3以上
- Numpy(配列を扱うクラス)
- Matplotlib(データの可視化をする)
- Cupy(GPUを使用して数値計算をする)

- 本研究で使用する言語モデルのネットワーク構成



- このモデルは見てわかる通り,最終的にLoss (損失) を求めるものになります.

- 表しているものの説明

ts→教師ラベル

Time softmax with loss

→損失関数 (softmax関数 + 交差エントロピー誤差)

Time Affine→重みとバイアスを受け取る全結合層レイヤ

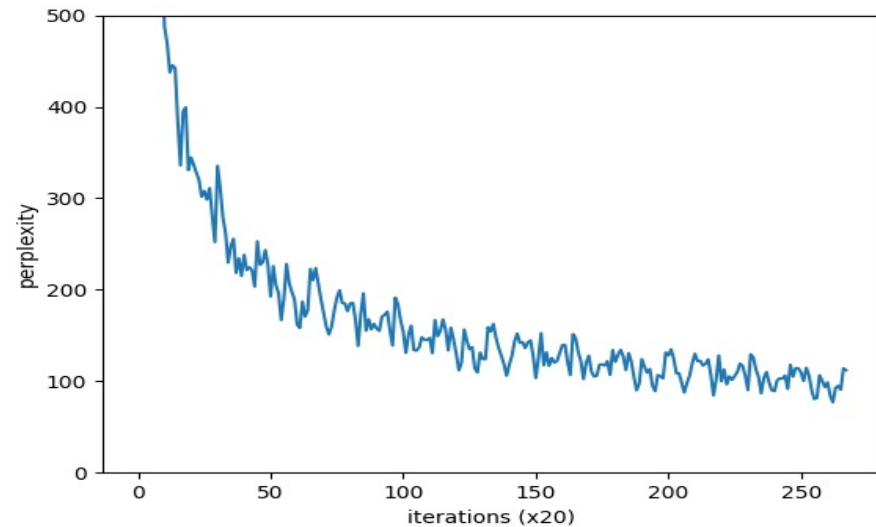
Time LSTM→時系列データを処理するレイヤ

Time Embedding→各時刻のデータを処理するレイヤ

・ 前頁の言語モデルを扱い学習を行った結果

・ これは言語モデルプログラムに用意されていた訓練データセットを読み込ませ学習をさせた結果である。

```
選択コマンド プロンプト - train_rnnlm.py
epoch 4 iter 821 / 1327 time 2303[s] perplexity 103.19
epoch 4 iter 841 / 1327 time 2314[s] perplexity 102.65
epoch 4 iter 861 / 1327 time 2325[s] perplexity 106.27
epoch 4 iter 881 / 1327 time 2335[s] perplexity 91.54
epoch 4 iter 901 / 1327 time 2346[s] perplexity 117.89
epoch 4 iter 921 / 1327 time 2357[s] perplexity 105.01
epoch 4 iter 941 / 1327 time 2367[s] perplexity 114.27
epoch 4 iter 961 / 1327 time 2378[s] perplexity 114.09
epoch 4 iter 981 / 1327 time 2388[s] perplexity 109.48
epoch 4 iter 1001 / 1327 time 2399[s] perplexity 100.12
epoch 4 iter 1021 / 1327 time 2409[s] perplexity 114.60
epoch 4 iter 1041 / 1327 time 2421[s] perplexity 106.30
epoch 4 iter 1061 / 1327 time 2431[s] perplexity 90.51
epoch 4 iter 1081 / 1327 time 2442[s] perplexity 80.46
epoch 4 iter 1101 / 1327 time 2453[s] perplexity 81.63
epoch 4 iter 1121 / 1327 time 2464[s] perplexity 106.42
epoch 4 iter 1141 / 1327 time 2475[s] perplexity 100.24
epoch 4 iter 1161 / 1327 time 2485[s] perplexity 93.52
epoch 4 iter 1181 / 1327 time 2496[s] perplexity 98.77
epoch 4 iter 1201 / 1327 time 2506[s] perplexity 84.26
epoch 4 iter 1221 / 1327 time 2517[s] perplexity 76.84
epoch 4 iter 1241 / 1327 time 2528[s] perplexity 92.45
epoch 4 iter 1261 / 1327 time 2538[s] perplexity 94.85
epoch 4 iter 1281 / 1327 time 2549[s] perplexity 90.68
epoch 4 iter 1301 / 1327 time 2560[s] perplexity 114.06
epoch 4 iter 1321 / 1327 time 2570[s] perplexity 112.01
```



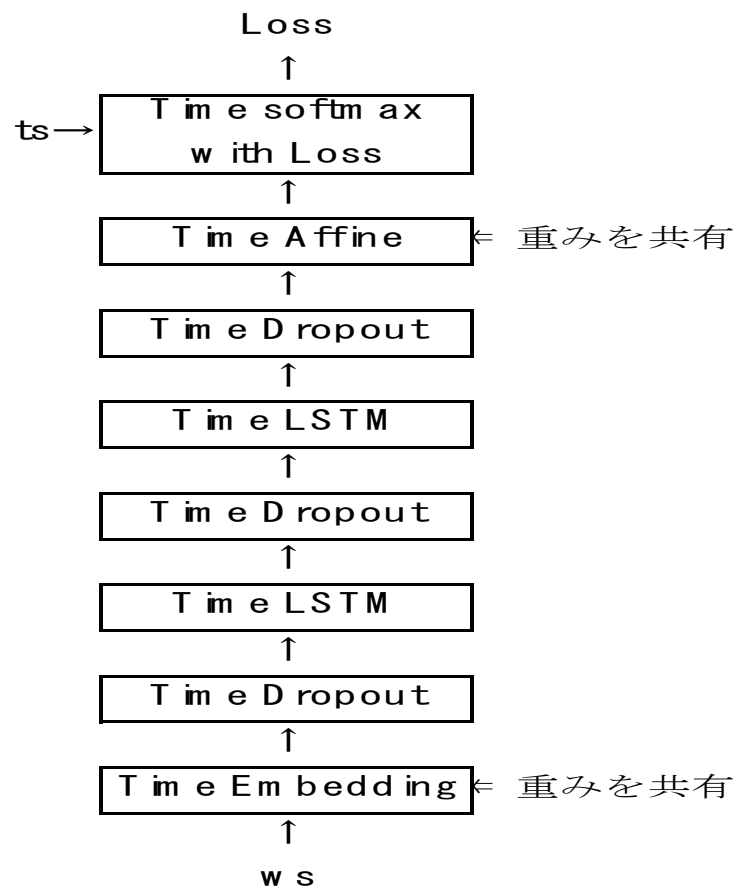
・ 実行結果の評価

上のグラフは右肩下がりのグラフになった。

これより学習をするにつれて、次に来る予測単語数を絞ることができると確認できた。

ここでは100前後に絞ることができたが、最先端の研究を利用したものは60前後まで絞ることができているため、精度の向上を考える。

・ 精度の向上を求めた言語モデル



精度の向上を検討

1：より複雑なパターンの学習を可能にするためにLSTMレイヤの多層化
(*多層化にすれば必ず精度向上があるように思えるが,データの量によって適した層数があり,少ないデータを扱い場合には多層化しないほうが良い結果を得れるらしい)

2：多層化した際モデルの過学習を防ぐDropoutレイヤの追加

3：学習するパラメータを減らすための重みの共有

再度プログラム実行

・このモデルで先ほどと同じ訓練データセットを読み込んだ.

→予測単語数を80前後に絞ることができた.

→つまり有効であった.

• 文章生成プログラムについて

• 文の生成手順

• 1 : 文章始めの単語を決める.

• 2:次に続く候補となる単語を単語の確率分布から選択する.

(ここでは確率的に単語を選んでいるため,確率が低いと選ばれにくくなるだけである.

• 3:選択された単語をもとにもう一度次に続く候補となる単語を単語の確率分布から新たに選択する.

• 4: 1 ~ 3 この手順を繰り返すことにより文章が生成される.

• 文章生成後の評価基準について

- 今回は文章生成後, 1文1文をwebサイトにある作成した英文を文脈に合わせてチェックする機能があるGinger pageというものを使い, 評価を行った.
- また文章の翻訳が出来るexcite.翻訳を利用した評価も行った.

1.you then gave a increase in broadcasting's social image and consulting administration on the board.

↓訂正後(訂正箇所2{Ginger page
You then gave {an} increase in broadcasting's social image and {consulting, administration} on the board.

↓和訳(excite.翻訳
あなたはその時放送のものの増加を与えた社会的なイメージおよびボードを管理に相談する。

文章生成プログラム実行結果 1

```
コマンドプロンプト
C:\Users\個人用\Desktop\deep-learning-from-scratch-2-master\ch07>generate_text.py
you then gave a increase in the broadcasting 's social image and consulting administrati
on on the board.
exceptions including devoted to the long-term post of two major steelmakers structure m
any types of taxable issues analyze their current efforts of their own levels and buildi
ng is continuing to slow over differences.
in economics mr. peladeau said was rejected a significant profit for each season the in
dustry earned for more than two months at least.
a consensus of earning orders but and then a deficit of upheaval leventhal is a small d
ecline import stage.
the company continues to

C:\Users\個人用\Desktop\deep-learning-from-scratch-2-master\ch07>generate_text.py
you 'll take another below this year he says.
it is like resistance what it should have a second for suburban commission.
machinists already seek approval through its loan-loss state contract yesterday control
data pension costs and indeed ddb swings at the end of the issue.
as one new factor as a result mr. jones complained judge curry will take over a takeove
r stake since which government ibm also assumed the company 's largest history.
he said colony illustrated by is modest offers for attracted money finance for corporat
ions amid psychological increases in private jaguar.

C:\Users\個人用\Desktop\deep-learning-from-scratch-2-master\ch07>generate_text.py_
```

- 次に先頭単語youを変えず、学習済みモデルを加えた条件でプログラムを実行した結果である。

実行結果の評価

- 英文としての訂正箇所が1文に2か所前後見つかった。
- 日本語翻訳をしたところ、1回の出力のうち意味が理解できる文は1つだけであった。
- 文として成り立っているものが多いが文法の扱いなどが多かったが文法を考えるときれいな文は少ない印象を受けた。
(訳がしにくい)

・ 文章生成プログラム実行結果 2

```
コマンド プロンプト
3 個のディレクトリ 27,877,036,032 バイトの空き領域
C:\Users\個人用\Desktop\deep-learning-from-scratch-2-master\ch07>generate_better_text.py
you managed to cut while everybody continues to get some of it because of participating
in time digital.
we expect this business for a violation of this country 's best-known lending climate s
ays dan 's jr. one of a hundred motel newspaper serving a finding a bigger player.
and our phone uses best who anxiety mr. guzman cabrera 's.
two magazine analysts in new york had an era of findings a better time be very rich she
says.
there are some fear that it operated in san francisco from the border and some women ma
y try
-----
the meaning of life is that the new york times the poverty season this week has be elimi
nated with a cheap multiple.
but the large aim of the texas and ford forces of the mr. cohen will be a leading partn
er for public affairs.
the rise in the east d.c. is tough to overcome that market so be if it comes to destroy
a long direction it may jolt the tax treatment.
the market is difficult for in lot to it even the identity of the current nimitz island
s.
there is no pressure of the exhibition and the first time
C:\Users\個人用\Desktop\deep-learning-from-scratch-2-master\ch07>_
```

- ・ これも先頭単語youは変えず精度向上を求めた学習済み言語モデルに変更した条件でプログラムを実行した結果である。

実行結果の評価

- ・ 英文としての訂正箇所はほとんど見つからなかった。
- ・ 日本語翻訳をしたところ、1回の出力のうち意味が理解できる文は1つだけであった。
- ・ 実行結果1に比べ、文法の扱い方がよく文としてきれいな印象を受けた。

・まとめと結果の考察

- ・本研究では、2種類の言語モデルのネットワーク構成を利用した文書作成プログラムを実行し、生成された文章の文法評価と、日本語翻訳によって意味が通じるどうかの評価を実施した。
- ・言語モデルを向上させると文法の扱い方がよりよくなるが、生成された文書の意味においては、さほどの変化がみられなかった。これは、データセットや学習方法の改善が必要なのではないかと思われる。
- ・今後は日本語の文章生成を行い、文としての質を上げ文章としての評価を行おうと検討している。