

# LSTM 시계열 매개변수 적용을 통한 효율적 데이터 관리

민연아<sup>o</sup>

<sup>o</sup>한양사이버대학교 응용소프트웨어공학과

e-mail: yah0612@hcu.ac.kr<sup>o</sup>

## A Study on data management by applying LSTM time series parameters

Min Youn A<sup>o</sup>

<sup>o</sup>Dept. of Applied SW Engineering, Hanyang Cyber University

### ● 요약 ●

LSTM은 딥러닝 RNN의 한 종류이며 RNN의 단점인 장기 데이터손실에 대한 문제를 해결하기 위해 제 시된다. 본 논문에서는 LSTM의 하이퍼파라미터 적용 시 이전 state의 중요도와 이후 state에 대한 중요도 예측에 대한 신경망 처리를 위하여 유의미성 측정가능한 매개변수를 적용하여 처리하고 데이터에 대한 정밀도와 재현율을 높이는 것을 목적으로 한다. 동일한 데이터셋에 대하여 전통적인 LSTM 방식과 본 연구를 비교한 결과 정밀도와 재현율이 5%이상 증가함을 확인하였다.

**키워드:** LSTM, RNN, 하이퍼파라미터

## I. Introduction

딥러닝 알고리즘인 RNN(Recurrent Neural Network)의 한 종류인 LSTM은 RNN에서 발생 가능한 장기의존성(Long-term-Data)의 문제 해결을 위해 설계된 모델이다[1,2]. 본 논문에서는 LSTM처리과정 중 이전 state와 예측가능한 이후 state에 대한 유의미성을 적용할 수 있는 매개변수를 현재 forget gate와 cell-state 갱신 시 적용하도록 하여 예측에 대한 정밀도와 재현율을 높이고자 한다.

## II. Preliminaries

### 1. Related works

#### 1.1 RNN과 LSTM

RNN은 Hidden-state를 사용하는데 LSTM은 RNN방식에서 cell-state를 추가하여 데이터의 오래된 과거 이력에 대한 정보를 관리한다[3]. Keras의 LSTM 함수는 그림1의 형태를 지고 있으며 시계열이나 자연어 처리가 필요한 데이터 부서에 적합하다[3,4].

RNN의 입력데이터  $\{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$ 에 대하여 입력층의 가중치와 바이어스  $w_a, b_a$ 와 은닉층의 가중치와 바이어스  $w_h, b_h$ 에 대하여 출력값  $y_n$ 을 정의할 수 있다.

$h_n = \tanh(w_h * h_{n-1} + w_a * a_n + b_h)$ 과  $y_n = w_y * h_n + b_y$ 를 통하여 연산식의 결과가 출력된다. 연산식의 과정에서 딥러닝의 다른 신경망알고리즘

과 유사하게 가중치 소실(Vanishing gradient)가 발생 가능하며 과거와 현재점이 멀수록 값이 소실된다[5]. 이러한 장기의존성의 문제를 해결하기 위한 방법이 LSTM이며 LSTM은 은닉층에 gate를 추가하여 처리한다[5].

LSTM은 input gate와 cell gate, output gate로 구분되며 Forget gate처리를 통하여 이전 state에서 신경망 처리된  $h_{t-1}$ 과 현재점의 입력값인  $a_t$ 를 고려하여 망각될 값을 선택한다. Forget gate의 선택에 의해 input gate는 현재값 등을 cell state에 input할지를 선택하게 되며 input강도도 선택하게 된다. 산출된 Forget gate값과 input gate를 사용하여 cell state는 갱신된다[4,5]

## III. The Proposed Scheme

전통적인 LSTM에서는 RNN의 데이터 장기의존성 문제를 해결하기 위한 방법을 제시하였지만 처리과정 중 시그모이드에서 지속적으로 0을 보내는 경우 output gate가 계속 닫혀있는 문제점이 발생한다. 본 논문에서는 이전 state의 가중치 중 일정 범위에 대한 MSE와 해당 가중치를 기반으로한 이후 state 중 일부 데이터에 대한 예측값을 토대로 현재 시점의 입력값에 대한 유의미성을 판단하기 위한 매개변수를 Forget gate연산에 적용하도록 하며, 연산 시에는 행렬곱을 적용하도록 한다. 본 연구의 처리과정은 표 1과 같다.

Table 1. Proposed LSTM processing process

- Finding the weighted MSE of a certain range among the previous states  
 $y_b = nh(\text{sigmoid}(\text{average to MSE}))$   
 ↓
- Measurement of result value ( $y_f$ ) for a certain range of input values after the present time  
 ↓
- Apply the activation function applied value to  $y_b$  and  $y_f$  in the form of matrix multiplication during Forget gate operation at the present time

그림 1은 전통적인 LSTM(A)와 본 논문에서 제안한 방법(B)을 적용하였을 경우에 대한 재현율(Recall-㉠), 정밀도(Precision-㉡)를 비교한 것이다.

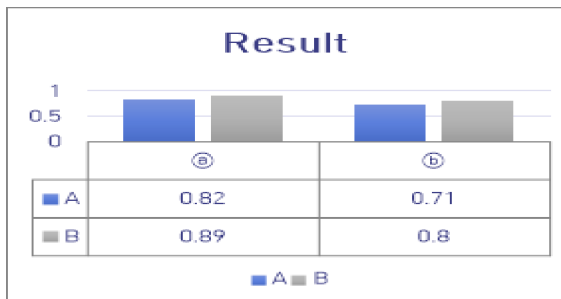


Fig. 1. Performance evaluation comparison result

본 연구의 내용이 전통적인 LSTM 대비 정밀도와 재현율 측면에서 9~10% 정도 우수한 것을 확인하였다.

#### IV. Conclusions

본 연구를 통하여 LSTM 처리과정에 데이터 유의미성을 판단하기 위한 매개변수를 적용하였으며 효율적 시계열 속성을 지닌 데이터셋에 대한 효율적 데이터관리가 가능하도록 하였다. 본 논문에 대하여 향후 다양한 데이터 평가방법에 대한 추가 연구를 진행할 예정이다.

#### REFERENCES

[1] Duong, Lai Van, "Optimization of Cyber-Attack Detection Using the Deep Learning Network", International Journal of Computer Science & Network Security, Vol.21, No.7, pp.159-168, 2021, DOI:https://data.doi.or.kr/cite/10.22937/IJCSNS.2021.21.7.19

[2] Noh, Young-Dan et al., "A Text Content Classification Using LSTM For Objective Category Classification", Journal of the Korea Society of Computer and Information, Vol.26, No.5, pp.39-46, 2021, DOI : https://

doi.org/10.9708/jksoci.2021.26.05.039

[3] Lim, Geun-Young et al., "Dynamic RNN-CNN malware classifier correspond with Random Dimension Input Data", Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol.23, No.5, pp.533-539, 2019, DOI:https://data.doi.or.kr/cite/10.6109/jkiice.2019.23.5.533

[4] Hong, Sungjae et al., "Development of Surface Weather Forecast Model by using LSTM Machine Learning Method", Atmosphere, Vol.31, No.1, pp.73-83, 2021, DOI:https://doi.org/10.14191/Atmos.2021.31.1.073

[5] Lee, Jooyeon et al., "An Anomalous Sequence Detection Method Based on An Extended LSTM Autoencoder", The Journal of Society for e-Business Studies, Vol.26, No.1, pp.127-140, 2021, DOI:https://doi.org/10.7838/jsebs.2021.26.1.127