

## AI 기반환경의 주식 시세예측을 위한 성능 비교분석 시스템

이철현\*, 오염덕<sup>o</sup>

\*한국교통대학교 소프트웨어전공,

<sup>o</sup>한국교통대학교 소프트웨어전공

e-mail: cjfgus0311@ut.ac.kr\*, rdoh@ut.ac.kr<sup>o</sup>

## The Performance Comparative Analysis System for Stock Price Forecasting on AI Environment

Cheol-Hyeon Lee\*, Ryumduck Oh<sup>o</sup>

\*Dept. of Software, Korea National University of Transportation,

<sup>o</sup>Dept. of Software, Korea National University of Transportation

### ● 요약 ●

최근 많은 증권사 및 다양한 금융사기업에서 투자자의 주식투자를 돕는 투자자문 인공지능, 로보어드바이저를 제안하고 활용한다. 본 논문에서는 증권사 등에서 사용되고 있는 주식 시세예측 알고리즘의 성능을 상호 비교분석한다. 주식 시계열 데이터 예측에 용이한 4가지의 인공지능 알고리즘인 LSTM, GRU, 딥Q 네트워크강화학습, XGBoost 알고리즘의 성능을 분석하고 비교하는 시스템을 구현하였다. 본 연구에서는 구현된 성능 분석 시스템을 통해 어떤 알고리즘이 주식 시세를 예측하고 활용하기 위해 가장 좋은 성능을 가졌는지 비교분석하고 해당 시스템의 결과분석이 주식예측에 어떠한 영향을 주는지를 평가한다.

**키워드:** 주식 시계열 데이터, LSTM, GRU, DQN, XGBoost, 로보어드바이저

## I. Introduction

주식투자는 성별, 나이, 세대를 불문하고 많은 사람들이 애용하는 재테크 방식 중 하나이다. 주식 시세예측 인공지능을 로보어드바이저 [1]라고 한다. 그렇다면 이 로보어드바이저에 과연 어떤 알고리즘들이 사용되며, 어떤 것의 성능이 가장 좋을까? 본 논문에서는 이러한 궁금증에 따라 오늘날 로보어드바이저에 사용될 수 있는 인공지능 알고리즘 중 4가지를 가지고 비교 분석하여 과연 어떤 주식시세 예측 알고리즘이 조금 더 투자자들에게 도움이 될 수 있을지 알아보고자 한다.

## II. 주식시세 예측방법

주식 시세 데이터는 일련의 순서를 갖는 시계열 데이터이다. 따라서 다양한 시계열 데이터를 예측하는 알고리즘들에 대한 연구가 진행되고 있는 가운데 본 논문에서는 LSTM 알고리즘, GRU 알고리즘, 딥Q 네트워크 강화학습(Deep Q-learning Network : DQN), XGBoost 알고리즘 총 4가지 예측 알고리즘에 대한 성능을 비교분석한다.

### 1. LSTM 알고리즘

LSTM (Long Short-Term Memory) 알고리즘은 순환 신경망(RNN)의 한 종류로 기존 RNN이 가지고 있는 장기 의존성을 해결할 수 있는 알고리즘이다.[2, 3]

### 2. GRU(Gated Recurrent Unit) 알고리즘

GRU 알고리즘은 조정현 교수의 논문에서 먼저 언급되었다.[2] LSTM보다 매개변수의 양이 더 적다는 특징이 있다.

### 3. Deep Q-Learning Networks 알고리즘 (DQN)

딥Q네트워크강화학습(DQN)이란 강화학습의 한 알고리즘인 Q-learning 방식 중에서 실제 값에 근사할 수 있는 함수로 딥러닝 방식을 이용한 방법이다.[4]

### 4. XGBoost 알고리즘(eXtreme Gradient Boosting)

XGBoost 알고리즘은 트리구조 기반에 앙상블 학습에서 가장 각광받고 있는 알고리즘 중 하나이다.[5] 예측력이 좋아서 많이 사용된다.

### III. 주식시세 예측 알고리즘의 비교분석 및 평가

#### 1. 개발환경 및 분석

Fig. 1은 서로 다른 유형의 알고리즘을 구현하고, 성능을 평가하며 결과를 도출하기 위한 분석절차이다.

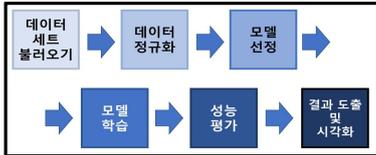


Fig. 1. 데이터 분석 절차

#### 2. 시각화 및 성능비교

각 알고리즘들이 실제로 예측을 진행해본 결과이다. 4가지 모두 준수하게 예측하는 것을 볼 수 있다.

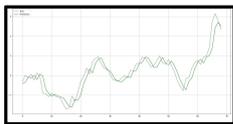


Fig. 2. GRU Model  
'color=green'

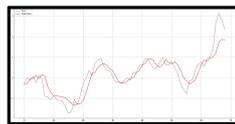


Fig. 3. LSTM Model  
'color=red'

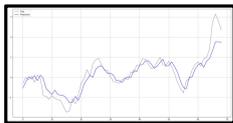


Fig. 4. DQN Model  
'color=blue'

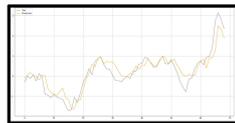


Fig. 5. XGBoost Model  
'color=yellow'

#### 3. 성능 비교 분석 결과

Fig. 6은 각 학습된 모델들을 10번 테스트하여 그 성능점수를 평균 낸 값이다.

```

- [ Algorithms Score Comparison ] -
> LSTM Score : 79.68333
> GRU Score : 86.13483
> DQN Score : 81.53003
> XGBoost Score : 81.27159
    
```

Fig. 6. Algorithm Score Comparison

### IV. Conclusions

본 논문에서 제시한 성능 비교분석 시스템을 통해 평가한 결과 “4개의 알고리즘 중 평균 점수 86.13483으로 GRU Algorithm이 주식 시세를 예측하는데 가장 적합한 알고리즘이라고 판단할 수 있다”라는 결론이 나왔다.

본 논문은 현재 활용 중인 주식 시세 예측 알고리즘들의 성능이 대체로 좋다는 것을 파악하고 다양한 알고리즘을 앙상블 학습시키면 더욱 좋은 성과 있을 것으로 판단된다.

### ACKNOWLEDGMENT

이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2020R1A2C1101867).

### REFERENCES

- [1] Kim Areum, Ang Hyekyung. (2021).An exploratory study on decision-making to use an artificial intelligence-based robo-advisor.Management Education Research, 36(1), 55-83.
- [2] Unho Cho , "[DL] What is RNN, LSTM, GRU?", 2021. 02. 16 15:35, <https://woono.titortory.com/242>
- [3] Kyung Rok Lee(Teddy) “Used deep learning (LSTM) to predict Samsung Electronics' stock price.”, 2020, <https://teddylee777.github.io/tensorflow/LSTM>
- [4] Kyunghyun Cho, "Learning Phrase Representations using RNN Encoder-Decoder for Statistical Machine Translation", 2014
- [5] Rubik's Code, "Deep Q-Learning with Python and TensorFlow 2.0", Jul 8, 2019, <https://rubikscore.net/2019/07/08/deep-q-learning-with-python-and-tensorflow-2-0/>