



강화학습을 활용한 주식분석

14팀

20181463 김기호

20181479 현호성

20181467 정우창

CONTENTS

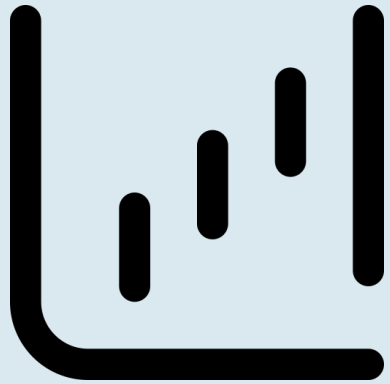
1. 주제 소개 및 선정 이유
2. 시스템 구조
3. 구현 내용 및 결과
4. 역할 구성
5. 출처



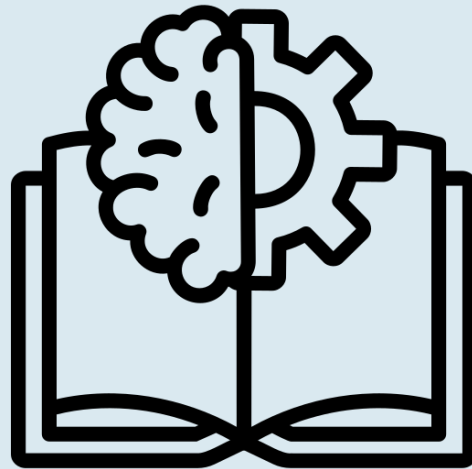
1

주제 소개 및 선정 이유

강화학습을 활용한 주식분석 및 예측



Data Collect

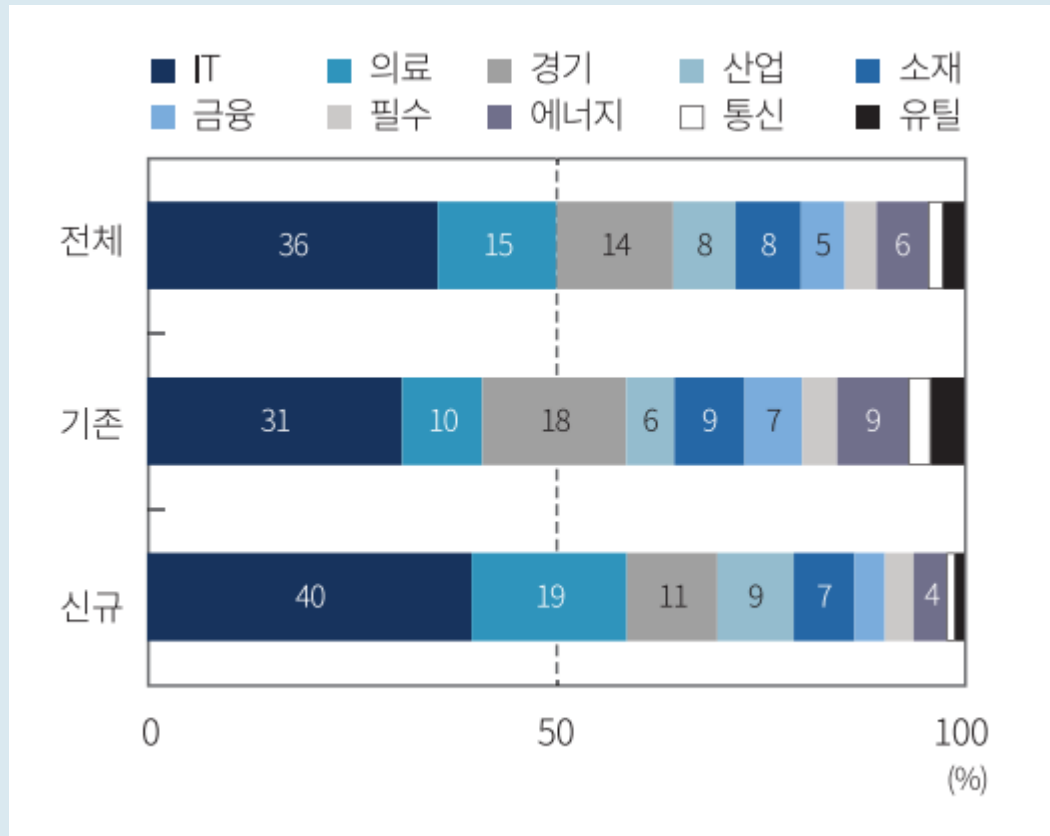


AI Learning

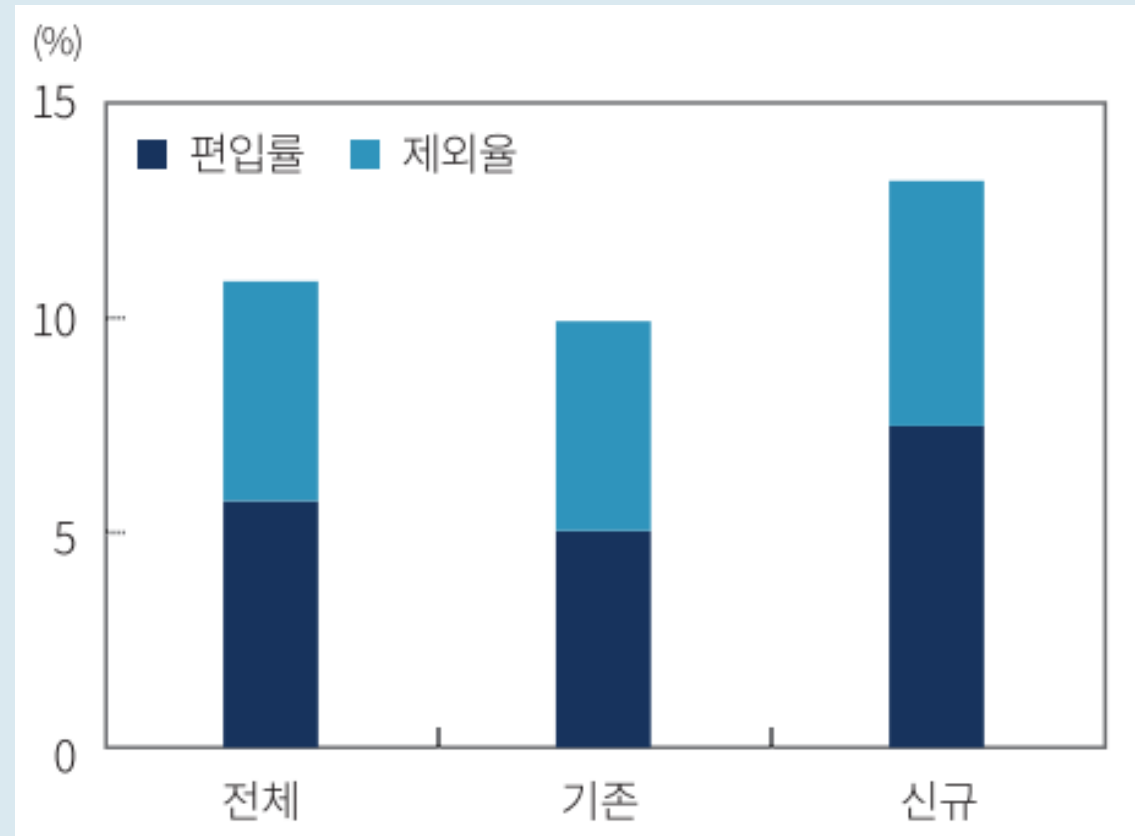


Stock Analysis

1-2. 주제 선정 이유



섹터별 순매수비중



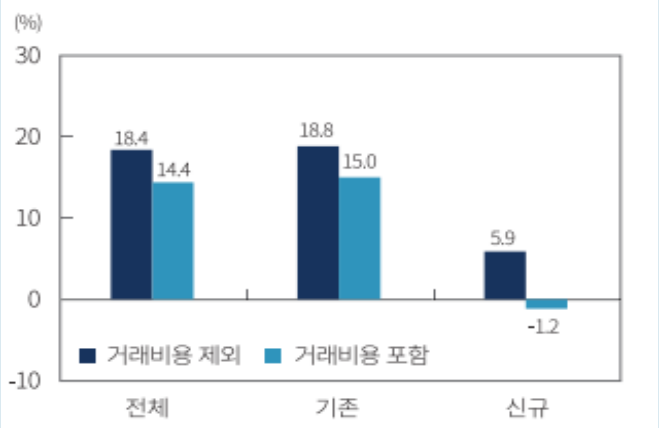
종목교체율

편입률 = 당일 신규 보유·거래 종목 수 / 전일 보유·거래 종목수

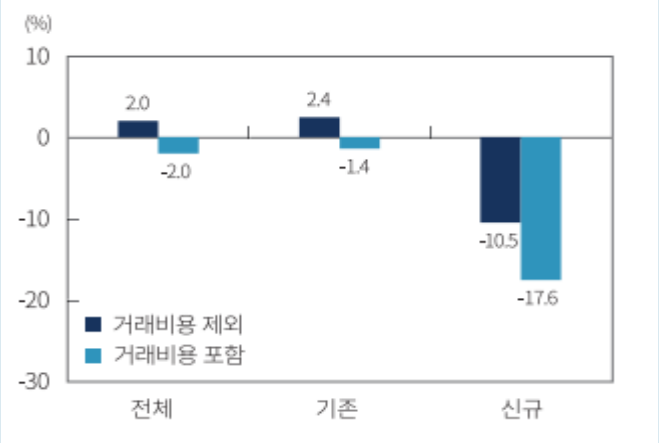
제외율 = 전일 보유·거래 종목 중 당일 비보유·비거래 종목수 / 전일 보유·거래 종목수

1-2. 주제 선정 이유

문제



수익률

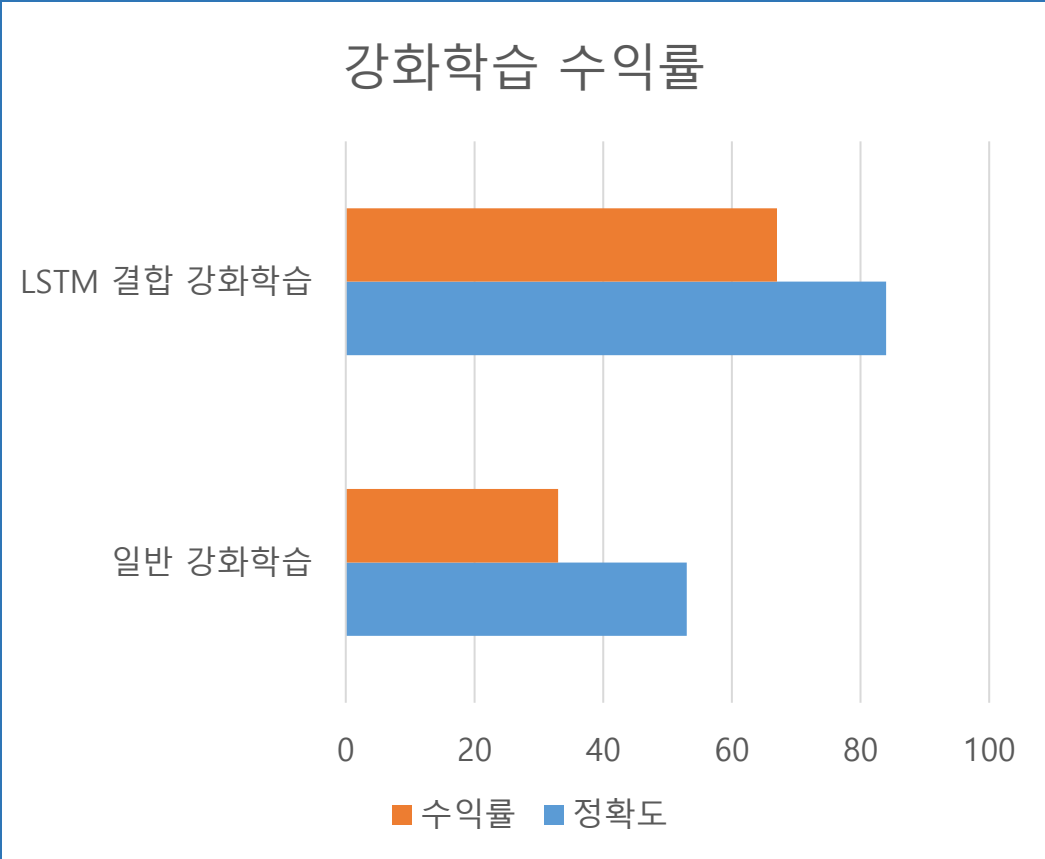


초과수익률

초과수익률 = 투자자 유형별 합산 포트폴리오의 분석기간 시간가중 수익률-KOSPI 및 KOSDAQ 가중평균 누적수익률

해결안

강화학습 수익률



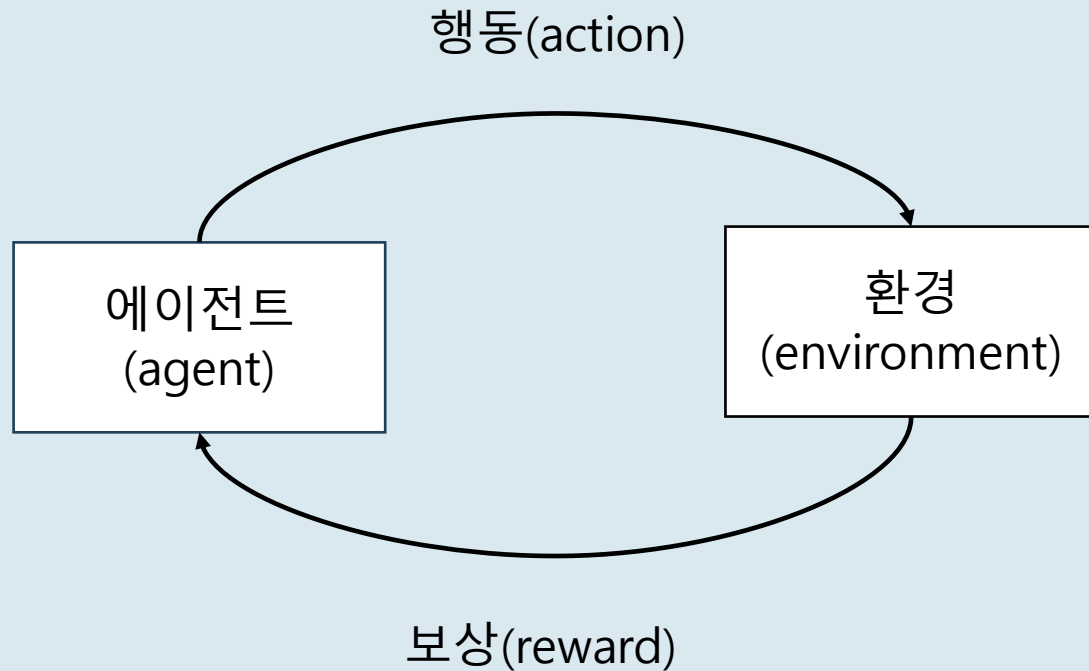
일반 강화학습과 더불어 LSTM 결합 강화학습이 일반적인 신규 투자자들의 수익률과 비교하여 상당히 높은 수익률을 보이고 있어 신규투자자들의 손실 리스크를 감소시킬 수 있다.

2

개념 학습

2-1. 강화학습이란?

강화학습의 원리



MDP 기반의 최적화 개념과 행동심리학의 시행착오 이론에서 영감을 받은 기계 학습 모델

$$R_t = \sum_{t'=t}^T \gamma^{t'-t} r_{t'}$$

환경: 주식의 가격과 거래량 데이터

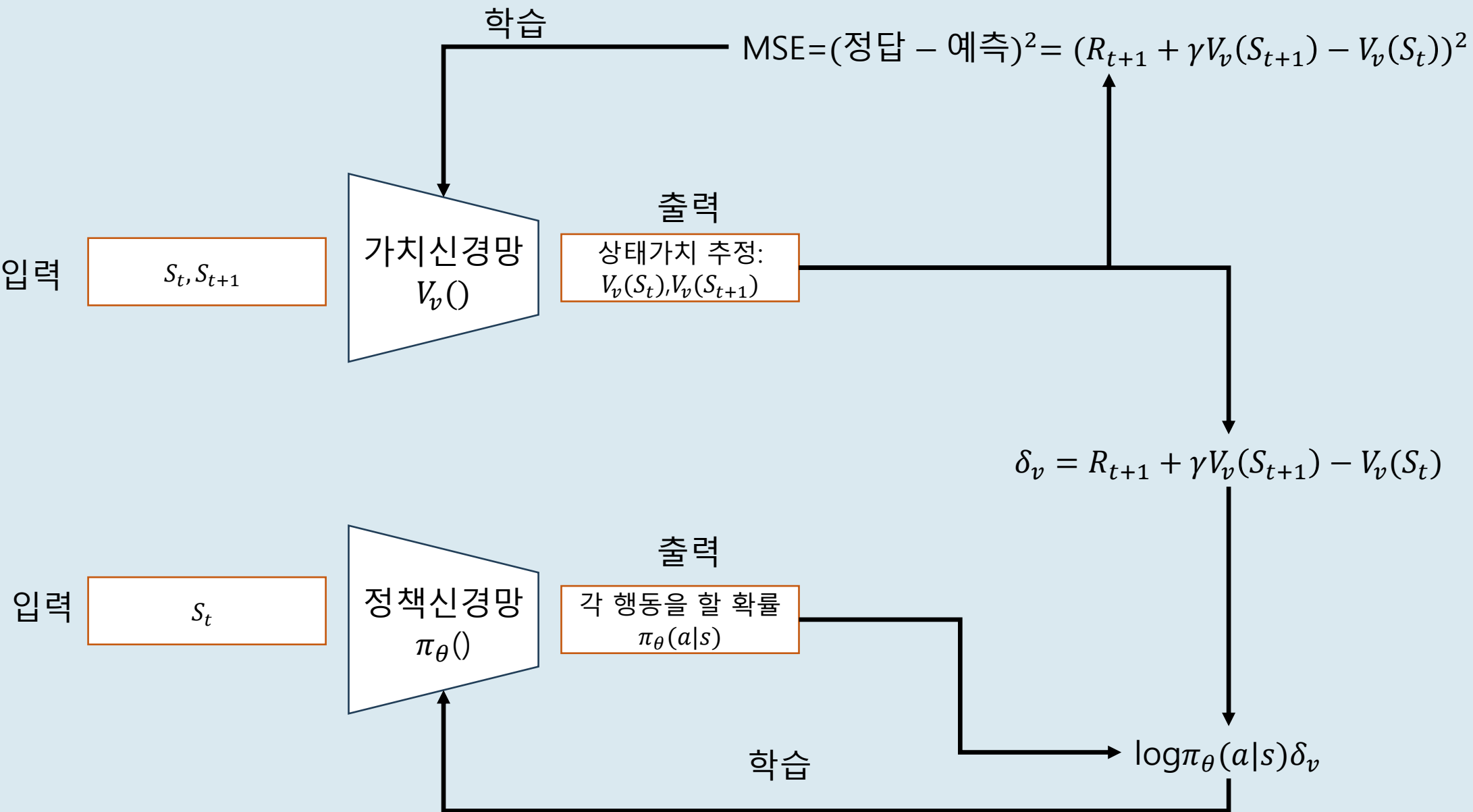
상태: 일정 기간의 데이터를 학습을 위해 가공

에이전트: 행동 주체

행동: 주식을 사고, 팔고, 관망하는 행동

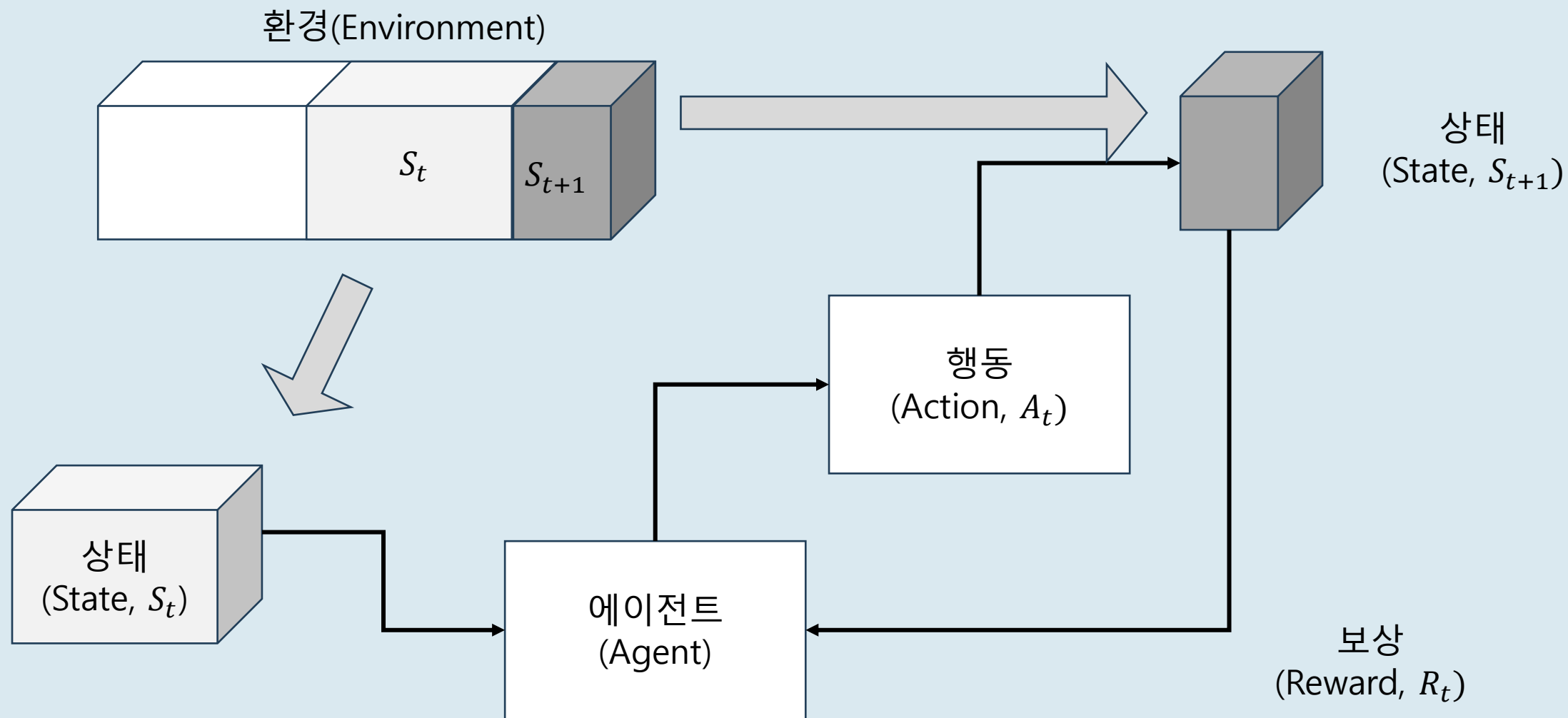
보상: 자산의 증감

2-2. A2C 강화학습 기법

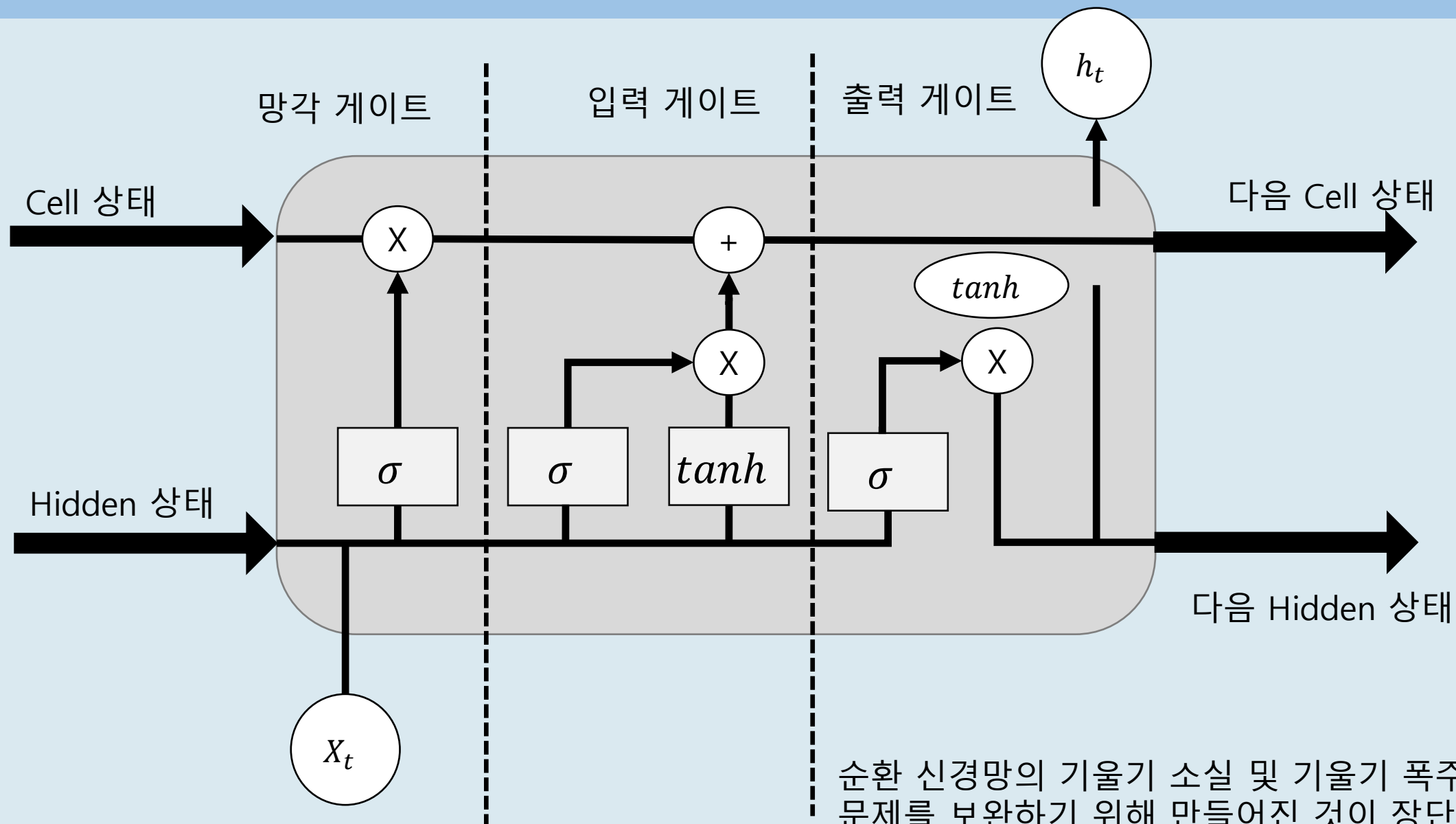


2-3. 강화학습의 원리

시계열 데이터에서 강화학습의 원리



2-4. 학습 신경망 구성

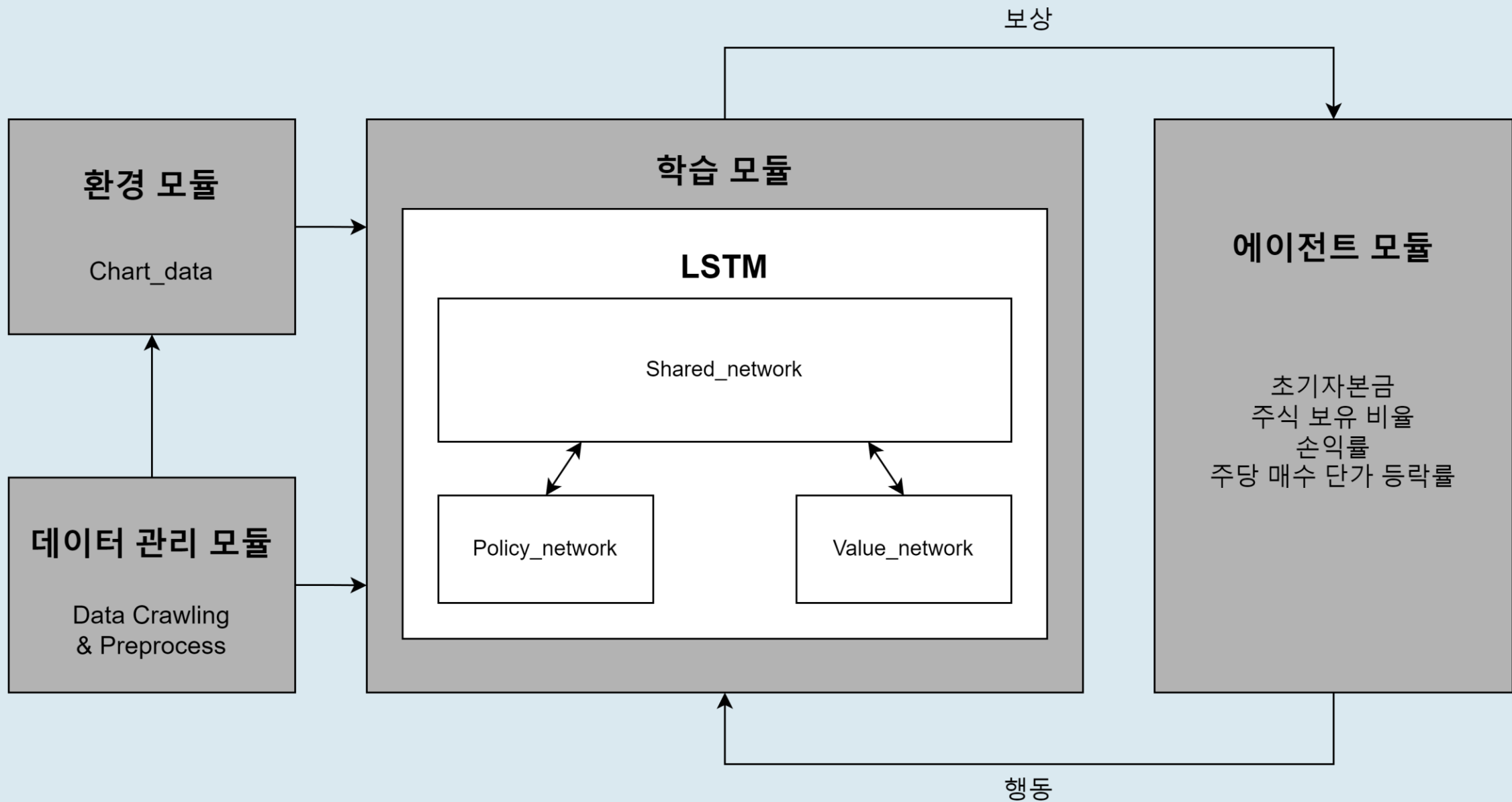


순환 신경망의 기울기 소실 및 기울기 폭주 문제라는 문제를 보완하기 위해 만들어진 것이 장단기 메모리 신경망

3

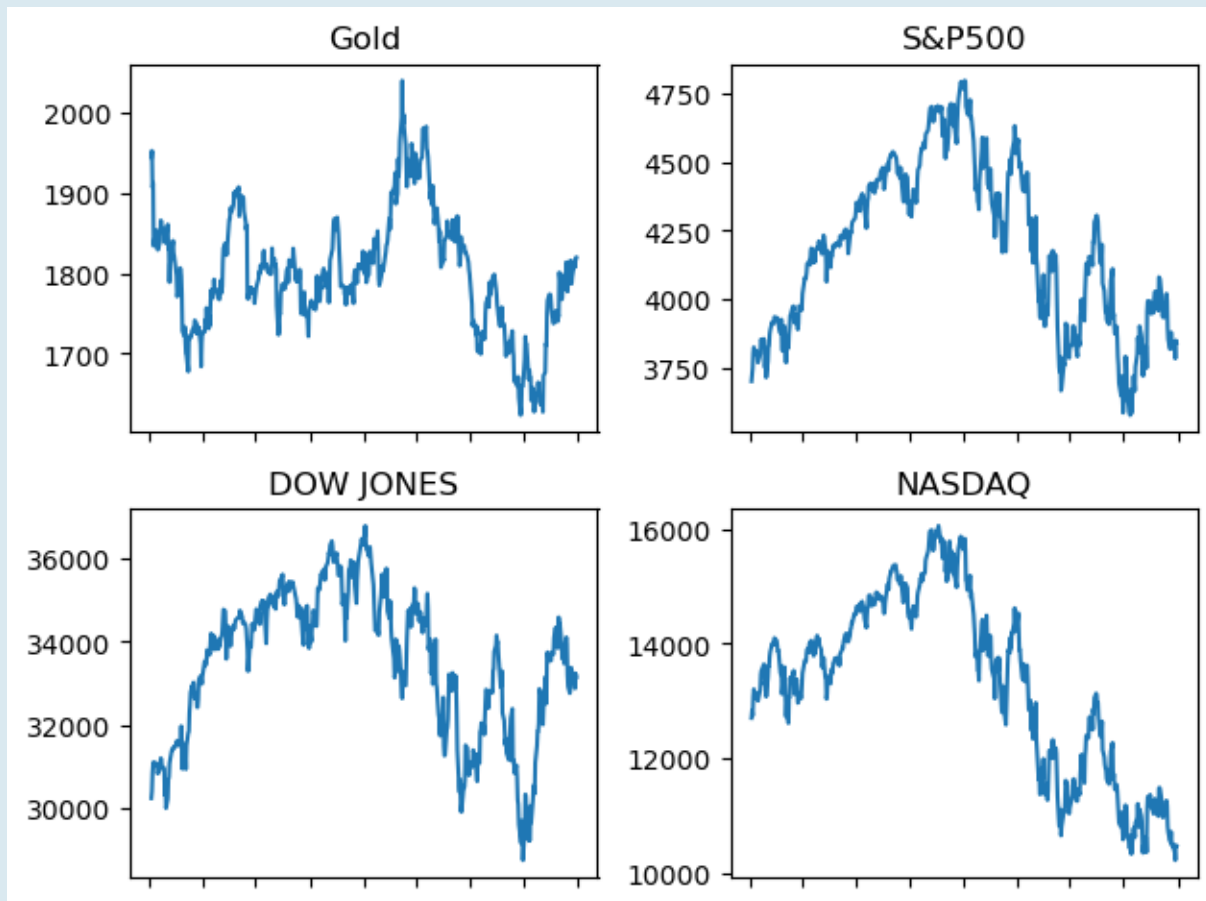
구현 내용

3-1. 아키텍처 모형



3-2. 데이터 수집 및 전처리

종목 정보 및 경제지표 정보 수집



- Yahoo-Finance API로 원자재 주식 데이터,
S&P500, 다우존스, 나스닥 데이터를 수집

수집된 데이터 전처리

```
COLUMNS_TRAINING_DATA = [  
    'diffratio', 'open_lastclose_ratio', 'high_close_ratio', 'low_close_ratio', 'close_lastclose_ratio', 'volume_lastvolume_ratio',  
    'sma_close_ma5_ratio', 'sma_close_ma10_ratio', 'sma_close_ma20_ratio', 'sma_close_ma60_ratio', 'sma_close_ma120_ratio',  
    'sma_volume_ma5_ratio', 'sma_volume_ma10_ratio', 'sma_volume_ma20_ratio', 'sma_volume_ma60_ratio', 'sma_volume_ma120_ratio',  
    'ema_close_ma5_ratio', 'ema_close_ma10_ratio', 'ema_close_ma20_ratio', 'ema_close_ma60_ratio', 'ema_close_ma120_ratio',  
    'ema_volume_ma5_ratio', 'ema_volume_ma10_ratio', 'ema_volume_ma20_ratio', 'ema_volume_ma60_ratio', 'ema_volume_ma120_ratio',  
    'bhb_ratio', 'bbl_ratio', 'rsi_ratio', 'sr_ratio', 'macd_ratio', 'obv_ratio', 'adi_ratio',  
    'sma_sp_close_ma5_ratio', 'sma_sp_close_ma10_ratio', 'sma_sp_close_ma20_ratio', 'sma_sp_close_ma60_ratio', 'sma_sp_close_ma120_ratio',  
    'ema_sp_close_ma5_ratio', 'ema_sp_close_ma10_ratio', 'ema_sp_close_ma20_ratio', 'ema_sp_close_ma60_ratio', 'ema_sp_close_ma120_ratio',  
    'sma_dji_close_ma5_ratio', 'sma_dji_close_ma10_ratio', 'sma_dji_close_ma20_ratio', 'sma_dji_close_ma60_ratio', 'sma_dji_close_ma120_ratio',  
    'ema_dji_close_ma5_ratio', 'ema_dji_close_ma10_ratio', 'ema_dji_close_ma20_ratio', 'ema_dji_close_ma60_ratio', 'ema_dji_close_ma120_ratio',  
    'sma_ixic_close_ma5_ratio', 'sma_ixic_close_ma10_ratio', 'sma_ixic_close_ma20_ratio', 'sma_ixic_close_ma60_ratio', 'sma_ixic_close_ma120_ratio',  
    'ema_ixic_close_ma5_ratio', 'ema_ixic_close_ma10_ratio', 'ema_ixic_close_ma20_ratio', 'ema_ixic_close_ma60_ratio', 'ema_ixic_close_ma120_ratio',  
    'sma_sp_volume_ma5_ratio', 'sma_sp_volume_ma10_ratio', 'sma_sp_volume_ma20_ratio', 'sma_sp_volume_ma60_ratio', 'sma_sp_volume_ma120_ratio',  
    'ema_sp_volume_ma5_ratio', 'ema_sp_volume_ma10_ratio', 'ema_sp_volume_ma20_ratio', 'ema_sp_volume_ma60_ratio', 'ema_sp_volume_ma120_ratio',  
    'sma_dji_volume_ma5_ratio', 'sma_dji_volume_ma10_ratio', 'sma_dji_volume_ma20_ratio', 'sma_dji_volume_ma60_ratio', 'sma_dji_volume_ma120_ratio',  
    'ema_dji_volume_ma5_ratio', 'ema_dji_volume_ma10_ratio', 'ema_dji_volume_ma20_ratio', 'ema_dji_volume_ma60_ratio', 'ema_dji_volume_ma120_ratio',  
    'sma_ixic_volume_ma5_ratio', 'sma_ixic_volume_ma10_ratio', 'sma_ixic_volume_ma20_ratio', 'sma_ixic_volume_ma60_ratio', 'sma_ixic_volume_ma120_ratio',  
    'ema_ixic_volume_ma5_ratio', 'ema_ixic_volume_ma10_ratio', 'ema_ixic_volume_ma20_ratio', 'ema_ixic_volume_ma60_ratio', 'ema_ixic_volume_ma120_ratio',  
    'sp_close_diff', 'sp_volume_diff', 'dji_close_diff', 'dji_volume_diff', 'ixic_close_diff', 'ixic_volume_diff',  
    'buy_strength_ratio', 'sell_strength_ratio'  
]
```

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

x : 원 데이터(raw data)

z : 표준점수(standard score, z-score)

μ : 평균(mean)

σ : 표준편차(standard deviation)

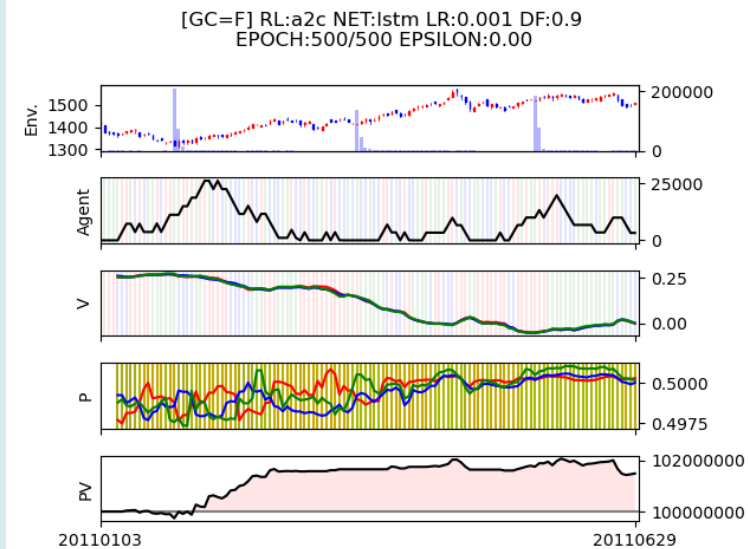
- Z-SCORE 표준화를 통하여 데이터의 평균을 0, 표준 편차를 1로 만들

3-3. 데이터 학습

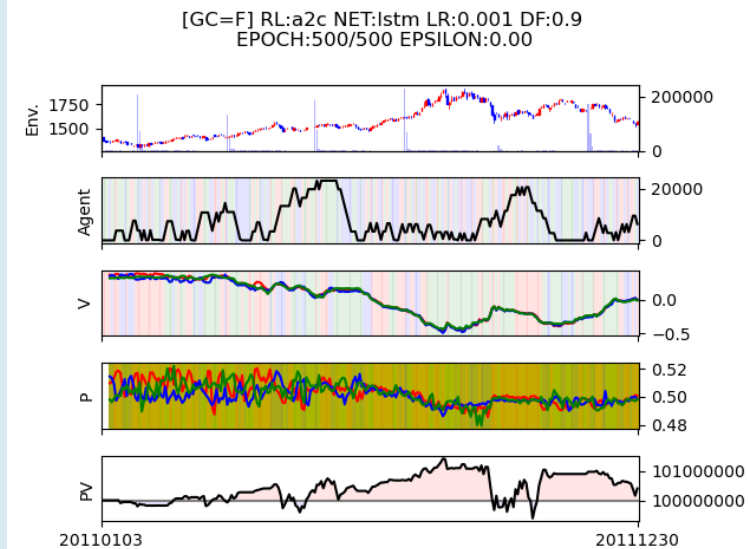
학습 시나리오

1. 초기자본금: 100,000,000원
2. 수수료, 세금 없음
3. 행동의 종류: 매수, 매도, 관망
4. 행동 일별 판단
5. 공매도 없음

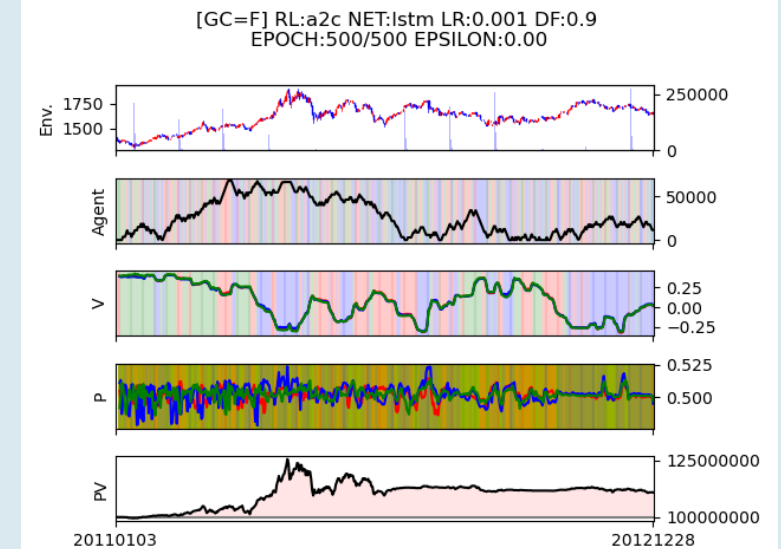
학습기간: 6개월



학습기간: 1년

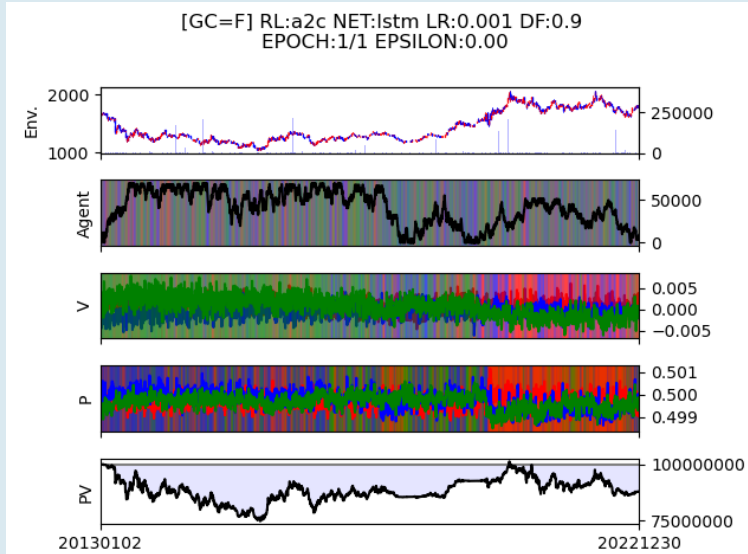


학습기간: 2년

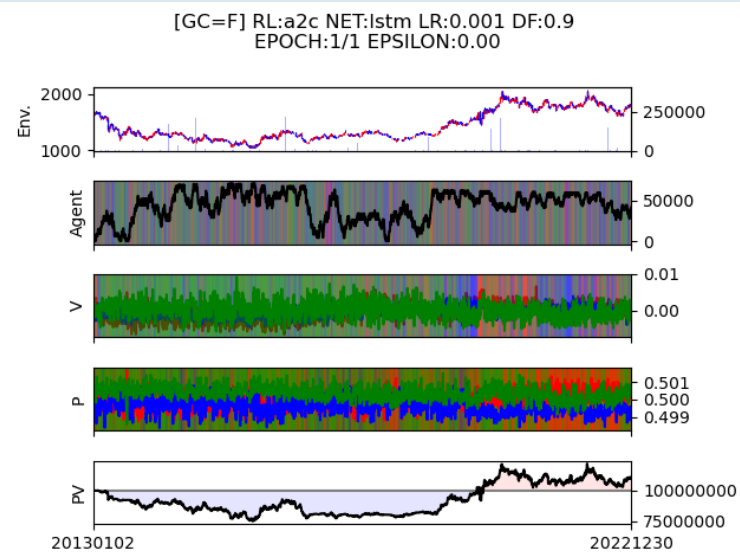


3-4. 데이터 벡테스팅

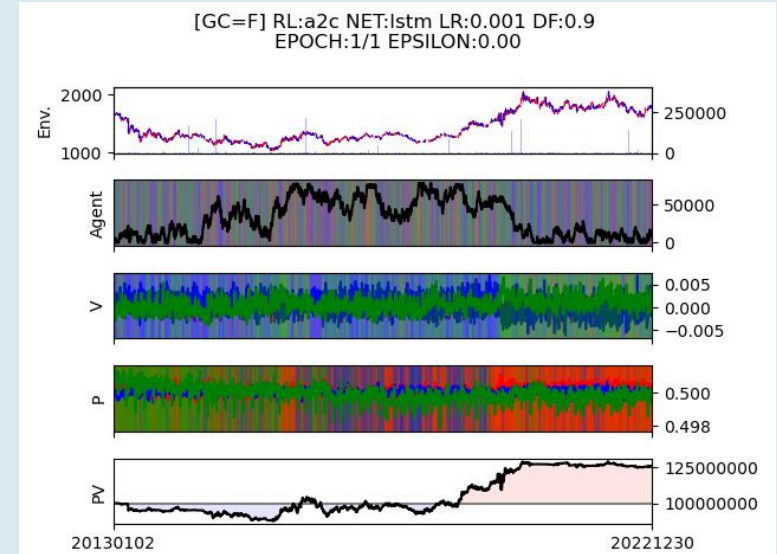
학습기간: 6개월



학습기간: 1년



학습기간: 2년

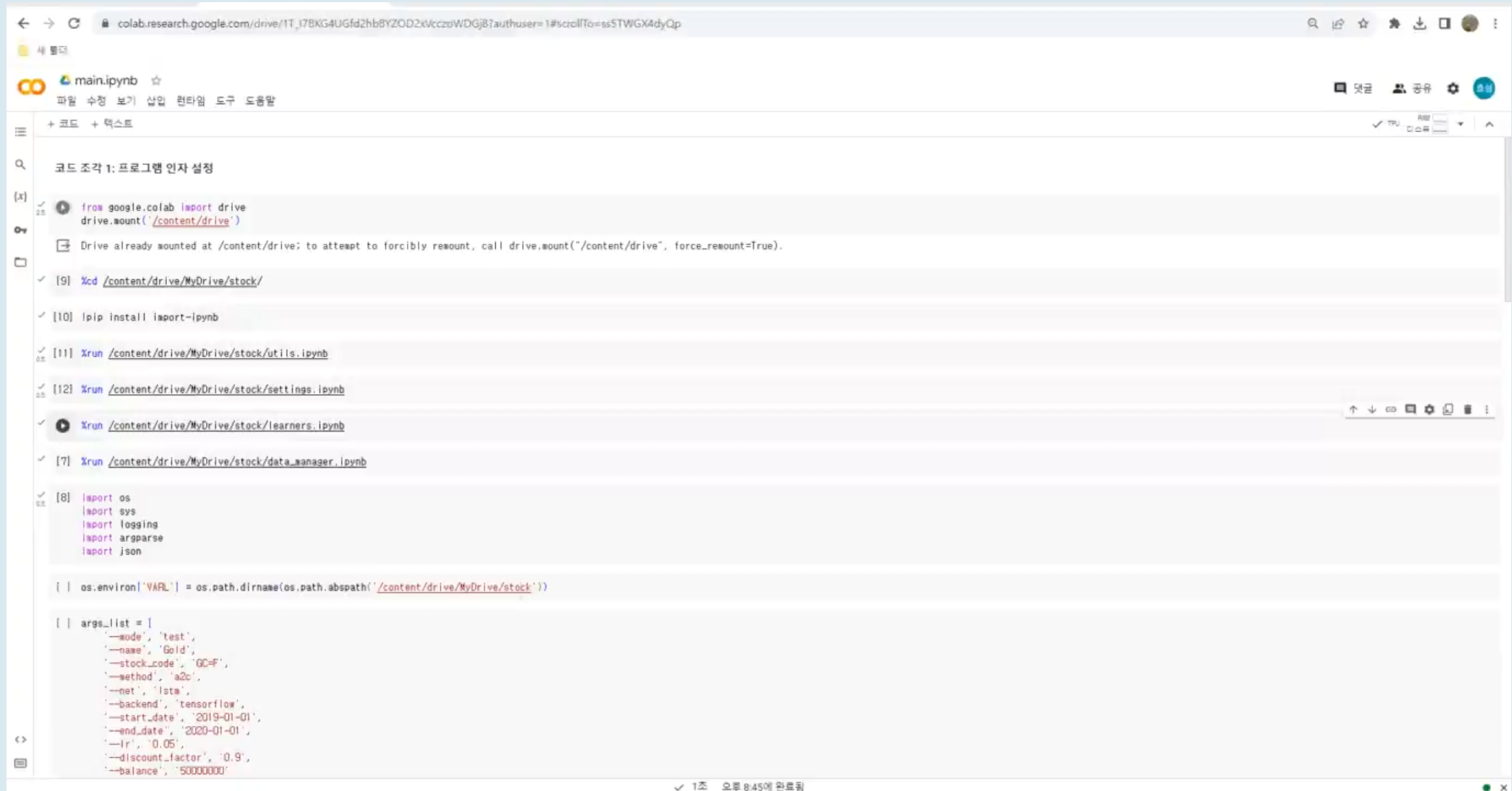




4

결과 및 향후 개선방안

4-1. 학습 시연 영상



The screenshot shows a Google Colab notebook interface. The browser address bar displays the URL: `colab.research.google.com/drive/1T_178KG4UGfd2hb8YZOD2xVcczWDGj8?authuser=1#scrollTo=ss5TWGX4dyQp`. The notebook is titled "main.ipynb". The code is organized into sections: "코드 조각 1: 프로그램 인자 설정" (Code Snippet 1: Program Argument Setting) and "코드 조각 2: 프로그램 인자 설정" (Code Snippet 2: Program Argument Setting). The code includes the following snippets:

```
[9] %cd /content/drive/MyDrive/stock/

[10] !pip install import-ipynb

[11] %run /content/drive/MyDrive/stock/Utils.ipynb

[12] %run /content/drive/MyDrive/stock/settings.ipynb

[7] %run /content/drive/MyDrive/stock/data_manager.ipynb

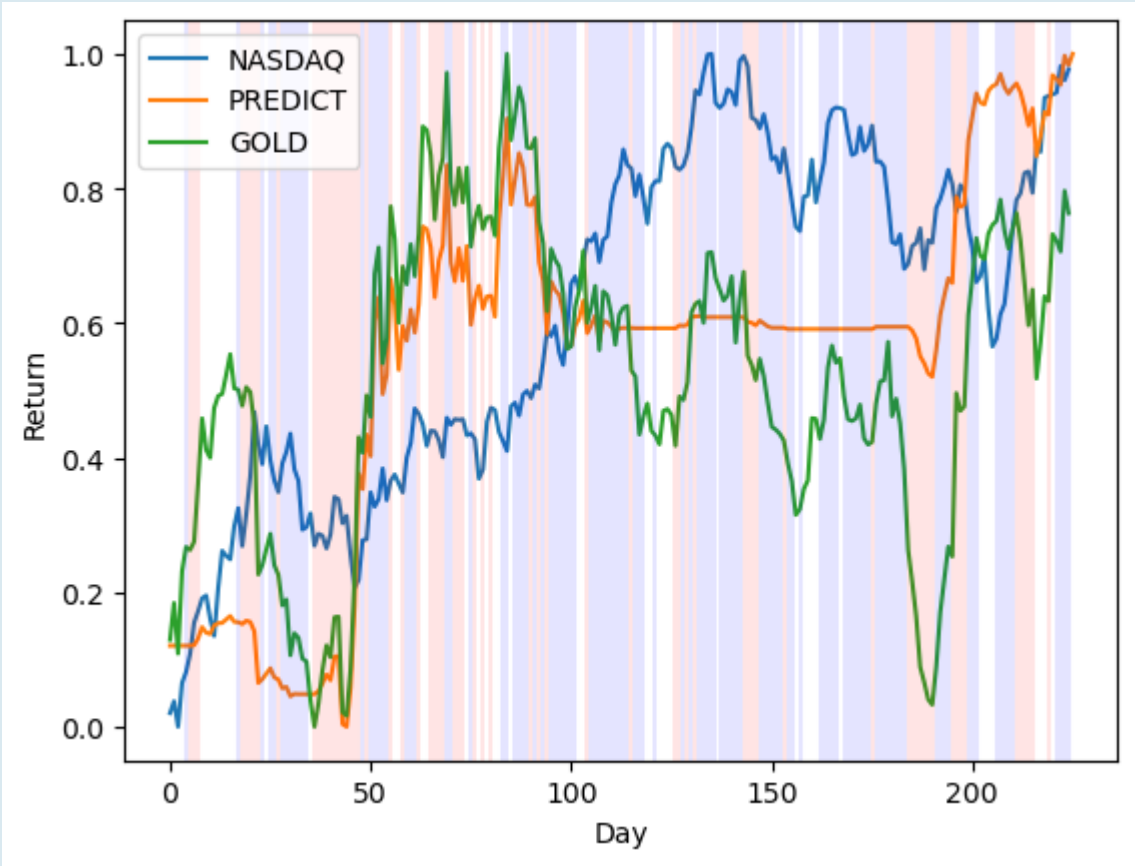
[8] import os
import sys
import logging
import argparse
import json

[ | os.environ['VARL'] = os.path.dirname(os.path.abspath('/content/drive/MyDrive/stock'))

[ | args_list = [
    '--mode', 'test',
    '--name', 'Gold',
    '--stock_code', 'GC=F',
    '--method', 'a2c',
    '--net', 'lstm',
    '--backend', 'tensorflow',
    '--start_date', '2019-01-01',
    '--end_date', '2020-01-01',
    '--lr', '0.05',
    '--discount_factor', '0.9',
    '--balance', '50000000'
```

The status bar at the bottom indicates "1초" (1 second) and "오후 8:45에 완료됨" (Completed at 8:45 PM).

4-2. 시장 지수와 트레이딩 시뮬레이션 결과 분석



- 수익률: 9.74%
- 시장 지수가 급격히 상승하는 3월달에 투자 모델도 매수를 진행하면서 수익률 5.56% 달성
- 시장 지수가 3.88% 하락하는 5~6월달에 투자 모델은 관망하는 태도 유지
- 시장 지수가 8.46% 상승하는 9월달에 투자 모델은 매수를 진행하며 수익률 9.23% 달성
- 11월 20일을 기준으로 수익률이 소폭 상승하면서 수익률 9.74% 달성
- 시장 지수가 급격히 상승, 하락할 때 빠르게 대응하는 판단을 보여주며 안정적인 등락률을 보여줌

월별 등락률	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월
금	4.89%	-5.13%	7.13%	0.35%	-1%	-2.88%	2.55%	-0.1%	-4.69%	8.46%	0.65%
예측	0.4%	-1%	5.56%	0.13%	-0.02%	-0.42%	0.17%	-0.11%	-0.14%	4.23%	0.59%
나스닥	11.53%	-3.05%	7.39%	0.3%	5.92%	5.24%	3.83%	-1.74%	-5.78%	-3.42%	9.21%

5

역할 구성

5. 역할 구성



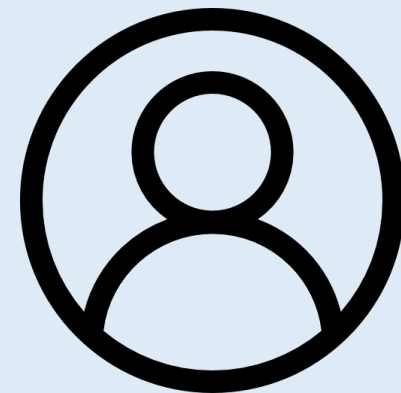
현호성

- 데이터 분석
- 발표 및 자료 수집
- 차트 분석
- 데이터 학습



김기호

- 팀장
- 데이터 분석
- AI 개발
- 알고리즘 구현



정우창

- 데이터 학습
- 자료 수집
- PPT 작성



감사합니다

5. 참고 자료 및 정보 출처

- 김민기, 김준석, "코로나19 국면의 개인투자자: 투자행태와 투자성과", 자본시장연구원, 21p
- 이보미, "강화학습을 이용한 주가 예측", 한양대학원 석사, 40p
- [윤성식, 이석준, "강화학습을 활용한 주식 포트폴리오 구성 및 트레이딩 시뮬레이션에 관한 연구" 대한경영 정보학회, 20p](#)
- <http://blog.quantylab.com/category/rltrader2.html> (퀀티랩 블로그)
- <https://github.com/quantylab/rltrader> (퀀티랩 깃허브)