

[캡스톤디자인 결과보고서]

연구과제

과제명 (작품명)	로보어드바이저 알고리즘을 활용한 포트폴리오 구성	참여학기	2021 년 2 학기
--------------	----------------------------	------	-------------

강좌정보

과목명	데이터분석캡스톤디자인	학수번호	SWCON32101
과제기간	2021 년 9 월 2 일 ~ 2021 년 12 월 17 일	학점	3

팀구성

팀명	김윤희		팀구성 총인원	1 명
구분	성명	학번	소속학과	학년
대표학생	김윤희	2019102084	소프트웨어융합학과	3
참여학생				

지도교수 확인

지도교수	성명	이대호	직급	전임교수
	소속학과	소프트웨어융합학과	지도교수 확인	성명 : (인)

붙임

[첨부1] 과제 요약보고서
[결과물] 최종결과물 (최종작품 사진/도면/발표자료 등)

본 팀은 과제를 성실히 수행하고 제반 의무를 이해하여 이에 따른 결과보고서를 제출합니다.

일자 : 2021 년 12 월 17 일

신청자(또는 팀 대표) 김윤희 김윤희

[캡스톤디자인 과제 요약보고서]

과제명	로보어드바이저 알고리즘을 활용한 포트폴리오 구성
<p>1. 과제 개요</p> <p>가. 과제 선정 배경 및 필요성</p> <p>최근 금융 시장에서 로보어드바이저 금융 상품들이 많이 출시되고 있다. 로보어드바이저는 로봇과 어드바이저의 합성어로 사람 대신 알고리즘이 주식 시장을 분석해 투자자의 자산을 운용해주거나 자문을 구해주는 서비스이다. 시간, 공간적 제약이 없고 맞춤형 포트폴리오를 제공해주기 때문에 초보 투자자들을 포함한 많은 사람들이 찾고 있다. 동일한 수익률에 낮은 위험을 원하는 고객들에게 최적의 포트폴리오를 제공해주기 위해 이번 과제를 통해 포트폴리오를 구성할 수 있는 알고리즘을 구현해본다.</p> <p>나. 과제 주요내용</p> <p>로보어드바이저의 알고리즘 중 대표적인 평균분산모형과 블랙리터만모형의 문제점을 해결할 수 있는 블랙리터만모형을 이용하여 포트폴리오를 구성해본다. KOSPI 200 구성 종목을 산업군으로 재분류하여 발표하고 있는 11개의 KOSPI200 섹터지수를 자산군으로 한다. 블랙리터만 모형에서 중요한 투자자 시장전망을 객관적으로 산출하기 위해 SVM, RNN의 예측기를 사용한다. 이 중 가장 뛰어난 성과를 보이는 모형을 찾는다.</p> <p>다. 최종결과물의 목표</p> <p>각 예측기로 만든 투자자 시장전망을 이용하여 구한 최적의 포트폴리오 중 가장 성과가 좋은 포트폴리오를 찾는다. 이 포트폴리오는 총수익률이 0% 이상으로 수익이 나야하며 위험대비 수익률 지표인 샤프지수가 0 이상으로 나와야 한다.</p>	
<p>2. 과제 수행 방법</p> <p>파이썬을 이용하여 구현하고 math, numpy, pandas, matplotlib, SciPy, request, io를 사용하고 SVM, LSTM을 사용하기 위해 keras, sklearn를 사용했다. 주가 데이터는 한국거래소의 정보데이터 시스템에서 크롤링하여 코스피 200 섹터지수별 시가총액 데이터를 얻었다. 종가, 시가, 고가, 저가, 거래량의 데이터는 PyKrx 라이브러리를 사용하여 인덱스 조회를 통해 주가 데이터를 얻었다.</p>	
<p>3. 수행결과</p> <p>가. 과제수행 결과</p> <p>먼저 평균분산모형과 블랙리터만 모형을 만드는 함수들을 정의했다. 평균분산모형과 블랙리터만모형을 통해 구한 포트폴리오의 투자 비중을 비교해 보고 블랙리터만모형이 평균분산모형이 가지는 특정 자산군에 포트폴리오 투자 비중이 몰리는 코너해 문제를 해결함을 알 수 있었다. 코너해 문제를 해결할 수 있는 내재 균형수익률과 투자자 전망을 합해 수익을 통해 구하면 블랙리터만 모형을 통해 포트폴리오 구성을 할 수 있는데 투자자 전망을 구하기 위한 예측기로 SVM, LSTM, GRU를 사용해보았다. 2016년부터 2018년까지의 데이터를 학습데이터, 2019년의 데이터를 검증데이터로 두었다. 세가지 예측기 모두 2019년의 실제 데이터를 이용하여 예측하는 방법과 2016년부터 예측한 값을 이용하여 2019년을 예측했을 때 두가지 방법으로 포트폴리오를 구성해보았다. 먼저 SVM을 사용하여 실제 데이터를 이용하여 예측하였을 때의 2019년 누적 수익률은 2.95%, 샤프지수는 0.99로 수익률이 나왔다. 다음으로 12개월치를 데이터를 이용해 예측값을 활용한 예측을 했을 때는 누적 수익률이 -3.5%, 샤프지수는 -0.65로 손해를 본 것을 알 수 있다. 실제 값이 아닌 예측값을 사용할 때의 누적 수익률이 떨어졌고 실제 투자를 했을 때는 예측값을 이용하여 예측하기에 SVM을 예측기로 사용하여 구성한 포트폴리오는 수익률이 더 떨어져 좋지 않은 성과를 내는 것을 알 수 있다. LSTM을 이용하여 종가를 예측 후 이를 상승, 하락, 유지로 나누어 투자자 전망을 구성했다. 실제값을 이용</p>	

하여 예측하였을 때는 2019년 1년의 누적 수익률이 7.2%, 샤프지수가 2.83으로 투자 성과가 좋음을 알 수 있다. 다음으로 12개월을 window size로 예측하였을 때 누적 수익률이 0.34%, 샤프지수가 0.18로 SVM을 이용했을 때보다 투자 성과가 좋고 수익을 내는 것을 알 수 있다. LSTM이 GRU보다 투자 성과를 잘 내는 것으로 보아 LSTM의 구조를 단순화시킨 GRU를 예측기로 사용하여 성능을 비교해보았다. GRU를 사용하여 포트폴리오를 구성한 결과, 실제값을 이용하여 예측한 경우 누적 수익률은 6.62%, 샤프지수는 5.38로 실제값을 이용했을 때는 LSTM이 더 좋은 성과를 내는 것을 알 수 있다. 예측한 값을 다시 사용하여 예측했을 때 누적 수익률은 6.62%, 샤프지수는 2.79로 이전에 사용한 예측기보다 성능이 좋은 것을 확인할 수 있다. 따라서 블랙리터만 모형을 사용하여 포트폴리오를 구성할 때 투자자 전망을 GRU로 예측하여 구성했을 때 6.62%의 수익률을 내며 가장 성과가 좋은 것을 이 프로젝트를 통해 알 수 있었다.

나. 최종결과물 주요특징 및 설명

최종적으로 블랙리터만 모형의 투자자 전망을 GRU로 예측했을 때가 가장 투자 성과가 좋았던 것을 알 수 있다. 또한 예측한 값을 이용하여 예측할 때 window size를 다르게 하여 어떻게 했을 때 가장 투자 성과가 좋은지 보았을 때 2019년 1년의 누적 수익률을 최대화하는 window size를 찾으면 12개월을 window size로 했을 때 6.62%로 가장 수익이 높았음을 알 수 있다. 이는 'Forecasting price movements using technical indicators: Investigating the impact of varying input window length' 논문에서 horizon day와 window size가 비슷할 경우 가장 투자 성과가 좋은 것을 실험을 통해 알 수 있었다. 이번 프로젝트에서도 마찬가지로 2019년 1년동안의 투자 성과를 비교한 것이기에 horizon day인 12개월과 window size가 12개월일 때 가장 투자 성과가 좋았다.

4. 기대효과 및 활용방안

가. 기대효과

로보어드바이저 서비스는 전통적인 자산관리 서비스에 비해 낮은 수수료를 기반으로 자산을 운용 및 관리해준다는 점을 통해 대중화를 이루고 빠르고 성장하고 있다. 이러한 로보어드바이저의 성장에 수익률을 낼 수 있는 GRU를 이용한 블랙리터만 모형을 활용한다면 로보어드바이저의 국내외 시장 규모는 매우 커질 것으로 예상된다.

나. 활용방안

로보어드바이저로 투자자들에게 포트폴리오를 구성해주는 것은 주식뿐만 아니라 원자재, 채권 등 다양한 자산군을 포함한 ETF를 이용하여 투자 포트폴리오를 구성할 수 있다. 또한 공격형, 안정추구형 등 자산군의 위험 정도 등을 파악해 투자자 개인의 성향에 맞춰서 포트폴리오를 구성할 수 있는 전략을 세울 수 있다.

5. 결론 및 제언

블랙리터만 모형을 사용하여 포트폴리오 구성 시 투자자 전망을 구하는데에 SVM, LSTM, GRU를 사용한 결과 GRU를 사용하는 것이 투자 성과가 가장 좋다.

예측기를 사용하여 포트폴리오를 구성할 때 입력창의 길이인 window size가 투자 기간과 거의 비슷할 때 가장 높은 성과를 보인다. 이는 window size는 투자 기간과 동일한 과거 기간의 가격 움직임을 어느정도 반영하고 표현할 수 있기 때문에 비슷할 때 가장 높은 성과를 보이는 것이다.

※ 본 양식은 요약보고서이며, 최종결과물을 필히 추가 제출하여야 함.

팀 학생대표 성명 : 김원희 김원희