

7. SRA-S1 알고리즘 설명서

2016.9

 **투자익달인**

(주)에스비씨엔

➤ | 목 차 | ➤

1. 알고리즘의 투자 전략(개요, 목표, 특성, 기술)	50
2. 투자자 성향 진단 설문서 결과에 따른 투자자 유형구분	14
3. 투자자 성향에 따른 투자가능 포트폴리오 유형	15
4. RA테스트베드 대비 포트폴리오 유형구분	16
5. 포트폴리오 유형별 운용방식	17
6. 자산별 위험도 분류 기준	18
7. 편입 자산군 종류 및 특징	19
8. 포트폴리오 유형별 위험자산 편입 한도	20
9. 포트폴리오 위험도 산출방식	21
10. 포트폴리오 유형별 위험도 판정기준	22
11. 동일자산군 및 동일상품/종목 투자제한	22
12. 테스트베드 참여 포트폴리오의 자산배분 및 위험도	24
13. 주요위험 및 위험관리 방법	25
14. 리벨런싱	26
15. 투자자 성향 분석을 위한 설문내용	27

➤ | 표 | 목 | 차 | ➤

<표-1> (주)에스비씨엔 로보어드바이저 알고리즘 SRA-S1 개요	6
<표-2> SRA-S1 알고리즘 투자자 성향 및 포트폴리오 유형 구분	7
<표-3> SRA-S1 알고리즘 적용기술	9
<표-4> 투자자 성향구분	11
<표-5> 투자자 성향에 따른 투자가능 포트폴리오 유형	15
<표-6> RA테스트베드 포트폴리오유형 대비 SRA-S1 알고리즘 포트폴리오 유형 구분	16
<표-7> 포트폴리오 유형별 운용방식	17
<표-8> 투자 자산별 위험도 분류 기준	18
<표-9> 편입 자산군 종류 및 특징	19
<표-10> 포트폴리오 유형별 위험자산 편입 한도	20
<표-11> 포트폴리오 위험도 산출 방식	21
<표-12> 포트폴리오 유형별 위험도 판정 기준	22
<표-13> 동일 자산군 및 동일 상품/종목 투자 제한 한도	23
<표-14> 테스트베드 참여 포트폴리오의 자산배분 및 위험도	24
<표-15> 주요위험 및 위험관리 방법	25
<표-16> 리밸런싱 기준, 절차 및 관련내용	26
<표-17> 투자자 성향분석을 위한 설문내용	27

> | 그 림 목 차 | <

<그림-1> Tuda! BigThink 빅데이터 분석 프로세스	11
<그림-2> 딥러닝을 통한 시장분석 알고리즘 학습의 개념	2
<그림-3> RNN(Recurrent Neural Network) 구조도	31

1. 알고리즘의 투자 전략 (P1-01-DE-1)

□ 알고리즘의 개요

- (주)에스비씨엔(이하 ‘SBCN’)에서 개발한 Robo-Advisor의 알고리즘 ‘SRA-S1’의 개요는 <표-1>과 같음

<표-1>(주)에스비씨엔 로보어드바이저 알고리즘 SRA-S1 개요

알고리즘명	SRA-S1
알고리즘 개발업체	(주)에스비씨엔
운용목표	이 로보어드바이저는 국내 증권시장에 상장된 증권 및 상장지수집합투자기구(이하 “ETF”), 상장지수증권(이하 “ETN”)을 「자본시장과 금융투자업에 관한 법률」 시행령 제94조제2항제4호에서 규정하는 주된 투자대상자산으로 하여 수익을 추구하는 것을 목적으로 함
주요특성	<p>국내 증권시장에 상장된 ETF, ETN 상품을 기초투자자산 및 위험도에 따라 주식형ETF, 주식형ETN, 파생형ETF, 파생형ETN, 원자재ETF, 원자재ETN, 국내외 대표지수형ETF, 국내외 대표지수형ETN, 해외통화형ETF, 해외통화형ETN, 채권형ETF, 채권형ETN으로 유형을 구분하고, 투자 포트폴리오의 위험도에 따라 서로 다른 유형의 ETF, ETN에 분산 투자함으로써 투자 상품의 안정성과 효율성을 추구함</p> <p>위험감수형 포트폴리오의 경우 일정 비율의 투자금을 국내 증권시장에 상장된 증권 상품에 직접 투자하여 포트폴리오의 수익성향상을 추구함</p> <p>빅데이터 엔진을 활용한 빠른 데이터 처리 및 머신러닝과 딥러닝을 활용한 시장 분석 및 학습을 통해 시장 상황의 변화에 적극적으로 대응함으로써 투자 손실을 최소화하는 알고리즘을 탑재함</p> <p>투자유니버스의 투자대상상품들의 성과에 대한 실시간 모니터링 및 일간, 주간, 월간 분석을 통해 중.단기 예상수익률을 도출하고 이를 바탕으로 적극적인 리밸런싱을 실시하여 투자 손실을 최소화하고 자산을 안정적으로 운용하는 알고리즘을 탑재함</p>
적용기술	Kelly Criteria, BCRP(Best Constant Rebalanced Portfolio), Big Data analytics, Machine-Learning, Deep-Learning

□ 운용 목표

- 이 로보어드바이저는 국내 증권시장에 상장된 증권 및 상장지수집합투자기구(이하 “ETF”), 상장지수증권(이하 “ETN”)을 「자본시장과 금융투자업에 관한 법률」 시행령 제94조제2항제4호에서 규정하는 주된 투자대상자산으로 하여 수익을 추구하는 것을 목적으로 함

□ 주요 특성

▷ 투자유니버스

- 국내 증권시장에 상장된 ETF, ETN 상품을 기초투자자산 및 위험도에 따라 주식형ETF, 주식형ETN, 파생형ETF, 파생형ETN, 원자재ETF, 원자재ETN, 국내외 대표지수형ETF, 국내외 대표지수형ETN, 해외통화형ETF, 해외통화형ETN, 채권형ETF, 채권형ETN으로 유형을 구분하고, 투자 포트폴리오의 위험도에 따라 서로 다른 유형의 ETF, ETN에 분산 투자함으로써 투자 상품의 안정성과 효율성을 추구함
- 위험감수형 포트폴리오의 경우 일정 비율의 투자금을 국내 증권시장에 상장된 증권 상품에 직접 투자하여 포트폴리오의 수익성 향상을 추구함
- SRA-S1 로보어드바이저의 투자유니버스는 국내 증권시장에 상장된 전체 ETF, ETN 상품 중에서 전일 거래대금 기준 10,000천원 이상의 상품을 대상으로 하며, 주식 종목의 경우 코스피 및 코스닥 전 종목을 대상으로 함. (단, 주식 종목 중, ①관리종목, ②우선주, ③특수관계사주 등 법령에 의해 투자가 제한되는 종목의 경우 투자유니버스에서 제외함)

▷ 고객성향분석

- 고객성향분석에 있어서 기본적으로 금융투자협회 표준투자권유준칙의 기준을 기초로 고객이 선택할 위험선호도와 그에 더하여 투자예정금액, 분기금액조정, 재투자 문항을 추가하여 투자자의 성향을 파악하며, 포트폴리오 작성에 적용함
- 투자자의 성향은 총 5단계(공격형, 적극투자형, 위험중립형, 안정추구형, 안정형)로 나누어 관리하며, 투자자 성향에 적합한 투자 포트폴리오를 추천함

▷ 모델포트폴리오

- SRA-S1 로보어드바이저의 포트폴리오는 추구하는 위험도 수준에 따라 총 5등급

(공격형, 적극투자형, 위험중립형, 안정추구형, 안정형)으로 나뉨

- 고객성향 분석을 바탕으로 포트폴리오 추천 시 투자자 성향에 매칭되는 등급의 모델포트폴리오를 제시하며, 투자자 맞춤형 포트폴리오를 제안함으로써 복수의 선택지 제공
- 투자자 성향 분석 결과 역시 5단계로 나누어 관리하며, 투자자 성향과 모델포트폴리오의 유형을 아래와 같이 1:1로 매칭하여 운영함

<표-2> SRA-S1알고리즘 투자자 성향 및 포트폴리오 유형 구분

SRA-S1알고리즘 투자자 성향 구분	SRA-S1알고리즘 포트폴리오 유형	비고
공격형	1등급 (공격형)	테스트베드 미참여
적극투자형	2등급 (적극투자형)	테스트베드 참여
위험중립형	3등급 (위험중립형)	테스트베드 참여
안정추구형	4등급 (안정추구형)	테스트베드 참여
안정형	5등급 (안정형)	테스트베드 미참여

▷ 투자 운용 및 리밸런싱

- SRA-S1 로보어드바이저는 탑재된 알고리즘에 따라 투자자의 개인맞춤형 포트폴리오를 자동으로 계산하여 제시하며, 투자 운용의 주문 처리는 본사가 자체 개발한 자동거래 시스템을 통한 자동주문 또는 운용역의 수동 주문으로 이루어짐 (로보어드바이저 테스트베드에서는 수동 주문으로 운용)
- SRA-S1 로보어드바이저의 투자 운용 및 리밸런싱 프로세스를 간략히 설명하면 아래와 같음
 - ① SRA-S1은 정해진 알고리즘에 따라 각각의 투자자를 위한 성향 맞춤형 포트폴리오를 구성하며, 이때 투자자산별 ‘기준투자비율’을 설정함. 탑재된 종목 선정 알고리즘을 통해 투자자산별 기준투자비율에 맞춘 투자 상품/종목(주식 및 ETF, ETN 등)을 선정하고 상품/종목별 투자 비율 및 주문 수량을 계산함
 - ② SRA-S1의 정기 리밸런싱은 주간 리밸런싱과 월간 리밸런싱으로 구성되어 있

으며, 이 리밸런싱에는 Kelly criterion과 BCRP(Best Constant Rebalanced Portfolio)등을 비롯한 여러 전략과 기술들이 사용됨

- ③ 리밸런싱의 주요 전략들 중, Kelly criterion은 변동성에 따른 위험을 대비하는 범위 내에서 수익률을 추구하는 전략이며, BCRP는 투자자산별 ‘기준투자비율’로 회귀시킴으로써 투자 운용 중의 수익을 실현함과 동시에 포트폴리오의 위험도를 일정 수준으로 유지하는 특성을 가지고 있음.

- SRA-S1 로보어드바이저는 빅데이터 엔진(Tudal Big Think)을 활용한 빠른 데이터 처리 및 머신러닝과 딥러닝(Tudal Deep Think)을 활용하여 시장 상황의 변화에 적극적으로 대응함으로써 안정적인 수익률 유지 및 투자 손실을 최소화하는 알고리즘을 탑재함
- 특히 투자유니버스의 투자대상상품들의 성과에 대한 실시간 모니터링 및 일간, 주간, 월간 분석을 통해 중단기 예상수익률을 도출하고 이를 바탕으로 정기 및 비정기 리밸런싱을 실시하여 투자 손실을 최소화하고 자산을 안정적으로 운용하는 알고리즘을 탑재함

▷ 위험 관리

- SRA-S1 로보어드바이저의 경우 대부분의 자산을 국내에 상장된 증권 및 ETF, ETN에 투자함에 따라 개별 주식 종목 및 상품이 추종하는 지수의 가격변동 위험이 노출되며, 기타 거시경제지표의 변화에 따른 위험에 노출됨. 또한 투자 운용의 과정에서 정량 데이터 분석을 중심으로 하는 로보어드바이저 알고리즘을 통한 계량 모델을 사용함으로써 시장상황의 급격한 변화에 따라 계량 모델이 의도한 전략을 수행하지 못할 수 있음. 또한 일부 포트폴리오의 경우 파생ETF, 파생ETN에 투자함으로써 파생상품 투자위험에 노출될 수 있음
- SRA-S1 로보어드바이저는 주로 가격변동의 위험 및 계량 모델의 위험에 노출되어 있으며, 이를 관리하기 위하여 주간 단위의 짧은 리밸런싱 주기를 도입하고 있음. 주간 리밸런싱 시기에는 직전 1주간의 상품/종목별 투자 성과 및 이후 1주간의 지표들을 분석하여 투자 가중치 조절을 실시함으로써 투자 자금의 안정성을 유지하고 수익률을 확보함.

□ 적용기술

- (주)에스비씨엔의 SRA-S1 로보어드바이저 알고리즘은 퀀트 분석을 포함하여 BCRP(Best Constant Rebalanced Portfolio), Kelly Criterion, 빅데이터 분석 및 기계 학습, 딥러닝 등의 기술을 적용하고 있으며, 이러한 기술들의 상호연관성을 활용함으로써 투자 운용의 안정성과 효율성을 제고함

<표-3> SRA-S1 알고리즘 적용기술

적용기술	적용내용	적용분야
Kelly Criterion	Kelly 기준에 따라 단기 수익률 확보 및 단기 변동성 제어	정기, 수시 리밸런싱
BCRP (Best Constant Rebalanced Portfolio)	투자 운용 중 포트폴리오 변화를 합리적 으로 제한함으로써 포트폴리오의 항상성 을 유지함 정기적 리밸런싱을 통해 수익을 실현함 으로써 복리 효과를 거둘 수 있음	정기, 수시 리밸런싱
Big Data Analytics & Machine-Learning	SBCN이 보유한 Tudal Big Think 엔진이 제공하는 투자 상품/종목의 시장 정보 및 심리 정보의 실시간 수집 및 분석 결과 반영	투자 종목 선정 및 리밸런싱
Deep-Learning	상품/종목의 승률 및 예상수익률 분석의 정확도를 높이기 위해 딥러닝 기술 중 시계열 데이터 예측에 적용하는 RNN (Recurrent neural network) / LSTM(Long short term memory network) 기술을 이용 한 분석 결과를 반영	투자 종목 선정 및 리밸런싱

▷ Kelly 기준 (Kelly Criterion)

- SRA-S1 알고리즘은 포트폴리오를 구성함에 있어서 Kelly 기준을 이용하여 최적의 투자 상품/종목 목록을 구성함
- Kelly 기준은 $k = p - \frac{q}{b}$ 와 같이 간단히 계산되는 경우도 있으나 주식의 경우 더 복잡해지며 수치해석을 통해 정확한 값을 찾을 수 있음
- 전체 자금 중 k 의 비율만큼을 특정 자산 V 에 투자하는 경우 T 기간(리밸런싱 횟수)이 지났을 때 수익률은 $G(T) = \prod_{t=1}^T (1 + kV)$ 로 나타낼 수 있는데, 여기서 k 가 위와 같은 Kelly 기준에 따라 정확히 계산되어 주어지는 경우 자본성장률은 최대가 되고, 다른 모든 전략보다 빠르게 원하는 자본수준에 도달함.¹⁾
- 다만 Stutzer 등에 따르면 k 의 값이 정확한 값의 2배가 될 경우 자본성장률이 0으로 수렴하는 결과가 도출됨으로, 계산된 k 값보다 훨씬 작은 값을 사용하는 방식으로 적절한 수익률을 도출할 수 있음. 포트폴리오에서는 k 가 지나치게 커지는 경우는 없겠으며, 구성 종목 각각의 k 를 계산한 후 정규화하여 배분하면 높은 수익과 안정성을 얻는 포트폴리오가 됨
- SRA-S1 알고리즘은 이 k 를 가장 합리적인 방식으로 도출하도록 설계되어 있으며, Kelly 기준에 따른 투자비율 선정 이론의 가장 큰 특성 중 하나는 기댓값이 0을 넘지 않으면 투자를 하지 않는 것인 바, 수익성이 급격히 떨어지는 구간에서는 손절을 택하는 전략이 알고리즘에 포함되어 있음.

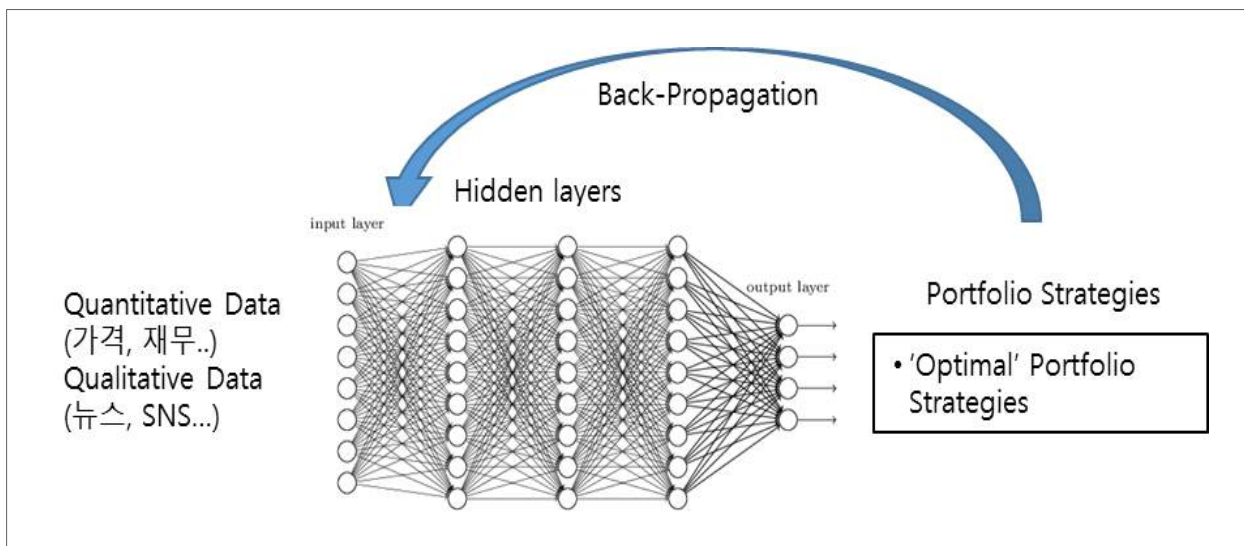
▷ BCRP(Best Constant Rebalanced Portfolio) 전략

- Kelly 기준에 따른 방법만 적용하는 경우 포트폴리오의 구성요소들이 수익에 따른 자동적인 비율 변화 및 각 요소별 k 값에 따른 단기 비율 조정으로 인한 변화를 겪게 되고 결과적으로 포트폴리오의 투자 등급 자체가 변동될 수 있으므로, 이를 방지하기 위해 포트폴리오 생성 시 정한 ‘기준투자비율’을 일정 주기마다 원상 복귀시켜 유지하는 BCRP 전략을 함께 도입
- BCRP를 사용하는 것은 Kelly 전략에 의해 발생하는 구성요소 변화를 제어하는 의미 외에도 그 자체로도 매우 뛰어난 투자 전략이며, 실제 투자에 적용했을

1) Kelly 기준의 효과는 Breiman, Finkelstein, Ethier 등을 비롯한 수많은 학자들과 탁월한 투자자들에 의해 입증된 바 있음

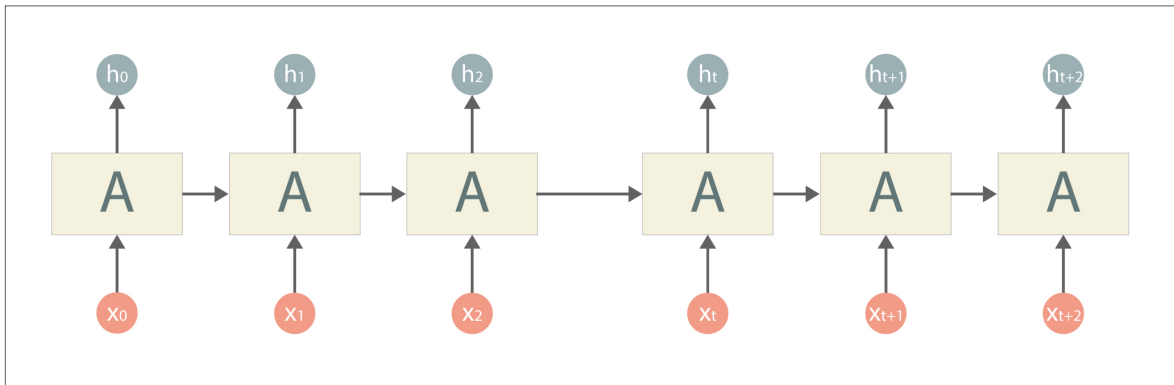
▷ Deep Learning

- SRA-S1 로보어드바이저에 딥러닝 기술을 적용하는 것은 일차적으로 각 투자 상품/종목별 승률 및 예상수익률 예측을 강화함으로써 포트폴리오 운용의 효율성과 안정성을 보완하는 것에 있음. 나아가 로보어드바이저 알고리즘의 결정과 그 투자 결과를 스스로 학습함으로써 장기적으로 스스로 알고리즘을 개선할 수 있는 인공지능 로보어드바이저 시스템을 구축하고자 함
- 투자 결정과 그 결과에 대한 딥러닝의 경우 로보어드바이저 알고리즘에서 생성된 결정과 실제 시장에서의 성과를 지속적으로 비교하고 back-propagation 기술을 통해 강화 학습을 반복함으로써 장기적으로 시장 분석 알고리즘을 개선하는데 기여하며, 투자대상 종목 선정과 리밸런싱에 효과적으로 적용될 수 있음



<그림-2>딥러닝을 통한 시장분석 알고리즘 학습의 개념

- 투자 상품/종목의 승률 및 예상수익률을 분석하기 위해서는 딥러닝 기술 중 시계열 분석에 적합한 RNN(Recurrent Neural Network) 계열의 기술을 사용하며, SRA-S1 로보어드바이저는 RNN 중 최신의 개선된 로직을 가진 것으로 평가되고 있는 LSTM(Long Short Term Memory network) 기술을 적용하여 상품/종목 분석에 참고함



〈그림-3〉 RNN(Recurrent Neural Network) 구조도

- 상기 그림에서 보는 바와 같이 RNN은 t 시기의 학습 결과값이 $t+1$ 시기에 영향을 미치게 되어 있으며, 음성데이터나 주가와 같은 시계열 데이터를 학습하고 예측하는데 특화된 기술이라고 할 수 있음
- RNN 기술 중 최근에 발전하고 있는 LSTM의 경우 RNN의 장기간 학습에서 나타나는 그라디언트 소실(vanishing gradient; t 가 증가함에 따라, 학습된 파라미터 값이 급격히 0에 수렴하는 현상)이라는 단점을 극복한 로직으로서, 장기간에 걸쳐 연속적으로 진행되는 데이터를 예측하는데 가장 적합한 기술임. LSTM을 이용하여 주가를 예측하고자 하는 것은 딥러닝의 기술들 중 학계 및 금융계에서 가장 최근에 논의되고 있는 기술중 하나로서 향후 지속적인 연구 및 발전이 활발히 이루어질 것으로 예상됨³⁾
- SRA-S1 로보어드바이저는 이번 테스트베드를 위해 LSTM 기술을 이용한 주가 예측 알고리즘을 개발하여 상품/종목 분석에 참고용으로 사용하고자 함

3) Ruoxuan Xiong 외, “Deep Learning Stock Volatilities with Google Domestic Trends,” (http://cs229.stanford.edu/proj2015/186_report.pdf); Xiao Ding 외, “Deep Learning for Event-Driven Stock Prediction,” Proceedings of the Twenty-Fourth International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI 2015) 참조.

2. 투자자 성향 진단 설문서 결과에 따른 투자자 유형 구분

(P2-01-DE-9)

- SRA-S1 로보어드바이저는 투자자 스스로 답변한 설문서의 결과에 따라서 투자 위험을 감수하고자 하는 정도를 파악하여 5가지로 투자자 성향구분을 하고 있음 (세부 질문 및 등급 계산은 「15. 투자자 성향 분석을 위한 설문내용」 참조)

<표-4> 투자자 성향 구분

투자자 성향 구분	5점 환산 점수	투자자 성향 특성
공격형	4.00 이상	시장평균 수익률을 훨씬 넘어서는 높은 수준의 투자수익을 추구하며, 이를 위해 자산가치의 변동에 따른 손실 위험을 적극 수용, 투자자금 대부분을 주식, 주식형펀드 또는 파생상품 등의 위험자산에 투자할 의향이 있음
적극투자형	3.00 ~ 3.99	투자원금의 보전보다는 투자수익을 추구함. 투자자금의 상당 부분을 주식, 주식형펀드 등의 위험자산에 투자할 의향이 있음
위험중립형	2.00 ~ 2.99	투자수익에서는 그에 상응하는 투자위험이 있음을 충분히 인식하고 있으며, 예.적금보다 상당히 높은 수익을 기대할 수 있다면 손실위험을 감수할 수 있음
안정추구형	1.50 ~ 1.99	투자원금의 손실위험은 최소화하고, 안정적인 투자를 목표로 함. 다만, 예.적금보다 높은 수익을 위해 단기적인 손실을 수용하고 자산 중 일부를 위험 상품에 투자할 의향이 있음
안정형	1.50 미만	예금 또는 적금 수준의 수익률을 기대하며, 투자원금에 손실이 발생하는 것을 원하지 않음

3. 투자자 성향에 따른 투자가능 포트폴리오 유형(P1-01-DE-5)

- SRA-S1알고리즘으로 운영되는 로보어드바이저의 포트폴리오 유형은 총 5등급으로 나뉘지며, 이는 다섯 단계로 나누어지는 투자자성향 구분과 1:1로 매칭하여 투자자에게 제안됨
- 테스트베드에는 2등급(고위험), 3등급(중위험), 4등급(저위험)의 3개의 등급의 포트폴리오를 테스트 대상으로 하여 참여하고자 함

<표-5> 투자자 성향에 따른 투자가능 포트폴리오 유형

구분		투자자 성향				
		공격형	적극투자형	위험중립형	안정추구형	안정형
포트폴리오 유형	1등급(초고위험)	투자가능	투자권유불가			
	2등급(고위험)					
	3등급(중위험)					
	4등급(저위험)		투자가능			투자가능
	5등급(초저위험)					
테스트베드 참여 여부		미참여	참여	참여	참여	미참여

4. RA테스트베드 포트폴리오유형 대비 SRA-S1알고리즘 포트폴리오유형 구분

- 아래 표에서 보는 바와 같이 SRA-S1 로보어드바이저의 포트폴리오는 총 5등급으로 구분되며, 이 중에서 2등급~4등급 포트폴리오를 RA테스트베드 기준의 적극투자형, 위험중립형, 안정추구형과 매칭하여 이번 테스트에 참가하고자 함
- SRA-S1알고리즘 포트폴리오 유형구분대비 테스트베드 기준의 대비는 다음과 같음

<표-6> RA테스트베드 포트폴리오유형 대비 SRA-S1 알고리즘 포트폴리오 유형 구분

SRA-S1알고리즘 투자자 성향 구분	SRA-S1알고리즘 포트폴리오 유형	RA 테스트베드 기준	참여여부
공격형	1등급 (초고위험)		미참여
적극투자형	2등급 (고위험)	적극투자형	참여
위험중립형	3등급 (중위험)	위험중립형	참여
안정추구형	4등급 (저위험)	안정추구형	참여
안정형	5등급 (초저위험)		미참여

5. 포트폴리오 유형별 운용방식

- 포트폴리오 유형은 1등급(초고위험), 2등급(고위험), 3등급(중위험), 4등급(저위험), 5등급(초저위험)으로 구분함
- 포트폴리오 유형별 운용방식은 아래 표와 같음

<표-7> 포트폴리오 유형별 운용방식

포트폴리오 유형	운용방식
1등급(초고위험)	위험 자산군의 비중을 최대 100%까지 운용 높은 위험을 감수하더라도 높은 투자수익 추구
2등급(고위험)	위험 자산군의 비중을 최대 70%로 제한 나머지 운용 금액은 지수 및 해외통화 ETF, ETN 등을 주요 대상으로 함
3등급(중위험)	위험 자산군의 비중을 최대 50%로 제한 지수 및 주식형 ETF, ETN 을 주요 운용 대상으로 함
4등급(저위험)	위험 자산군의 비중을 최대 30%로 제한 해외통화 및 국내채권 ETF, ETN 을 주요 운용 대상으로 함
5등급(초저위험)	위험 자산군의 편입을 제한 금리 및 채권형 ETF, ETN 을 주요 운용 대상으로 함

6. 자산별 위험도 분류 기준(P1-01-DE-3)

- SRA-S1 로보어드바이저의 투자유니버스는 국내에 상장되어있는 상장주식 및 ETF, ETN 상품들을 중심으로 구성되어 있음
- ‘안정형’ 성향을 가진 투자자를 위해 MMF, RP와 같은 금리 추종형 상품을 포함하며, ‘공격형’ 성향을 가진 투자자를 위해서 일부 주식 상품을 직접 편입하여 운영하도록 되어 있음
- ETF, ETN 자산의 투자 자산별 위험도 분류 기준은 개별 ETF, ETN 종목이 자체적으로 공시하고 있는 위험도 분류 및 특징 구분에 따르는 것을 기본으로 함

<표-8> 투자 자산별 위험도 분류 기준

구분	초고위험	고위험	중위험	저위험	초저위험
금융상품	주식상품 파생형 ETF 파생형 ETN	주식형 ETF 주식형 ETN 원자재 ETF 원자재 ETN	국내대표지수형ETF 국내대표지수형ETN 해외대표지수형ETF 해외대표지수형ETN	채권형 ETF 채권형 ETN 해외통화형ETF 해외통화형ETN	MMF 유동성
위험도 점수	5	4	3	2	1

7. 편입 자산군 종류 및 특징(P1-01-DE-3)

- 편입 자산은 위험등급 5등급으로 구분이 되고, 그에 따른 편입자산군 및 편입 상품의 특징은 다음과 같음

<표-9> 편입 자산군 종류 및 특징

편입자산군	위험등급 (위험도 점수)	편입상품 특징
주식상품형	초고위험(5)	국내 주식상품에 직접 투자하여 운용
파생형 ETF / ETN	초고위험(5)	국내외 파생상품에 60% 이상 투자되는 ETF, ETN 종목
주식형 ETF / ETN	고위험(4)	국내외 주식 및 주식관련 파생상품에 60% 이상 투 자되는 ETF, ETN 종목
원자재 ETF / ETN	고위험(4)	해외 상품 및 상품관련 파생상품에 60% 이상 투자 되는 ETF, ETN 상품
대표지수형 ETF / ETN	중위험(3)	국내외 지수 및 지수관련 파생상품에 60% 이상 투 자되는 ETF, ETN 상품
해외통화형 ETF / ETN	저위험(2)	해외 통화 및 통화관련 파생상품에 60% 이상 투자 되는 ETF, ETN 상품
채권형 ETF / ETN	저위험(2)	국내외 채권 및 채권관련 파생상품에 60% 이상 투 자되는 ETF, ETN 상품
MMF	초저위험(1)	단기금융상품에 주로 투자하는 펀드
유동성	초저위험(1)	현금성 자산(예탁금, 예치금, RP 등)

8. 포트폴리오 유형별 위험자산 편입한도(P1-01-DE-2)

□ 위험 자산의 편입 한도

- 위험 자산은 1등급(초고위험), 2등급(고위험) 자산을 대상으로 함
- SRA-S1 로보어드바이저는 포트폴리오 유형에 따라 위험 자산의 최대 편입 한도를 아래와 같이 제한하여 운영함

□ 모델포트폴리오의 위험자산 편입한도

- 모델포트폴리오의 기본 위험자산 편입 한도는 최대 한도에서 10%씩 하향하여 자산군별 편입 비율을 안정적으로 운영함

<표-10> 포트폴리오 유형별 위험자산 편입 한도

포트폴리오 유형	1등급 (초고위험)	2등급 (고위험)	3등급 (중위험)	4등급 (저위험)	5등급 (초저위험)
운용시 위험자산 최대 편입한도	100%	70%	50%	30%	0%
모델포트폴리오 위험자산 편입한도	90%	60%	40%	20%	0%

9. 포트폴리오 위험도 산출방식(P1-01-DE-3,6)

- 각 포트폴리오에 편입된 자산의 위험도를 바탕으로 포트폴리오의 위험도를 산출하여 포트폴리오 운영시 위험 수준을 관리할 수 있도록 함
- 포트폴리오의 위험도는 편입된 자산종류 별 위험도 점수(1점~5점)에 편입 비율(0.0~1.0)을 곱한 값을 모두 더하여 산출

〈표-11〉 포트폴리오 위험도 산출 방식

자산종류	위험도(점수)	1등급 (초고위험)	2등급 (고위험)	3등급 (중위험)	4등급 (저위험)	5등급 (초저위험)
주식상품형	초고위험(5)	30% (10~40%)	30% (10~40%)	10% (0~20%)	0%	0%
파생형 ETF/ETN	초고위험(5)	20% (10~30%)	0%	0%	0%	0%
주식형 ETF/ETN	고위험(4)	20% (10~30%)	20% (10~30%)	20% (10~30%)	10% (0~20%)	0%
원자재 ETF/ETN	고위험(4)	20% (10~30%)	10% (0~20%)	10% (0~20%)	10% (0~20%)	0%
대표지수형 ETF/ETN	중위험(3)	10% (0~20%)	30% (20~40%)	30% (20~40%)	20% (10~30%)	0%
해외통화형 ETF/ETN	저위험(2)	0%	10% (0~20%)	10% (0~20%)	30% (20~40%)	20% (10~30%)
국내채권형 ETF/ETN	저위험(2)	0%	0%	20% (10~30%)	30% (20~40%)	40% (20~40%)
MMF	초저위험(1)	0%	0%	0%	0%	40% (20~40%)
유동성	초저위험(1)	0% (0~40%)	0% (0~40%)	0% (0~40%)	0% (0~40%)	0% (0~40%)
포트폴리오 위험도		4.40 (2.6~5.0)	3.80 (2.1~4.1)	3.20 (1.8~3.5)	2.60 (1.5~2.8)	1.60 (1.0~2.0)
위험자산 최대 편입 비율		90%	60%	40%	20%	0%

* 괄호 밖은 등급별 모델포트폴리오의 자산비중/위험도 기준을 의미하며, 괄호 안은 실제 운용 중 자산비중/위험도의 최저치 및 최고치의 범위를 표시

* 유동성은 운용 중 발생하는 예수금 잔고를 RP로 보관하는 것을 기본으로 함

10. 포트폴리오 유형별 위험도 판정기준(P1-01-DE-6)

- 운영중인 포트폴리오의 위험도를 관리하기 위해 포트폴리오 유형별 위험도의 폭을 설정함
- 운영중인 포트폴리오가 설정된 위험도를 벗어나는 경우(초과 또는 미달) 리밸런싱을 통해 유형별 위험도를 안정적으로 유지할 수 있도록 조치함

〈표-12〉 포트폴리오 유형별 위험도 판정 기준

포트폴리오 유형	판정 점수
1등급(초고위험)	2.6~5.0
2등급(고위험)	2.1~4.1
3등급(중위험)	1.8~3.5
4등급(저위험)	1.5~2.8
5등급(초저위험)	1.0~2.0

11. 동일 자산군 및 동일 상품,종목 투자 제한(P1-01-DE-2)

- 동일 자산군 및 동일 상품/종목에 대한 투자 비율을 제한함으로써 단일 종목 투자시 나타날 수 있는 투자 리스크를 제한함
- 운용 중 위반 상황 발생 시 리밸런싱을 통해 비율이 조정될 수 있도록 함
- 모델포트폴리오의 기본 자산 배분율은 아래 제한 비율보다 10%~20% 낮게 설정함으로써 위반 사항이 쉽게 발생하지 않게 함과 동시에 투자 위험을 회피할 수 있도록 설계함

<표-13> 동일 자산군 및 동일 상품/종목 투자 제한 한도

구분	운용시 투자한도	모델포트폴리오 한도	비고
동일 자산군	50%	40%	자산군 별 투자한도 제한 위반시 리밸런싱 발생
동일 상품/종목	30%	20%	동일 상품/종목별 투자한도 제한 위반시 리밸런싱 발생 자산군 별 편입 상품/종목의 개수를 복수로 유지함으로써 투자한도 위반이 가능한 발생하지 않도록 설계

12. 테스트베드 참여 포트폴리오의 자산배분 및 위험도

- 테스트베드에 참여하는 모델포트폴리오 자산배분 현황은 2016년 9월 기준임

<표-14> 테스트베드 참여 포트폴리오의 자산배분 및 위험도

테스트베드 참여유형	SRA-S1 알고리즘 포트폴리오 유형	자산종류	위험도(점수)	비중
안정 추구형	4등급 (저위험)	주식형ETF/ETN	고위험(4)	10% (0~20%)
		원자재ETF/ETN	고위험(4)	10% (0~20%)
		대표지수형ETF/ETN	중위험(3)	20% (10~30%)
		해외통화형ETF/ETN	저위험(2)	30% (20~40%)
		국내채권형ETF/ETN	저위험(2)	30% (20~40%)
		유동성	초저위험(1)	0% (0~40%)
		합계		100%
		위험자산 최대 비중		20%
		위험도		2.60 (1.5~2.8)
위험 중립형	3등급 (중위험)	주식상품형	초고위험(5)	10% (0~20%)
		주식형ETF/ETN	고위험(4)	20% (10~30%)
		원자재ETF/ETN	고위험(4)	10% (0~20%)
		대표지수형ETF/ETN	중위험(3)	30% (20~40%)
		해외통화형ETF/ETN	저위험(2)	10% (0~20%)
		국내채권형ETF/ETN	저위험(2)	20% (10~30%)
		유동성	초저위험(1)	0% (0~40%)
		합계		100%
		위험자산 최대 비중		40%
		위험도		3.20 (1.8~3.5)

적극투자형	2등급 (고위험)	주식상품형	초고위험(5)	30% (10~40%)
		주식형ETF/ETN	고위험(4)	20% (10~30%)
		원자재ETF/ETN	고위험(4)	10% (0~20%)
		대표지수형ETF/ETN	중위험(3)	30% (20~40%)
		해외통화형ETF/ETN	저위험(2)	10% (0~20%)
		유동성	초저위험(1)	0% (0~40%)
		합계		100%
		위험자산 최대 비중		60%
		위험도		3.80 (2.1~4.1)

* 괄호 밖은 등급별 모델포트폴리오의 자산비중/위험도 기준을 의미하며, 괄호 안은 실제 운용 중 자산비중/위험도의 최저치 및 최고치의 범위를 표시

* 유동성은 운용 중 발생하는 예수금 잔고를 RP로 보관하는 것을 기본으로 함

* ‘주식상품형’ 자산군의 경우 할당된 자산비중 내에서 주식 편입 비중과 현금 보유 비중을 별도로 결정하여 시장상황에 맞추어 운용함. 이러한 이유로 포트폴리오 운용 개시 초기 또는 일시적 원인으로 주식상품형 내의 현금/RP 비중이 높아질 수 있으며, 전체적인 위험도에 영향을 미칠 수 있음.

13. 주요위험 및 위험관리 방법(P1-01-DE-7)

- 주요위험 및 위험관리 방법은 아래와 같음

<표-15> 주요위험 및 위험관리 방법

주요위험	위험관리 방법
투자원금 손실위험	<p>투자원금의 전부 또는 일부에 대한 손실의 위험이 존재하며 투자금액의 손실 내지 감소의 위험은 전적으로 투자자가 부담</p> <p>위험을 관리하기 위해 각 투자자의 성향에 따라 알고리즘 내 RMS를 포함하여 해당 범위를 넘지 않도록 관리하고 있음</p>
계량모델의 위험	<p>‘로보어드바이저’ 알고리즘을 통한 계량 모델을 활용 계량모델은 과거수치를 활용함으로 인하여 전략들이 시장 상황과 괴리를 발생시킬 수 있으며, 이러한 계량모델과 연관된 다양한 요인들로 인하여 성과가 예상 기대치에 미치지 못할 수도 있음</p> <p>이를 최소화 하기 위하여 알고리즘 내 딥러닝의 학습기능을 통해 스스로 알고리즘을 발전시켜 나가 시장과의 괴리를 최소한으로 줄임.</p>
권리행사의 위험	<p>편입한 종목의 유상증자, 무상증자, 인수합병 등 다양한 권리 발생을 통해 투자한 자산의 가치에 부정적인 영향을 초래 할 수 있음.</p> <p>따라서 권리락 예정 종목의 신규편입은 금지하고 있으며 유상증자 권리락이 된 종목의 경우 워런트 매도를 통하여 추가 증자에는 참여하지 않음</p>
중소형주 투자위험	<p>시장의 환경에 따라 중소형주의 투자 비중이 높아질 수 있으며 이는 일반 투자상품에 비하여 더 높은 변동성을 보임</p> <p>이에 대한 위험을 최소화 하기 위하여 거래대금 및 변동폭이 알고리즘 상 제한폭을 넘을 경우 실시간 리밸런싱을 통해 해당 종목의 비중을 조절하여 투자리스크를 줄이고 있음</p>

14. 리밸런싱(P1-03-DE)

- 리밸런싱 기준 및 내용은 아래와 같음

<표-16> 리밸런싱 기준, 절차 및 관련내용

기준	<p>정기 리밸런싱 : 매주 1회 및 매월 1회</p> <p>수시 리밸런싱 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자산가치의 급격한 변동에 따라 전체 포트폴리오 구성이 투자자 성향에 맞지 않는 비율로 변화한 경우 및 제한비중을 넘어 리스크가 커진 경우 - 주식상품형 자산이 포함된 경우, 주식 종목의 편입수량 변경, 신규 종목 편입 등의 필요가 생긴 경우 - 시황 및 투자 이슈에 따라 투자자산의 변동이 빅데이터 분석 시스템을 통해 감지되는 경우
절차	<p>종목과 비중은 투자성향 분석 결과에 따라 최초 할당된 알고리즘이 포트폴리오 구성을 모니터링하는 가운데 자동적으로 포트폴리오 구성 및 운용 원칙에 따른 비정기 수시 리밸런싱이 이루어짐</p> <p>급격한 시장 변동으로 손실의 확률이 더 큰 것으로 계산되는 종목의 경우 Kelly 기준에 따라 투자에서 단기적으로 배제되어 포트폴리오에 일시적인 변동이 생길 수 있으나, 비슷한 위험도를 가진 인버스 상품으로 대체되는 등 큰 변동을 줄이는 동시에 포트폴리오 전체의 수익률을 자동으로 방어함</p> <p>일시적 변동으로 배제되었던 종목은 대기상태로 있다가 수익의 확률이 커지면 복구됨</p> <p>정기적으로 자산변동 결과가 자동 분석되어 BCRP 전략에 따라 최초 투자성향에 따른 비중으로 포트폴리오가 재배분됨</p>
처리 결과 통보 방법	<p>인터넷 홈페이지를 통해 확인 가능</p> <p>투자자의 이메일이나 SMS 등을 통해 변동 내역 고지</p>