[딥퀀트 국내주식형 1호] 알고리즘 설명서

1. 알고리즘 일반현황

(1) 알고리즘 개요

알고리즘명	**딥퀀트 국내주식형 1호**
업체명	**주식회사 딥퀀트**
사업내용	사업범위: 자문 서비스 제공 사업대상: 개인 및 법인 고객
운용목표	국내 상장된 주식 및 금융상품으로 투자 상품을 구성하여 알파 창출이 가능한 종목군을 선택하고 이를 통해 고객의 투자목표달성을 추구
운용가능금액	최소 : 550만원 , 최대 : 제한없음

(2) 알고리즘 수행내역 및 적용기술

○ 전체 수행내역 및 기술 개요

1. 분산 처리와 데이터 validation기술을 이용하여 투자 유니버스에 포함된 종목들의 가격과 거래량을 포함한 데이터를 vendor사로부터 받아와 feature enginnering 알고리즘을 이용하여 머신러닝 모델에 사용될 input들을 만들어내며, 여기에서 input은 퀀트의 팩터 투자에서 사용되는 팩터들을 포함함.
2. 부스팅 알고리즘을 포함한 머신러닝 앙상블 알고리즘을 이용하여 머신러닝 모델을 훈련시키고, 그 모델을 이용하여 포트폴리오 생성시 위험자산과 안전자산의 비중을 투자자 성향을 고려하여 설정하고, 또한 편입자산 구성 및 선정, 각 자산별 비중 조절, 그리고 정기 리밸런싱 날짜를 설정함.
3. 마켓 모니터링을 함으로써 수시 리밸런싱을 하여 보유 자산 급락에 대비한 리스크 관리를 수행함.

○ 주요 단계별 수행 내역 및 기술 개요

1. 데이터 수집
   (1) 벤더사로부터 매일 장 마감 후 투자 유니버스에 포함되어 있는 전 종목의 가격 데이터와 거래량 등의 데이터를 수집.
2. 데이터 분석
   (1) 거래정지 중이거나 최근 거래재개가 된 종목과 같은 투자 유의 종목 포착

하여 편입 자산 구성시 반영함.

(2) 매일 수집된 데이터를 머신러닝을 포함한 다수의 Feature Engineering 알고리즘을 이용하여 가공. Feature Engineering은 수집된 raw 데이터를 이용하여 Machine Learning 모델에 사용될 input들을 만들어냄.

(3) 여기에서 만들어지는 input들은 퀀트 모델에서 팩터로 이용되어지는 팩터들을 포함함.

(4) 만들어진 input들은 Machine Learning 모델 훈련시 뿐만 아니라, 훈련된 모델을 이용하여 예측을 할 때 사용되어지기 때문에, 매일 업데이트가 됨

3. 코어 머신러닝 모델 훈련

(1) '포트폴리오 생성' 과 '편입자산 구성 및 선정' 을 위한 머신러닝 모델을 사전에 다음과 같은 방법으로 훈련시킴

① Feature Engineering을 통해 만들어진 input을 Boosting 계열의 자체 계발한 알고리즘에 이용하여 Machine Learning 모델 수천개를 만들어냄(정확한 개수는 모델 훈련시에 자동으로 세팅됨, 대략 500개 이상 10000개 이하).

② 이렇게 만들어진 모델들을 다시 앙상블을 통해 하나의 최종 모델을 만들어냄.

③ Boosting 계열의 모델도 앙상블이기 때문에 최종 모델은 앙상블에 앙상블을 통해 만들어짐.

(2) 최종 모델의 역할은 여러 팩터들로 이루어진 input을 하나의 팩터로 합치는 것이며, 이것은 너무 많은 팩터들로 인해서 모델의 성능이 저하되는 금융공학에서 말하는 'Curse of Dimensionality' 이슈를 해결하기 위함임.

(3) 최종 모델에서 output으로 나오는 수치 중 하나는 시장의 방향성 예측에 사용됨으로써 위험자산과 안전자산 비중 조절에 사용하여 포트폴리오 생성 시 이용하고, 다른 하나는 퀀트에서 말하는 팩터로써 포트폴리오 구성 시 편입자산 구성 및 선정에 이용됨.

4. 포트폴리오 생성

(1) 훈련된 최종 모델을 이용하여 시장의 전체적 방향성을 예측하고, 투자자 성향을 고려하여 위험자산과 안전자산의 비중을 조절함.

(2) 위험자산과 안전자산의 비중을 줄이거나 늘릴 필요가 있을때는 마켓에 주는 impact로 인한 slippage를 최소화하기 위해 수일에 걸쳐서 진행함.

5. 편입자산 구성 및 선정

(1) 최종 모델의 성능 Out-of-Sample validation을 매일 진행하며, 검증 방법은 통계학적인 방법을 사용함. 즉, 금융위기 등으로 시장의 변화가 크게 일어나는 경우 다이나믹하게 시장에 적응하기 위해 최종 모델의 통계학적 성능을 추적관찰하여 편입자산 구성 및 선정에 반영.

(2) 매일 가공된 데이터를 최종 모델에 input으로 제공함으로서 최종 모델은

하나의 팩터를 만들어내고, 스코어가 높은 자산을 뽑음

6. 포트폴리오별 자산 배분
   (1) 최종 모델이 제시하는 스코어를 바탕으로 스마트 베타 방식으로 비중 조절.
   (2) 또한 최종 모델이 제시하는 예측 수익률과 변동성을 활용하여 역최적화 후 스마트 베타와의 앙상블을 통해 최종 비중 결정.
7. 리밸런싱 판단
   (1) 머신러닝 모델이 제시하는 일정 일수 보유 후 예정된 청산일에 청산.
   (2) 마켓 모니터링을 통해 머신러닝 모델이 제시하는 Losscut(손절) 가격에 도달하면 예정된 청산일보다 빠르게 청산으로 손실 최소화.
8. 리밸런싱 실행
   (1) 청산일에 편입될 종목이 청산일에 청산될 종목과 같은 경우는 거래비용 최소화를 위해 청산수량과 편입수량의 차이만큼만 매수 또는 매도를 진행함
   (2) 주문 모니터링, 그리고 시장 상황 모니터링을 동시에 진행

(3) 알고리즘 주요 특장점

1) 알고리즘 전체(솔루션) 측면의 특장점

- 최신 boosting 알고리즘을 개선
- 수익률에 영향을 줄 수 있는 팩터를 재조합하여 ultimate 팩터를 구성
- 안정성을 위해 통계학적 분석 후 이를 최종 예측치에 반영

2) 알고리즘 수행 분야별 특장점

자산배분 :

- 산출 된 최종 스코어가 높은 자산에 더 많은 비중을 주기 때문에 높은 신뢰도의 스코어를 기반으로 구성된 포트폴리오의 수익률이 극대화 됨

리밸런싱:

- 거래 효율성을 최적화하고 슬리피지를 감소시키기 위해, 머신러닝 모델이 제시하는 일수만큼 거래를 분산시켜 매일 포트폴리오 비중에 일부 변화를 주는 리벨런싱을 수행하는 전략적 접근을 시행

2. 투자자 성향 진단 설문서 결과에 따른 투자자 성향 구분

투자자 성향 구분		점수
모범 규준	딥퀀트 국내주식형 1호	
공격형	*공격형*	*81 ~ 100*
적극투자형	*적극투자형*	*61 ~ 80*
위험중립형	*위험중립형*	*41 ~ 60*
안정추구형	*안정추구형*	*31 ~ 40*
안정형	*안정형*	*0 ~ 30*

3. 포트폴리오 유형 현황

(1) 포트폴리오 유형 종류 및 운용방식

포트폴리오 유형	위험구분	운용방식
딥퀀트 공격형	1등급 (매우높은위험)	위험 자산군으로 국내 상장 주식(코스피/코스닥)은 자산군 비중 최대 100%로 운용
딥퀀트 적극투자형	2등급 (높은위험)	위험 자산군으로 국내 상장 주식(코스피/코스닥)은 자산군 비중 최대 90%, 안전 자산군은 비중 최소 20% 이상으로 운용
딥퀀트 위험중립형	3등급 (다소높은위험)	위험 자산군으로 국내 상장 주식(코스피/코스닥)은 자산군 비중 최대 80%, 안전 자산군은 비중 최소 40% 이상으로 운용
딥퀀트 안정추구형	4등급 (보통위험)	위험 자산군으로 국내 상장 주식(코스피/코스닥)은 자산군 비중 최대 70%, 안전 자산군은 비중 최소 40% 이상으로 운용
딥퀀트 안정형	5등급 (낮은위험)	위험 자산군으로 국내 상장 주식(코스피/코스닥)은 자산군 비중 최대 60%, 안전 자산군은 비중 최소 40% 이상으로 운용

※ 위험등급 구간별 명칭

1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
매우높은위험	*높은위험*	*다소높은위험*	*보통위험*	*낮은위험*

(2) 투자자 성향에 따른 투자가능 포트폴리오 유형

구분		투자자 성향				
		공격형	*적극투자형*	*위험중립형*	*안정추구형*	*안정형*
포트폴리오 유형	딥퀀트 공격형		투자불가			
	딥퀀트 적극투자형			투자불가		
	딥퀀트 위험중립형				투자불가	
	딥퀀트 안정추구형					투자불가
	딥퀀트 안정형	투자가능				

4. 편입자산 현황

(1) 위험등급별 편입자산

위험등급	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급	6등급
자산종류		*국내상장주식*				*국내채권형 ETF* *국내금리형 ETF* *예탁금*
위험도 점수		5				1
위험자산 여부		O				

(2) 편입자산 종류 및 특징

시장구분	자산군	자산종류	포함종목수	위험등급	특징
국내	주식	국내주식	2,486	2등급	국내(코스피, 코스닥) 주식 전 종목
국내	ETF	채권형 ETF	1	6등급	국고채 3년에 투자하는 ETF
국내	현금	예수금	0	6등급	-
국내	ETF	금리형 ETF	1	6등급	CD(양도성예금증서) 수익률을 추종하는 금리형 ETF

(3) 편입자산에 대한 고려사항

- [정성 기준]

모델에서 제시하는 자산군의 분류 카테고리가 BM과 부합하거나 유사해야 함

[정량 기준]

개별주식의 거래대금, 최초 상장일 등을 고려하여 필터링함

(4) 포트폴리오 유형별 위험자산 비중 편입 한도 및 위험도 범위

포트폴리오 유형	딥퀀트 공격형	딥퀀트 적극투자형	딥퀀트 위험중립형	딥퀀트 안정추구형	딥퀀트 안정형
위험자산 비중 편입한도	*100%*	*90%*	*80%*	*70%*	*60%*
위험도 범위	*1.0~5.0*	*1.0~4.6*	*1.0~4.2*	*1.0~3.8*	*1.0~3.4*

※ 위험자산 비중 및 위험도 산출방법

자산종류	위험등급	위험등급 (점수)	딥퀀트 공격형	딥퀀트 적극투자형	딥퀀트 위험중립형	딥퀀트 안정추구형	딥퀀트 안정형
국내주식	2등급	5	0 ~ 100%	0 ~ 90%	0 ~ 80%	0 ~ 70%	0 ~ 60%
채권형 ETF	6등급	1	0 ~ 100%	10 ~ 100%	20 ~ 100%	30 ~ 100%	40 ~ 100%
금리형 ETF	6등급	1					
예수금	6등급	1					
위험자산 비중 (초고위험+고위험)			최대 100%	최대 90%	최대 80%	최대 70%	최대 60%
위험도			5 X 0.0 + 1 X 1.0 = 1 ~ 5 X 1.0 + 1 X 0.0 = 5.0	5 X 0.0 + 1 X 1.0 = 1 ~ 5 X 0.9 + 1 X 0.1 = 4.6	5 X 0.0 + 1 X 1.0 = 1 ~ 5 X 0.8 + 1 X 0.2 = 4.2	5 X 0.0 + 1 X 1.0 = 1 ~ 5 X 0.7 + 1 X 0.3 = 3.8	5 X 0.0 + 1 X 1.0 = 1 ~ 5 X 0.6 + 1 X 0.4 = 3.4

(5) 동일 자산군 및 동일 상품·종목 투자 한도

구분	투자한도	특이사항
동일 자산	공격형 (100%) 적극투자형 (90%) 위험중립형 (80%)	동일자산 투자한도는 포트폴리오 유형별로 허용가능한 2등급 위험자산 편입한도 최대치를 의미하며, 리밸런싱 시 해당 기준을 적용

	안정추구형 (70%) 안정형 (60%)	
동일 상품/종목	공격형 (99%) 적극투자형 (99%) 위험중립형 (99%) 안정추구형 (99%) 안정형 (99%)	이론상으로 동일 종목의 투자 비중 상단이 99%이지만, 이는 이론상 제시되는 수치이고, 평균적으로 스마트 베타와 역최적화를 통해 투자 상품 비중조절을 수행하여 리스크 분산을 수행함.

5. RA테스트베드 참여현황

(1) RA테스트베드 참여 포트폴리오 현황

RA 테스트베드 기준	딥퀀트 국내 주식형 1호	참여여부	위험자산 비중 편입한도	위험도 범위
적극투자형	딥퀀트 공격형	참여	100%	1 ~ 5.0
	딥퀀트 적극투자형	미참여	90%	1 ~ 4.6
위험중립형	딥퀀트 위험중립형	참여	80%	1 ~ 4.2
	딥퀀트 안정추구형	미참여	70%	1 ~ 3.8
안정추구형	딥퀀트 안정형	참여	60%	1 ~ 3.4

(2) 테스트베드 참여 포트폴리오의 자산배분 현황

테스트베드 참여유형	딥퀀트 국내 주식형 1호	자산종류	위험도(점수)	비중	특징
적극 투자형	딥퀀트 공격형	국내주식	2등급	0 ~ 100%	KOSPI 또는 KOSDAQ에 상장 된 주식
		채권형 ETF	6등급	0 ~ 100%	국고채 3년에 투자하는 ETF
		금리형 ETF	6등급		CD(양도성예금증서) 수익률을 추종하는 금리형 ETF
		예수금	6등급		-
위험 중립형	딥퀀트 위험중립형	국내주식	2등급	0 ~ 80%	KOSPI 또는 KOSDAQ에 상장 된 주식
		채권형 ETF	6등급	20 ~ 100%	국고채 3년에 투자하는 ETF

		금리형 ETF	6등급		CD(양도성예금증서) 수익률을 추종하는 금리형 ETF
		예수금	6등급		-
안정 추구형	딥퀀트 안정형	국내주식	2등급	0 ~ 60%	KOSPI 또는 KOSDAQ에 상장 된 주식
		채권형 ETF	6등급	40 ~ 100%	국고채 3년에 투자하는 ETF
		금리형 ETF	6등급		CD(양도성예금증서) 수익률을 추종하는 금리형 ETF
		예수금	6등급		-

6. 주요위험 및 위험관리 방법

(1) 주요 투자위험

주요 투자위험	투자위험 주요 내용
시장 리스크	전반적인 시장 변동으로 인한 리스크 존재. 위험자산 보유 비중에 따라 금융위기와 같은 시장 급락 상황 발생 시 수익률이 큰 폭으로 하락 가능
유동성 리스크	일부 유동성이 부족한 ETF는 유동성 부족에 따른 환금성 결여로 자산 가치의 하락을 초래할 위험 존재 및 포트폴리오 재조정이 어려울 수 있음
모델 리스크	알고리즘 기반 모델의 특성상, 데이터 기반으로 모델을 설계함에 따라 향후 시장의 불확실한 변동으로 과거 데이터 성과와 실제 운용 성과 간의 괴리 발생 가능

(2) 위험관리 방법

시장 리스크 관리: 로스컷을 활용해서 시장 위험에 대응

유동성 리스크 관리: 거래대금이 기준에 부합한 상품만 필터링하여 유니버스를 구축

모델 리스크 관리: 주기적으로 모델을 학습하여 시장의 불확실한 변동에 대응

7. 리밸런싱

(1) 리밸런싱 기준

정기 리밸런싱	매 영업일 시행
수시 리밸런싱	목표 자산군 로스컷 발생시, 종목변경사유 발생시 등

(2) 리밸런싱 절차

○ 정기 리밸런싱

순서	내 용
1	매 영업일 기준 전일 데이터 수집 및 DB 업데이트
2	매 영업일 마다 업데이트 된 데이터를 반영하여 최적 자산배분안, 상품선택안 생성
3	뽑힌 각 종목들은 11일 영업일 동안 보유 후 리벨런싱 진행

○ 수시 리밸런싱

순서	내 용
1	투자 성향별 목표 자산군 비중 이탈시 안전 자산 비중 조절
2	포트폴리오 구성 종목의 종목변경 내역 발생시 필요에 따라 정기 리밸런싱시 뽑아 놨던 스코어링 상 후순위 종목으로 교체
3	

(3) 안전성 및 수익성 평가

안정적인 리밸런싱 관리를 위해 포트폴리오 리밸런싱 결과와 모델 포트폴리오 비중을 비교하여 체결 리스크 모니터링
자산배분 전략의 특성상 마켓 타이밍을 통한 수익 창출은 고려하지 않으며 중장기 성과를 추구할 수 있는 포트폴리오 유지를 위한 리밸런싱 수행

(4) 투자자 성향분석 결과 반영

- 투자자 성향 분석 결과에 따라 총 5단계로 분류
- 분석된 투자자 성향이 가입하려는 상품보다 낮을 경우 투자 불가
- 산출된 투자자의 투자성향에 맞추어 수시적으로 포트폴리오가 조정됨

(5) 리밸런싱 처리결과 통지방법

- 웹, 모바일, 이메일 등으로 투자자에게 리밸런싱 결과 변동내역 안내 및 확인 가능