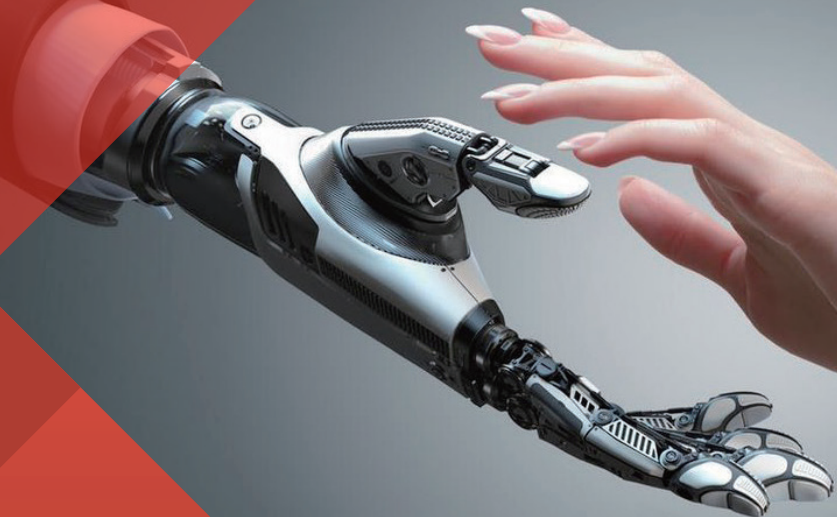


제 4회 핀테크 창의 아이디어 제안서

강화학습 기반 위험성 추정 및 투자 관리 로보어드바이저



CONTENT

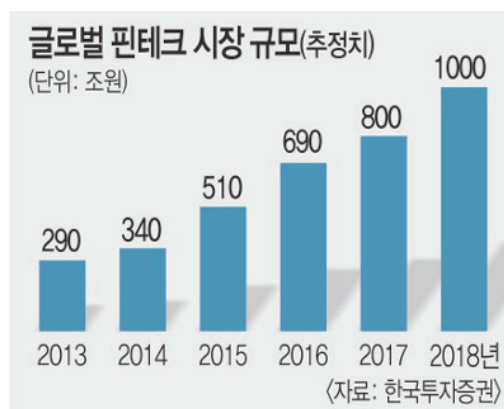
I	Introduction	03
II	Proposed Fintech SW	05
	1. 강화학습 제안	05
	2. SW 설계 계획	06
III	Validity	07
	1. 현실성 및 발전 계획	07
IV	Market and Plan	08
	1. 시장 수요조사	08
	2. 초기 발전단계	08
	3. 수익구조 및 사업 계획	09

Introduction

먼저, 핀테크(FinTech)란 금융(Financial)과 기술(Technology)의 합성어로, 금융과 IT의 융합을 통한 금융서비스 및 산업의 변화를 통칭한다. 금융서비스의 변화로는 모바일, SNS, 빅 데이터 등 새로운 IT기술 등을 활용하여 기존 금융기법과 차별화된 금융서비스를 제공하는 기술기반 금융서비스 혁신이 대표적이며 최근 사례는 모바일뱅킹과 앱카드 등이 있다. 산업의 변화로는 혁신적 비금융기업이 보유 기술을 활용하여 지급 결제와 같은 금융서비스를 이용자에게 직접 제공하는 현상이 있는데 애플페이, 알리페이 등을 예로 들 수 있다.

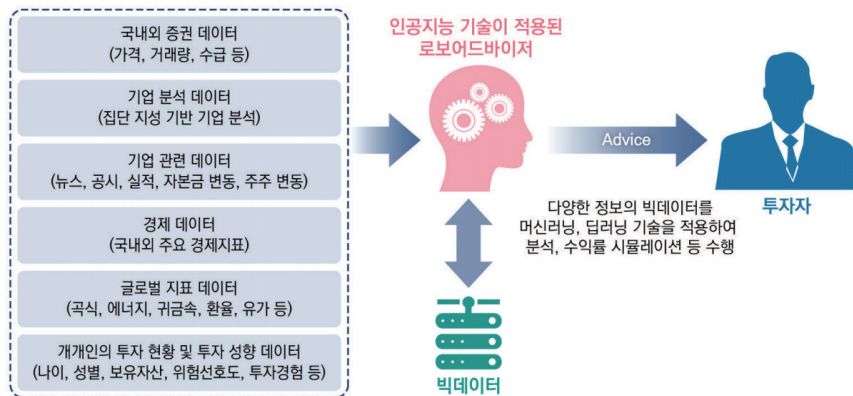
핀테크 기술이 발전함에 따라서 투자에 대한 부분 또한 크게 발전하고 있다. 4차 산업혁명을 통한 인공지능의 발전이 이를 이바지했다고 해도 과언이 아니다. 기존의 인공지능 기반 투자관리 플랫폼들은 현재 주목받고 있는 기술이 핀테크 시장 규모가 성장해감에 따라서 발전하고 있다. 아래는 글로벌 핀테크 시장의 규모에 대한 추정치이며 앞으로 더 발전됨을 예측할 수 있다.

그림 1 글로벌 핀테크 시장의 추세



핀테크에서 핫한 주제는 로보어드바이저(Robo-Advisor)이다. 로보어드바이저는 로봇과 어드바이저의 합성어로 인공지능 프로그램이 Private Banker, 즉 자산운용가의 역할을 직접 하는 것을 말한다.

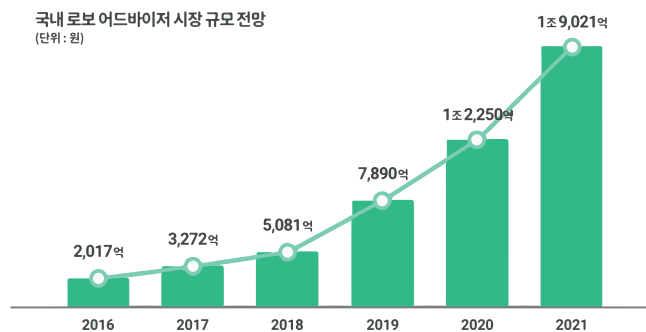
그림 2 로보어드바이저의 흐름도



자료 : Bloter, [K핀테크] 99%를 위한 인공지능 투자자문 (그림 - 위버플 제공)

위 그림은 로보어드바이저의 기본적인 흐름도를 의미한다. 데이터 기반의 객관적인 추천, 편리함, 최소투자금액과 저렴한 비용 등의 이유로 인기와 시장이 매우 증가하고 있다.

그림 3 국내 로보어드바이저 시장 규모



자료 : 한국과학기술정보연구원

로보어드바이저는 자문형과 일임형으로 나뉜다. 전자는 투자자의 현재 소즉, 은퇴 시기, 미래 목표 등 몇 가지 질문을 제시한 뒤 이에 대답하면 자체 알고리즘을 통하여 투자자에게 맞는 포트폴리오를 추천하는 플랫폼이고, 후자는 포트폴리오 제안과 동시에 로보어드바이저가 직접 운용을 한다. 좋은 포트폴리오를 제안하지만, 아직 걸음마 단계이고 부정적인 측면에서도 아래와 같은 다양한 의견이 제시된다.

투자자 이익보다 AI 운용자의 이익이 먼저 고려될 위험성도 있다고 밝혔다. 이 연구위원은 “높은 판매보수를 받기 위해 투자자에게 보수가 높은 상품(서비스) 위주로 권유할 수 있다”며 “그렇게 되면 투자자 손실 위험이 커진다”라고 설명했다. 그는 이어 “AI 기반 알고리즘 거래 전략을 맹신해 불확실한 상황에서도 단정적 판단을 제공할 수 있다”며 “AI 알고리즘 오작동 가능성과 해킹 위험성도 있다”고 지적했다.¹⁾

1) 이데일리, 2016.09.08., 자본시장 硏 "AI 활용 시 투자자 보호 강화해야"

펀드에서는 어디에 더 높은 비중을 두어 투자하느냐에 따라 주식형, 채권형, 혼합형으로 나눌 수 있다. 따라서 고객이 위험률을 고려하여 투자를 할 수 있다는 장점이 있다는 반면에, 기존의 로보어드바이저에서는 제안되는 종목 중 선택이나 자율적인 운용을 통해 진행되고 있다. 이 점을 이용하여 ‘추천되는 종목의 위험률을 알려줄 수 있으면 좋은 효과를 가져올 수 있겠다.’라고 생각해 볼 수 있다.

이는 기존의 구현 방법의 차이에서 기인한 것이라고 추정된다. 흔히 로보어드바이저를 구현하기 위해서 딥 러닝(Deep Learning)을 이용한다. 본 팀은 강화 학습(Reinforcement Learning)을 이용하여 구현을 이루어내고 위험률을 추정할 수 있도록 할 계획이다.

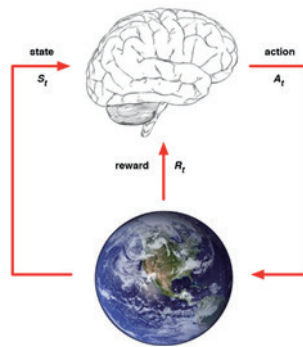
강화학습을 통해 위험률을 추정함과 동시에 포트폴리오를 설계해주는 새로운 로보어드바이저를 구현함과 동시에 은퇴하신 분들과의 협업을 통한 설계된 포트폴리오의 타당성 조사를 이루어 낼 것이다. 고객에게는 위험률의 추정을 제안함으로써 여유로운 선택을 가져다줄 수 있을 뿐만 아니라, 노인 일자리의 창출 또한 기대할 수 있다.

II Proposed Fintech SW

1. 강화학습 제안

먼저, 강화 학습(Reinforcement learning)은 기계 학습의 한 영역이다. 행동심리학에서 영감을 받았으며, 어떤 환경 안에서 정의된 에이전트가 현재의 상태를 인식하여, 선택 가능한 행동 중 보상을 최대화하는 행동 혹은 행동 순서를 선택하는 방법이다. 강화학습의 대표적인 예로 알파고(Alpha-Go)는 Deep Learning과 달리 스스로 학습을 한다는 측면에서 이세돌을 이길 수 있었기에 주목을 받았다. 아래와 같은 그림을 통해 강화학습에 대한 전체적인 이해를 할 수 있다.

그림 4 강화학습의 개요



Deep Deterministic Policy Gradient(DDPG)를 이용하여 제안하는 알고리즘을 구현할 계획이다. DDPG는 강화학습 구현 방법 중에서 가장 인기 있는 알고리즘이다. 알고리즘은 아래의 Flow Chart를 통해 이루어진다.

그림 5 제안하는 알고리즘의 Flow Chart

```

Algorithm 1: deep Q-learning with experience replay.
Initialize replay memory  $D$  to capacity  $N$ 
Initialize action-value function  $Q$  with random weights  $\theta$ 
Initialize target action-value function  $\bar{Q}$  with weights  $\bar{\theta} = \theta$ 
For episode = 1,  $M$  do
  Initialize sequence  $s_1 = \{x_1\}$  and preprocessed sequence  $\phi_1 = \phi(s_1)$ 
  For  $t = 1, T$  do
    With probability  $\epsilon$  select a random action  $a_t$ 
    otherwise select  $a_t = \operatorname{argmax}_a Q(\phi(s_t), a; \theta)$ 
    Execute action  $a_t$  in emulator and observe reward  $r_t$  and image  $x_{t+1}$ 
    Set  $s_{t+1} = s_t, a_t, x_{t+1}$  and preprocess  $\phi_{t+1} = \phi(s_{t+1})$ 
    Store transition  $(\phi_t, a_t, r_t, \phi_{t+1})$  in  $D$ 
    Sample random minibatch of transitions  $(\phi_j, a_j, r_j, \phi_{j+1})$  from  $D$ 
    Set  $y_j = \begin{cases} r_j & \text{if episode terminates at step } j+1 \\ r_j + \gamma \max_{a'} \bar{Q}(\phi_{j+1}, a'; \bar{\theta}) & \text{otherwise} \end{cases}$ 
    Perform a gradient descent step on  $(y_j - Q(\phi_j, a_j; \theta))^2$  with respect to the network parameters  $\theta$ 
    Every  $C$  steps reset  $\bar{Q} = Q$ 
  End For
End For
  
```

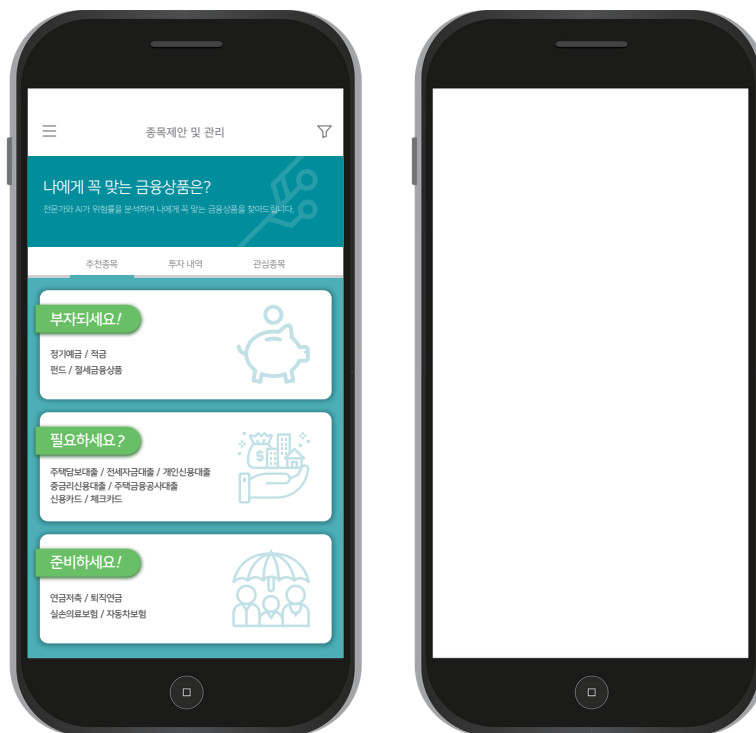
위의 알고리즘을 이용하여 로보어드바이저를 구현한다. 위험률을 추정에 대한 문제가 생긴다. 강화학습에는 Value Function이 있다. Value Function이란 현 State의 가치를 의미한다. 따라서 추천되는 종목의 가치를 Value Function을 통해 알 수 있고, 이를 역으로 이용하여 Inverse-Normalization을 통해 위험률을 계산할 것이다.

2. SW 설계 계획

알고리즘으로부터 얻어지는 결과로서, 추천되는 종목과 그에 따른 위험률을 얻을 수 있다. 하지만 여기서 바로 끝내지 않고 한 번 더 전문가의 검토를 통하여 제안하고자 한다. 여기서 전문가는 은퇴하신 분들을 채용할 계획이다. 그들의 오랜 경험을 높이 사기 때문이다. 협업과 AI를 통한 하이브리드형 플랫폼을 구축하여 검토를 마친 포트폴리오를 고객에게 전달할 수 있도록 하며, 확실하고 안전함과 동시에 투자자의 선택과 다양한 정보를 제공할 수 있을 것이다.

아래의 그림은 고객의 입장에서 UI의 데모 버전이며 App을 통하여 고객에게 더 쉬운 접근성을 제공하고자 한다.

그림 6 데모버전 UI



Validity

1. 현실성 및 발전 계획

2016년부터 국내에 다수의 로보어드바이저가 도입되었다. 로보어드바이저에 대한 비대면 규제로 활성화되지 못한 것으로 평가받고 있다. 그 원인 중의 하나로 가 지속해서 제기되었다. 그러나 2019년 들어 로보어드바이저에 대한 규제가 대폭 개선되었다. 로보어드바이저를 적극적으로 활용하는 방안을 고민할 때라고 판단된다. 일부 몇몇에서 자신의 투자성향을 고려할 수 있지만, 구체적인 제안을 하지 못하고 있는 게 사실이다.²⁾

로보어드바이저에 대한 우려와 문제점이 제시되고 있다. 이를 위해 구체적인 계획을 세울 것이다. 먼저 Data에 대한 수집을 크롤링을 통하여 DB를 구축한 다음, 설계한 알고리즘을 통하여 데이터에 대하여 학습을 진행하고, 인공지능의 품질에 대하여 검증 및 테스트 과정을 거칠 계획이다. 추정되는 기간으로는 1년을 예상하며, 4달의 기준으로 각 단계를 거쳐서 고성능의 AI를 설계할 것이다.

AI를 구현을 마친 다음, 애플리케이션을 통하여 투자자들에게 다가갈 계획이다. IOS, Android 두 OS 모두에 대해서 구현을 할 준비가 되어있다. 각 OS에 맞는 App를 구현하여 투자자에게 쉽게 접근하여 우리 제품이 성장하도록 할 것이다. 결과물인 포트폴리오는 전문가의 검증을 통하여 받게 될 것이다. 이는 하이브리드형 플랫폼을 의미하며, 안정성을 더욱 고려함과 동시에 현실성 측면 또한 고려되고 있다는 것을 말한다. 본 아이디어를 통하여 투자자에게 넓으면서도 쉽게 인지할 수 있는 선택지를 줌으로써 함께 나아가는 소통의 장을 구축해 볼 것이다.

2) 자본시장연구원, 2019.07.16., 국내 로보어드바이저 도입 현황과 시사점

IV Market and Plan

1. 시장 수요조사

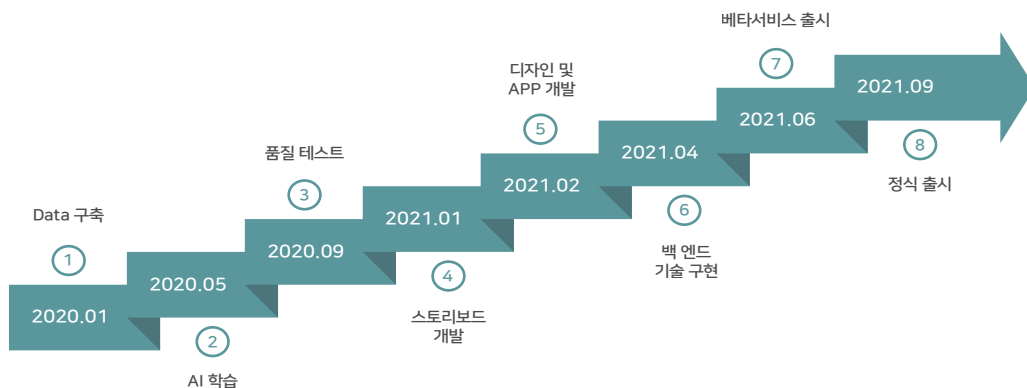
젊은 층이 개인 투자에 직접 뛰어들면서 투자자들의 연령 폭이 넓어지고 이들은 좀 더 효율적이고 간편하게 투자하는 것을 선호한다. 그러므로 금융&재무 관리 앱, 투자 관리 앱과 같은 핀테크 앱에 대한 수요량이 증가하는 추세이다. 실제 간단한 예시로 금융 앱인 Toss는 지난해 2,000만 다운로드를 기록했으며 이는 인구의 절반이 사용한다는 뜻과 같다. Toss는 이체 서비스를 간편하게 해주지만 다양한 투자업무를 도맡아서 해주고 있다. 이러한 서비스는 다양한 연령 층에 쉽게 다가갈 수 있는 매력을 끌었으며, 원활한 거래가 이루어지고 있다. 이렇게 개인투자자들은 간편하게 자신의 돈을 재테크 할 수 있는 앱에 대한 수요량이 높다는 걸 쉽게 확인할 수 있다.

또한, 4차 산업혁명 시대에 인공지능(AI), 빅데이터 기술이 빠르게 발전함에 따라 온라인 플랫폼에서 맞춤형 자산 관리 서비스를 받고자 하는 투자자의 수요가 늘고 있다. 로보어드바이저의 규제가 대폭 완화되었고 그에 따라서 펀드 재산 직접 운용 허용되었다. 전문가들 또한 로보어드바이저의 성장 가능성이 매우 높게 보고 있다.

2. 초기 발전 단계

인공지능을 설계할 위한 데이터를 확보하며, 구현을 진행하고 품질 및 테스트 검증을 거칠 계획이다. 그 후, 타 로보어드바이저들과의 차별점인 위험성이 추정된 다양한 선택지로 자신이 원하는 투자 방법을 스토리보드로 간단하게 구성해 볼 것이고 디자인 개발, App 개발을 마친 다음 백 엔드 기술 구현을 이루어낼 계획이다. 그리고 베타 서비스를 출시를 통해 시장에 접근하여 안정화를 이룬 다음 정식 출시를 할 계획이다.

그림 7 초기 발전 단계



사용자가 소지하거나 투자할 자금을 시각적으로 구현해내어 사용자에게 실시간적이고 현실적으로 관리할 수 있도록 도와줄 것이다. 그리고 투자한 자금에 대해서도 변화추이를 시각적으로 보여줄 것이다. 손익분석은 강화학습으로 구현해낸 알고리즘으로 나타낸 각 거래처 및 기업들의 수익률 기댓값 및 확률을 시뮬레이션을 통해 예측할 수 있는 서비스와 같이 손익분석을 미리 계산하여 자금을 어떻게 분산시킬지 도와줄 것이다. 그리고 손익분석은 강화학습 알고리즘을 통해 투자한 자금의 상황 및 투자 예상 시나리오를 계획한 뒤 현재 사용자의 수익과 매출 관리를 체계적으로 도와줄 것이다.

3. 수익구조 및 사업 계획

수익은 투자자가 점차 늘어감에 따라서 수익을 창출할 계획이다. 3달간의 무료서비스를 도입하고 그 뒤로 작은 이용료를 지불하도록 할 계획이고, 저희 플랫폼을 사용한 유저가 쌓인 데이터를 DB로 잘 구축하여 증권회사에 다시 거래하여 수익을 낼 계획이다.

그림 8 수익 구조



초기 모델이 안정적이고 성능적인 면에서 긍정적인 피드백이 나온다면 성능적인 면이 아닌 App에 대한 마케팅과 디자인에 더 투자하여 여러 연령대의 사용자가 손쉽게 접근할 수 있도록 계획할 것이고, 성능적인 면에서 부정적인 피드백이 나온다면 알고리즘을 수정 또는 파라미터 변환과정을 거쳐 조금 더 앱의 신뢰성, 안정성 향상에 투자할 것이다. 해외 시장 또한 진출 가능성을 고려하고 있다. 해외에서는 더 많은 데이터가 활용하기 쉽게 정립되어 있으며, 이는 더 좋은 성능의 인공지능과 직결되기 때문이다.