

<http://dx.doi.org/10.7236/IIBC.2016.16.3.155>

IIBC 2016-3-21

## 사용자 편의성 기반의 알고리즘 트레이딩 시스템

### User Convenience-based Trading Algorithm System

이주상\*, 김병서\*\*

Joo-Sang Lee\*, Byung-Seo Kim\*\*

**요약** 기존의 알고리즘 트레이딩 시스템에서는 투자전략을 금융사가 제공하는 프로그래밍 언어와 API들을 사용하여 사용자가 직접 프로그래밍 하여야 했기에 일반 투자자들이 사용하기에는 많은 어려움이 있어왔다. 따라서 본 논문에서는 사용자가 프로그래밍에 대한 지식이 없어도 손쉽게 자신의 투자전략을 사용자 인터페이스를 통하여 제시하면 이를 통하여 알고리즘이 형성되어 시스템 트레이딩이 수행되도록 하는 사용자 친화적인 트레이딩 시스템을 개발하는 것을 목적으로 한다. 본 시스템은 금융회사의 서버와 주식 정보를 송수신하고 매매를 수행하는 서버 부분과 투자전략을 설정하기 위한 보조지표들로 이루어진 사용자 인터페이스, 이를 기반으로 알고리즘이 생성되는 부분 등으로 구성된 클라이언트로 구성되어진다. 제안된 시스템은 모의 투자 실행을 통하여 사용자가 설정한 투자전략에 따라 설정된 알고리즘에 의하여 자동으로 매매가 이루어짐을 통하여 성능을 검증하였다.

**Abstract** In current algorithm trading system, general users need to program their algorithms using programming language and APIs provided from financial companies. Therefore, such environment keeps general personal investors away from using algorithm trading. Therefore, this paper focuses on developing user-friendly algorithm trading system which enables general investors to make their own trading algorithms without knowledge on program language and APIs. In the system, investors input their investment criteria through user interface and this automatically creates their own trading algorithms. The proposed system is composed with two parts: server intercommunicating with financial company server to send and to receive financial informations for trading, and client including user convenience-based user interface representing secondary indexes and strategies, and a part generating algorithm. The proposed system performance is proven through simulated-investment in which user sets up his investment strategy, algorithm is generated, and trading is performed based on the algorithm

**Key Words** : Fintech, Algorithm Trading, Home Trading system, Secondary Index.

## I. 서 론

투자환경과 방법이 점점 복잡해지고 세계경제가 빠르게 변하면서 투자자들이 고려해야 될 요소와 데이터의 양이 매우 방대해졌기 때문에 흔히 고수라는 투자자들조차 각종 데이터를 일일이 눈으로 보고, 읽고, 분석하기에

는 한계가 있어왔다. 한국거래소에 따르면 유가증권시장에서 개인투자자의 대량주문 건수와 비중을 조사한 결과 전체 거래대금 중 개인의 비중은 현재 48.15%로 개인의 일평균 주문건수도 215만 건이고, 거래소 '주식 투자 인구 및 주식 보유 현황'에 따르면 주식투자 인구는 2006년 말 기준 361만 명에서 2013년 말 507만 명으로 약 40%

\*정회원, AIMS

\*\*중신회원, 홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과(교신저자)  
접수일자 : 2016년 4월 9일, 수정완료 : 2016년 5월 9일  
게재확정일자 : 2016년 6월 10일

Received: 9 April, 2016 / Revised: 9 May, 2016 /

Accepted: 10 June, 2016

\*\*Corresponding Author: jsnbs@hongik.ac.kr

Dept. of Computer Information Communication Eng., Hongik University, Korea

정도 늘었다. 또한 전체 경제 활동 인구 중 주식투자 인구 비중은 2013년 말 기준 약 20%로 10명 중 2명 정도(20%)가 주식을 보유한 셈이다.<sup>[1]</sup> 직장인중 65% 이상 정도가 주식투자를 하고 있으며 이는 직장이나 생업에 종사를 하며 주식투자를 한다는 것이 전문성이나 매매 타이밍에서 매우 불리한 환경에 처해 있을 수밖에 없다. 더욱이 일반 투자자들은 생업에 종사 하면서 증권 관련 정보들을 수시로 모니터링 함으로 인해 근무에 집중하지 못하는 폐해도 생기고 있는 실정이다. 또한 증권관련 거래의 복잡성과 위험성으로 부터 일반투자자들의 위험성을 최소화하고 투자자들을 1차적으로 보호하기 위한 투자리스크 관리시스템에 대한 시장의 요구도 있어왔다.<sup>[2]</sup> 따라서 이러한 전문성이 결여되고 타 생업에 집중해야 하는 일반 투자자들이 자동적으로 주식 트레이딩을 가능하게 하고 사람의 자의적인 판단이나 편견을 배제하여 객관적인 지표를 통하여 매매가 수행되도록 하는 자동화된 소프트웨어/프로그램 기반의 매매에 대한 일반인들의 요구가 있어왔으며 이는 알고리즘 트레이딩이라는 형식으로 발전되어왔다.

주로 전문화된 주식 투자기관이나 소수의 전문 투자자들은 지능화된 자신만의 트레이딩 특성을 반영한 알고리즘 트레이딩을 사용해 오고 있는데, 알고리즘 트레이딩이란 컴퓨터 프로그램을 이용, 일정한 논리구조(알고리즘)에 따라 증권, 파생상품, 외환 등 유동성 자산을 자동으로 거래하는 매매 방식이다.<sup>[3]</sup> 그러나 기존의 금융 보조지표를 통해 자신만의 금융 알고리즘을 만들기 위해서는 금융권에서 제공하는 프로그래밍 언어와 API를 활용하여 자신의 알고리즘을 프로그램 하는 코드기반으로 사용되어지고 있으며 이는 사용성이라는 측면에서 일반 개인 및 중장년층의 투자자들이 원활히 사용하기에는 부적합하며 이로 인해 많은 일반 투자자들에게 트레이딩 알고리즘은 매우 생소한 투자 기법이 되어 왔고 일반 전문가들의 전유물로 되어 왔다.

따라서 이처럼 지금까지의 어려운 프로그램 언어 기반의 알고리즘 트레이딩 구현 방식에서 벗어나 일반 투자자가 유저 인터페이스를 통하여 제공되는 입력사항을 기반으로 손쉽게 자신만의 금융 알고리즘을 생성하고 이에 따라 매수 및 매매가 자동 이루어지는 사용자 친화적 알고리즘 트레이딩 시스템을 구현하는 것이 필요하며 이것이 본 논문에서 목표로 하고 있는 부분이다. 이러한 시스템을 통하여 일반 사용자가 자신만의 금융 알고리즘을

형성하고 이를 통하여 변동성 높은 금융 시장 움직임의 안정성 여부를 알아보는 판단의 근거를 제공 하고, 자신만의 알고리즘 개량화로 금융 리스크를 과학적으로 분석하여 위험수치(손실)를 감소시킬 수 있도록 하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서 국내외의 알고리즘 트레이딩 시스템의 현황과 관련 연구 결과물들에 대하여 소개하고, II 장에서 본 논문에서 구현하고자 하는 시스템의 구현 과정을 설명한다. 마지막으로 구현 시스템에 대하여 시현을 통한 운영 시현을 검증하고 마지막 장에서 결론을 맺는다.

```

var : PLR(0), XCommission(0), XSlippage(0), OpenPL(0), dayPL(0), count(0);
XCommission = ((C*ExitCommission)/100)*CurrentContracts; ※설정
XSlippage = (ExitSlippage)*CurrentContracts; ※설정
5
PLR = 0;
count = 0;
for var1 = 1 to 10(
    if sdate == EntryDate(var1) Then(
        count = count+1;
        PLR = PLR+PositionProfit(var1);
    )
)
10
if MarketPosition() == 0 Then(
    OpenPL = 0;
    dayPL = PLR;
)
Else(
20
    OpenPL = (PositionProfit-(XCommission*XSlippage));
    dayPL = PLR+OpenPL;
)
if Crossup(c,ma(c,20)) and dayPL < 1 Then
25
    buy("b");
if CrossDown(c,ma(c,20)) Then(
    exitlong("s");
)
30
if MarketPosition() == 1 and dayPL >= 1 Then
    exitlong("XX");
    
```

그림 1. 예스트레이더 소프트웨어의 예스랭귀지를 사용하여 구현한 알고리즘의 예  
 Fig. 1. Example of algorithm using yeslanguage of yes-trader software

## II. 관련 기술 및 연구 동향

국내에서의 관련 대표 시스템으로는 예스트레이더와 ZeroAOS를 들수 있는데 예스트레이더는 예스스탁 에서 제공하는 개방형프로그램 언어인 예스 랭귀지를 기반으로 자신의 알고리즘을 구현 할 수 있다.<sup>[4]</sup> 예스 스택에서는 시스템트레이딩 유료 교육을 제공하며 알고리즘을 프로그래밍화하여 판매하고 있다. 예스랭귀지를 사용하여 구성한 알고리즘의 예를 그림 1에서 보이고 있다. ZeroAOS는 고속 자동 매매 서비스를 제공하고 있으며 리눅스 표준개발환경인 ZeroVE를 제공하고 있고 C++ 기반의 알고리즘 제작 및 매매를 위한 툴을 제공하고 있다.<sup>[5]</sup> 국외 관련 기술들은 다음과 같다. 킨도피안(

quantopian)은 개인 시스템 트레이드 서비스 시스템으로 알고리즘을 코드 기반으로 제작 가능한 웹솔루션이다.<sup>[6]</sup> 이 시스템은 제작된 알고리즘을 기반으로 트레이딩이 가능하다. Market Analysis System(MAS)는 시장 분석 시스템을 위한 오픈소스기반의 트레이딩 시스템으로 시장 분석을 위한 지표를 제공하고 기존지표를 기반으로 새로운 기술적 분석 지표의 생성이 가능하다.<sup>[7]</sup> bforex는 환율 온라인 거래 시스템으로 웹을 이용하여 계좌를 즉시 개설하고 환차익을 얻을 수 있는 서비스로 기본 및 기술적 분석에 대한 교육 자료를 제공하고 있다.<sup>[8]</sup>

앞서 언급한 상품화된 알고리즘 트레이딩 시스템들에 비하여 알고리즘 트레이딩에 대한 연구는 매우 미약한 편이다. 대부분의 연구들은 알고리즘 트레이딩 시스템 자체 보다는 그 시스템을 이용하여 효과적인 투자 전략을 세우는 방법들에 대한 연구들이 주를 이루고 있는데, 빅데이터, 유전자 알고리즘 등을 활용한 예측 기법기반의 알고리즘들이 주를 이루고 있다.<sup>[9]-[13]</sup> 이외에 트레이딩 시스템 자체에 대한 보안성의 문제를 제기하고 해결방안을 모색한 연구가 있다.<sup>[14]</sup> 그러나 알고리즘 트레이딩 시스템의 사용성의 문제를 제기하거나 사용자의 편의성을 제시한 연구나 개발에 대한 논문은 찾아보기 힘들다.

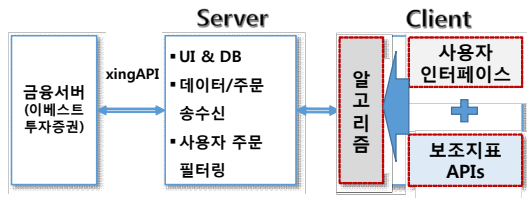


그림 2. 구현 시스템의 구조  
 Fig. 2. Overview structure of the proposed system

### III. 제안 시스템

#### 1. 제안 시스템의 구조

본 논문에서 제안하고자 하는 알고리즘 트레이딩 시스템에 대한 전체적인 구조도를 그림 2에서 보이고 있다. 제안 시스템은 크게 두 부분으로 금융사 서버와 기본적인 금융정보를 획득하고 주식에 대한 매매를 수행하는 서버와 사용자가 본인의 성향에 맞추어 알고리즘을 형성하는 클라이언트 부분으로 나눌 수 있으며 자세한 사항들은 아래 절에서 설명되어진다.



그림 3. 금융사 서버와의 연동을 위한 서버의 GUI  
 Fig. 3. GUI of the server to intercommunicate with finance company's server

#### 2. 서버 부분

그림 3에서 서버의 사용자 인터페이스를 보이고 있다. 서버 부분은 본 논문에서 제안하는 방식을 실질적으로 수행하기 위하여 필수적인 부분으로 그림 2에서 보이고 있는바와 같이 금융 서버와의 통신을 통하여 다양한 주식 정보를 획득하고 다음 절에서 설명되는 알고리즘에 의하여 주식의 매도 및 매수를 실행하기 위한 명령을 금융사 서버로 전달하는 역할을 수행한다. 본 시스템 구현에서는 이베스트 투자증권에서 제공하는 서버를 사용하였으며 이를 위하여 이베스트투자증권에서 제공하는 xingAPI를 사용하여 제안 시스템의 서버와 금융사의 서버가 상호 작용하도록 프로그램 되었다. 구현 서버는 이벤트를 중심으로 투자모델의 BackTesting이 수행하도록 설계되어 있으며, 데이터에 시세의 개수만큼 계산을 수행하도록 하면 정확도가 높아지는 대신 계산량이 많아지는 문제점을 해결하기 위한 방식으로 설계하였다. DB 서버는 사용자의 거래내역을 보관 및 관리하기 위함이다.

#### 3. 클라이언트 부분

그림 4에서 SDI(Single Document Interface)방식으로 개발되어진 클라이언트 부분의 구성에 대하여 보이고 있다. 사용자는 메인 다이얼로그를 통해서 스피드 주문, 주문내역, 거래내역, 일별손익 등 4가지의 다이얼로그를 수행할 수 있으며 각 다이얼로그에 대한 간단한 설명은 아래와 같다.

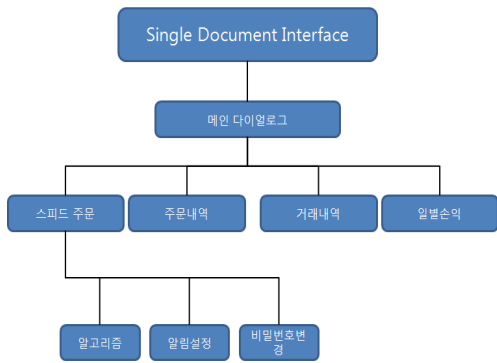


그림 4. 제안 시스템의 클라이언트 부분의 구성도  
 Fig. 4. Structure diagram of client part in the proposed system.

스피드 주문: 전체 트레이딩에 관련된 모든 기능을 포함하고 있는 제안 시스템에서 가장 핵심적인 부분.

주문내역: 사용자가 행한 이벤트들에 대한 기록과 서버와 클라이언트 간의 이벤트들에 대한 히스토리를 기록.

거래내역: 거래와 관련된 이벤트들을 기록.

일별손익: 사용자가 거래한 날을 기준으로 발생한 수수료, 손실, 이익 부분 등에 대하여 일별로 기록.

위의 4가지 다이얼로그 중 본 연구의 핵심 부분은 스피드 주문 다이얼로그로 이 부분을 통해서 사용자는 자신의 투자 보조지표와 전략을 설정하고 이를 기반으로 알고리즘이 자동 생성되어 매매가 이루어지게 된다. 본 시스템을 위하여 구현된 보조지표의 종류를 표 1에서 나타내 보이고 있다.

### 3. 스피드 주문 다이얼로그와 알고리즘 생성

그림 5는 스피드 주문 다이얼로그의 사용자 인터페이스를 보이고 있는데, 기본적인 형태는 일반적인 홈트레이딩 시스템의 인터페이스와 유사하도록 설계 하였다. 이 인터페이스에서 본 논문에서 제안하는 알고리즘 트레이딩을 위하여 상단 메뉴바에 알고리즘 버튼을 추가하였고 이 버튼을 클릭 시에 그림 6에서 보이는 알고리즘 설정 창이 생성된다. 이 창을 통하여 사용자는 자신이 원하는 투자 전략을 설정하게 되며 이를 통하여 알고리즘이 내부적으로 생성되어 전략에 맞게 매매가 이루어지게 된다.

표 1. 제안 시스템에 사용된 보조지표 목록  
 Table 1. List of Assistive Indexes used for the proposed system

보조지표	구현 함수 명	관찰 가능 거래일수
거래량 이동 평균선	makeVolMovementAverage()	5, 6, 20, 25, 60, 75, 120
Volume Ratio	makeVolRatio ()	20~30일
이동평균 오실레이터 (MAO)	makeMAOscillator ()	단기:5, 6 장기:60, 120
투자심리	makeSentimentIndex ()	10~14
Williams R	makeWLLR ()	14, 28
거래량 오실레이터	makeVolumeOscillator ()	단기: 5~10 장기: 20~30
PriceROC	makePriceROC ()	단기:12~14 중기:25~28 장기:55~60
VolumeROC	makeVolumeROC ()	단기:5~10 장기:20~30
모멘텀	makeMomentum ()	단기:12~14 중기:25~28 장기:55~60
MFI	makeMFI ()	단기:12~14 중기:25~28 장기:55~60
OBV	makeOBV ()	특정일
EOM	makeEOM ()	
이격도	makeDisparity ()	20, 60
Commodity Channel Index	makeCCI ()	5~25
Average True Range	makeAtr ()	13~20

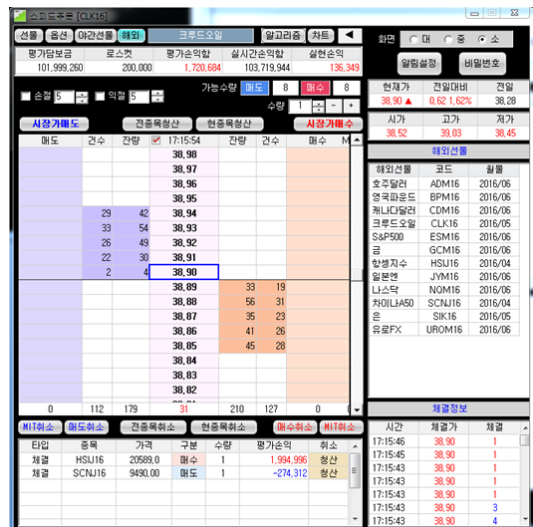


그림 5. 스피드 주문 다이얼로그 사용자 인터페이스  
 Fig. 5. User-Interface of speed order dialogue

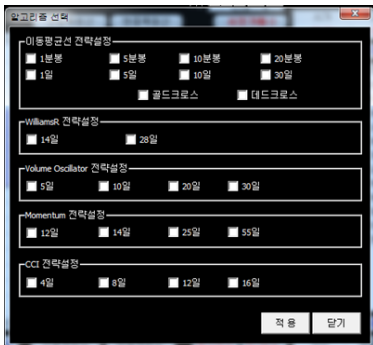


그림 6. 알고리즘 설정 창  
 Fig. 6. Algorithm setting window

#### IV. 모의투자 실험 및 결과

본 장에서는 구현된 시스템을 사용하여 사용자가 설정한 보조지표를 기반으로 자동으로 매매가 수행됨을 모의투자를 사용하여 검증한다. 모의 투자를 위하여 이베스트 투자증권의 모의 투자 모듈을 사용하였으며 1분봉과 5분봉을 통한 골든크로스 거래 전략기반을 사용하였다고 가정하였다. 이를 위하여 사용자는 그림 6에서 보인 알고리즘 설정 창에서 이동평균선 전략 설정 부분의 1분봉과 5분봉, 그리고 골든크로스에 체크한 후 적용 버튼을 눌러 실행 시켰다. 이와 같이 전략을 설정하면 프로그램은 5분 동안은 데이터를 저장만하고 거래를 실행하지는 않는데, 그 이유는 분봉 데이터는 증권사에서 제공하지 않기 때문에, 이에 대한 데이터를 프로그램 메모리에 저장해야 트레이딩에 필요한 백데이터를 확보할 수 있기 때문이다. 5분 뒤부터는 프로그램은 해당하는 데이터가 조건에 만족하는지 실시간으로 검사한다.

본 시스템의 알고리즘이 동작하는 과정을 그림 7에서 보이는 시스템 로그를 통해서 파악할 수 있다. 위에서 찍히는 saveCountMA=0 부터 5까지는 5분 동안에 데이터를 메모리에 저장하는 로그를 나타낸 것이다. 이후에 현재 1분봉과 5분봉의 종가 출력은 현재 시간 기준으로 1분 동안의 종로 가격이고, 5분 동안의 종로 가격을 더하고 5로 나눈 값이다. 그리고 -1 1분봉과 5분봉 종가는 현재 시간 바로 1분 직전의 가격이다. 이 두 가격의 비교를 통해서 골든크로스인지 아닌지를 판별하고, 이 가격에 따라서 시스템은 매수를 하고 매도를 실행한다.

그림 8을 보면 19:57분 46초에 시스템 내부에서 골든크로스 신호를 보낸 부분을 확인 할 수 있다. 본 시스템

을 통한 알고리즘을 통한 매매에 대한 검증을 그림 9에서 확인할 수 있다. 그림 9에서 이베스트 증권사의 주가 동향 차트를 보이고 있는데 골든크로스 거래가 나타난 시점은 1번으로 표시된 부분으로, 이때 해당하는 가격은 2번으로 표시된 부분으로 38.96으로 모의투자를 통해 매매된 가격과 일치하고, 시간 또한 우리와 13시간 차이가 나기 때문에, 3번으로 표시된 부분을 보면 06:57으로 정확하게 일치함을 확인 할 수 있다.

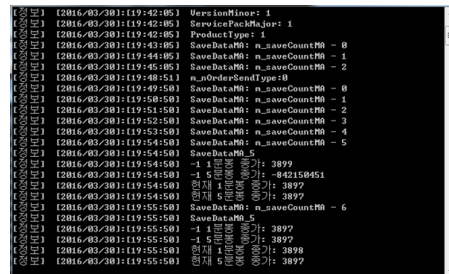


그림 7. 알고리즘 트레이딩 실행 후의 시스템 로그  
 Fig. 7. System log after executing algorithm trading

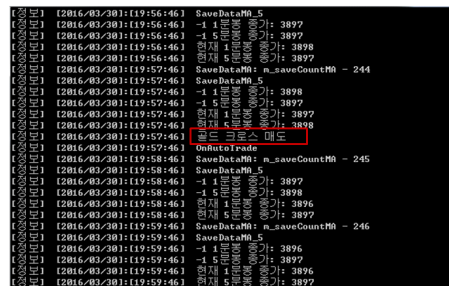


그림 8. 매도 후의 시스템 로그  
 Fig. 8. System log after selling

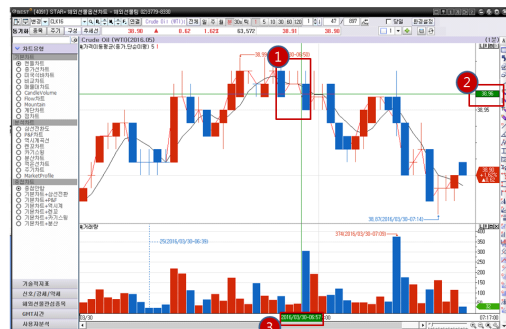


그림 9. 이베스트 증권사의 차트  
 Fig. 9. Chart of eBEST investment & security company.

## V. 결론

본 논문에서는 특수 프로그래밍언어인 금융사에서 제공되는 API에 대한 지식 없이 단순한 자신의 투자성향을 사용자 인터페이스에 입력함으로써 알고리즘이 자동 생성되어 시스템 트레이딩이 수행되는 알고리즘 트레이딩 시스템을 구현하였으며 모의 투자를 통하여 적합하게 동작함을 확인하였다. 본 시스템을 통하여 일반인들도 좀 더 손쉽게 알고리즘 트레이딩을 수행할 수 있을 것이며 투자 시장에 활력을 넣을 것으로 판단된다. 그러나 좀 더 안정된 트레이딩 시스템을 위하여 신뢰성 확보를 위한 부분에 대한 검증과 성능 향상이 필요하다고 판단된다.

## References

- [1] Korea Financial Investment Association, "2015 Financial Investment Fact Book," May 2015.
- [2] Han-Jun Lee and In-Seok Kim, "A study on improving cyber liability insurance for electronic financial incident in easy payment system," The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication, vol. 16, no. 2, pp. 1-8, Apr. 30 2016.
- [3] Philip Treleaven, Galas Micha, and Lalchand Vidhi, "Algorithmic trading review." Communications of the ACM, vol. 56, no. 11, pp. 76-85, November 2013.
- [4] YesStock, [https://www.yesstock.com/YesTrader/YesLanguage/YesLanguage\\_help.html](https://www.yesstock.com/YesTrader/YesLanguage/YesLanguage_help.html)
- [5] ZeroAOS 2.0, [http://www.smallake.kr/?page\\_id=6866](http://www.smallake.kr/?page_id=6866).
- [6] Quantopian, <https://www.quantopian.com/>.
- [7] Market Analysis System, <http://eiffel-mas.sourceforge.net/#header-bar>.
- [8] Bforex, <http://www.bforex.com/>.
- [9] Suk Jun Lee and Kyong Joo Oh, "Finding the optimal frequency for trade and development of system trading strategies in futures market," Journal of the Korean Data & Information Science Society, vol. 22, no. 2, pp. 255-267, 2011.
- [10] Seung Hwan Chung and Kyong Joo Oh, "Using

genetic algorithm to optimize rough set strategy in KOSPI200 futures market," Journal of the Korean Data & Information Science Society, vol. 25, no. 2, pp. 281-292, 2014.

- [11] Tuanhung Dao and Hyunchul Ahn, "An Optimized Combination of  $\pi$ -fuzzy Logic and Support Vector Machine for Stock Market Prediction," Journal of Intelligent Information System, vol. 20, no. 4, pp. 43-58, December 2014.
- [12] Yong-Hwa Choi and Bok-Gyu Joo, "Development of a System Trading Technique Effective for Asset Value Stocks," Journal of Korean Institute Of Information Technology. vol. 12, no. 1, pp. 139-146, Jan. 31, 2014.
- [13] Kim, Sun-Woong, and Hyun-Chul Ahn. "Development of an intelligent trading system using Support Vector Machines and genetic algorithms." Journal of Intelligence and Information Systems 16.1 (2010): 71-92.
- [14] Yong-Cheol Hwang and Young-Sic Song, "The Effect of Securities e-Service Quality(e-SQ) and Relationship Quality on Customer Loyalty," Proc. in Conference of Korea Association of Business Education-Spring, pp. 103-118, 2012.

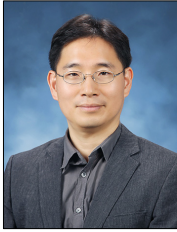
## 저자 소개

### 이 주 상(정회원)



- 2006년 : 홍익대학교 컴퓨터정보통신 공학과 공학사
- 2008년 : 홍익대학교 전자전산공학과 공학석사
- 2010년 : 홍익대학교 전자전산공학과 박사수료
- 2013년 : 한국특허정보원특허정보진흥센터
- 2015년~현재 : AIMS 대표

김 병 서(중신회원)



- 1998년 : 인하대학교 전기공학과 공학사
- 2001년 : University of Florida, Dept. Electrical and Computer Engineering M.S.
- 2004년 : University of Florida, Dept. Electrical and Computer Engineering Ph.D.
- 1997년 12월~1999년 5월 : 한국 모토로라, CIM Engineer.
- 2005년 1월~2007년 8월 : Motorola Inc. Sr. Engineer.
- 2007년 9월~현재 : 홍익대학교 컴퓨터정보통신공학과 부 교수

※ 본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2015년도 산학연협력 기술개발사업(No. C0276409)의 연구수행으로 인한 결과물이며, 또한, 2015년도 미래창조과학부의 재원으로 과학벨트기능지구지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임(2015K000270).