

퍼지이론을 이용한 주식가치 추론 시스템

강혜정* · 이상배

한국해양대학교 전자통신공학과

A Stock Value Inference System using Fuzzy Theory

Hye-Jung Kang* · Sang-Bea Lee

Dept. of Electronics and Communications Engineering, National Korea Maritime University, Busan 606-791 Korea

요 약 : 컴퓨터를 이용한 과학적인 투자 과정은 애매모호한 인간 판단을 포함하는 정보를 배제되는 한계점을 가진다. 퍼지논리는 이러한 애매함을 포함한 인간의 언어나 지식을 컴퓨터로 처리하기 때문에 의사 결정 지원 시스템에 유용하다. 이 논문에서는 주식가치 의사결정과정에서 애매모호한 판단에 퍼지추론을 도입하여 보다 고도의 주식 가치 추론 시스템을 연구하였다. 그 순서로서는 다변수 구조 퍼지추론 시스템을 설명하고 주식 가치 추론 시스템의 구성 및 그 추론 알고리즘을 제시하였다. 그리고 제시된 알고리즘의 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 보다 효과적인 주식 가치 평가를 연구하였다.

핵심용어 : 퍼지 집합, 퍼지 제어 시스템, 퍼지 추론 알고리즘, 비퍼지화, 퍼지 응용 모델

ABSTRACT : The computer-based scientific investment process has limitations which has information to exclude ambiguous human decision. Fuzzy logic is to be use for supporting the decision making as it utilize the ambiguous human language and knowledge. In this paper, we studied an advanced stock value inference system using fuzzy theory when decisions should do made in stock trade process. At first, we explain a multi variable structure fuzzy reasoning system, give a presentation of architecture of the stock value inference system, and reasoning algorithm. Finally the performance of the system has been studies.

KEY WORDS : fuzzy set, fuzzy control system, fuzzy inference algorithm, defuzzification, fuzzy applied model

1. 서 론

주식시장을 분석하고 예측하는데 있어 다양한 통계 모델들과 방법들이 사용되어 왔다. 이러한 증시동향에 영향을 미치는 요인들이 날로 다양해짐에 따라 투자 종목을 선택하고 매매함에 있어서의 의사결정도 점점 복잡해지고 있다. 과거 증시 동향에 근거한 전문가적 지식과 통계적 모형을 결합한 투자의사과정은 의사결정에 적합하지 않는 한계점을 가지고 있다. 주가를 예측하고 증권시장의 동향을 분석하는 것 자체가 부정확하고 애매모호한 인간 판단을 포함하고 있기 때문이다. 이렇듯 인간의 의사결정 능력에 주안점을 두어 전개한 이론이 바로 퍼지 이론이다. 최근 퍼지제어 기법은 많이 활용되어 여러 분야에서 관심을 모으고 있으며, 제어라는 의미도 보다 확장되어 그 대상의 한계를 결정하기가 매우 애매해지고 있다. 그러나 지능제어라는 개념은 최소한 다음의 두 가지 특

성을 포함하고 있어야 한다. 첫째, 제어대상 모델에 대한 불확실성을 취급할 수 있어야 한다는 점이고 둘째, 지속적인 반복을 통해 성능의 향상을 얻을 수 있는 학습기능을 가져야 한다는 점이다.

지능제어 시스템은 시스템의 덩치가 크고 복잡하며, 불확실하고 애매한 조건아래에서 적용되어야 하는 시스템에 특히 적합하다. 반면 기존의 제어기 설계법으로는 자동화하기가 어렵고, 충분한 경험적 지식을 가지고 있는 숙련자가 시스템을 작동하여야 하는 곳에서만 적합하다. 이러한 “지능제어 시스템”의 특징은 숙련자가 현재의 조작량을 결정하는 데 경험적 지식을 활용하는 것으로도 지능(학습능력과 판단능력)을 가지고 있는 사람이 시스템에 포함되어 있다는 것을 의미한다. 이와 같이 불확실한 시스템을 자동화 할 수 있는 방법 중의 하나는 제어기에 인공지능을 부여하여 숙련 작업자를 흉내 내도록 하는 것이다. 이러한 인공지능 제어의 하나가 퍼지논리 제

* lilac-1012@hanmail.net 051)410-4907

어인 것이다.

퍼지논리제어 시스템(Fuzzy Logic Control System)의 경우 시스템을 지능적으로 제어하기 위해서 제어기에 학습 능력과 판단 능력을 부여하는 것이다.

전문가의 경험적 지식과 제어전문가의 지식을 활용하여 의사결정지원시스템으로 사용하려는 노력이 증가하고 있다. 특히 투자 의사 결정과 같은 원인결과 관계의 관계를 명확히 규정할 수 없는 복잡한 영역에서 전문가의 지식베이스는 비전문가의 의사결정에 중요한 조연을 제공할 수 있다. 즉, 숙련자의 경험적 지식과 제어전문가의 지식을 어떠한 규칙 또는 데이터베이스로 하여 스스로 판단 결정하는 기능을 가지게 하는 “숙련자 중심 시스템”과 같이 지능을 갖춘 시스템이 퍼지 시스템인 것이다[1].

주식시장과 같이 동태적인 시스템에서 어떤 정보의 중요성은 상황에 따라 변화하게 되는데 이를 Production System의 규칙으로 지식 베이스화하는 것은 불가능하다. 이와 같이 얻어진 정보에 상대적 중요도에 따른 가중치를 퍼지규칙의 형식에 적용함으로써 의사결정시스템을 설계할 수 있다.

본 논문에서는 기존의 주가예측의 한계를 극복하기 위하여 애매모호한 의사결정에 효과적인 퍼지추론을 증권투자의사결정의 추론과정에 도입함으로써 주식시장에서의 주식가치추론 시스템을 연구하였다.

2. 퍼지이론

2.1 퍼지이론의 개요

오늘날 우리 인간이 접하는 모든 자연, 사회 환경은 과학 문명의 발달에 의해 갈수록 복잡해지고 있다. 컴퓨터 기술의 발달에 힘입어 이 복잡한 환경에서 발생하는 문제를 해결하고 있지만, 아직도 매우 제한적이다. 따라서 복잡한 현상의 문제를 인간이 해결하는 방법으로는 대부분이 복잡한 문제를 단순화시켜 우리가 이해할 수 있는 정도의 간단한 문제로 만든 다음 그 문제를 해결하고 있다. 그러나 단순화하는 과정에서 필연적으로 정보가 손실되기 마련이다. 따라서 복잡한 현상을 단순화시켜 문제로 만들 때 가능하면 정보의 손실을 줄이는 방향으로 연구가 진행되고 있다. 이러한 노력이 진행됨에 따라서 우리가 일상적으로 많이 사용하는 애매한 표현도 그대로 처리할 필요가 생겼다.

“퍼지(Fuzzy)”란 숨털 같은 것을 뜻하는 말로 되어있다. 퍼지이론은 그 소속이 불확실하거나 불분명한 원소들을 뭉뚱그려 하나의 양으로 표현하는 퍼지집합에 관한 이론을 그 뿌리로 하여 발전된 이론이다.

우리는 일상생활에서 ‘서너개’, ‘약’, ‘정도’, ‘크다’, ‘춥다’ 등의 애매한 상태를 나타내는 말을 많이 사용한다. 일반 컴퓨터는 앞에서 사용한 표현, ‘서너개’, ‘약 두개’ 등의 값을 계산 할

수 없다. 그러나 퍼지이론을 이용한 컴퓨터는 인간이 사용하는 애매한 표현도 이해할 수 있기 때문에 인간과 좀 더 비슷한 일을 한다고 볼 수 있다.

퍼지집합 이론의 연구는 인간의 사고와 행동에 관련된 부정확함과 애매한 현상의 의미를 수학적으로 접근하여 증명하기 위해 시도되었다. 사실상 퍼지수학은 정성적인 퍼지개념과 정량적인 수학 사이를 연결하는 중간적인 역할을 하였다. 이러한 원리에 따라 퍼지집합 이론은 퍼지수학이라 불리는 새로운 분야의 확립을 위한 이론적 개발과 여러 분야의 응용을 통하여 급속히 성장하였다. 따라서 이러한 애매한 자료로부터 올바르게 적절한 결과를 도출해 내는 기능이 퍼지이론의 핵심이라 할 수 있다. 이러한 능력 때문에 현재 응용되고 있는 부분은 공학, 인문사회, 자연과학 해석 등 그 범위는 계속적으로 증가하고 있다[2][3][4].

2.2 다변수 구조 퍼지 제어시스템

단일입력, 단일출력 퍼지 제어시스템은 아래와 같은 간단한 형태의 퍼지 제어 규칙을 가진다.

IF $X_{(1)}$ THEN $Y_{(1)}$

IF $X_{(2)}$ THEN $Y_{(2)}$

⋮

IF $X_{(n)}$ THEN $Y_{(n)}$

여기에서 $X_{(i)}$ 와 $Y_{(i)}$ 는 언어적 규칙부의 가정과 결론부의 규칙들을 나타내고, n 은 추론 규칙의 개수를 나타낸다.

그리고 입력 X 와 관계 행렬 R 이 주어질 때 계산되는 출력 Y 는 다음과 같이 정의된다.

$$Y = X \circ R$$

이때 관계 행렬 R 은 다음과 같이 정의된다.

$$R_{kj} = \bigvee_{i=1}^n [X_{(i)} \wedge Y_{(i)}]$$

여기서, \circ : max-min 연산자

\bigvee : Max 연산

\wedge : Min 연산 이다.

다입력, 다출력을 가지는 퍼지 제어 시스템은 다음과 같은

일반적인 형태의 퍼지 제어규칙을 가진다[5].

IF $X_{1(i)}$ AND $X_{2(i)}$ AND $X_{3(i)}$ THEN $Y_{1(i)}$ AND $Y_{2(i)}$
 :
 ALSO
 :
 IF $X_{1(i)}$ AND $X_{2(i)}$ AND $X_{3(i)}$ THEN $Y_{1(i)}$ AND $Y_{2(i)}$
 :
 ALSO
 :
 IF $X_{1(n)}$ AND $X_{2(n)}$ AND $X_{3(n)}$ THEN $Y_{1(n)}$ AND $Y_{2(n)}$

여기에서 $X_{k(i)}$ 와 $Y_{j(i)}$ 는 각각 언어적 규칙부의 가정과 결론부의 규칙들을 나타내고, k는 입력변수의 개수, j는 출력변수의 개수, n은 추론 규칙의 개수를 나타낸다.

그리고 입력 X_k 와 관계 행렬 R_{kj} 이 주어질 때 계산되는 출력값 Y_j 는 다음과 같이 정의된다.

$$Y_1 = X_1 \circ R_{11} \wedge X_2 \circ R_{21} \wedge X_3 \circ R_{31}$$

$$Y_2 = X_1 \circ R_{12} \wedge X_2 \circ R_{22} \wedge X_3 \circ R_{32}$$

이 때 각각의 입력 X_k 와 출력 Y_k 에 대한 관계 행렬 R_{kj} 는 다음과 같이 정의된다.

$$R_{kj} = \bigvee_{i=1}^n [X_{K(i)} \wedge Y_{J(i)}]$$

(K = 1,2,3, J = 1,2)

Fig. 1에서는 관계 행렬로 표현된 다변수 퍼지 제어 시스템을 나타내었다[6][7][8].

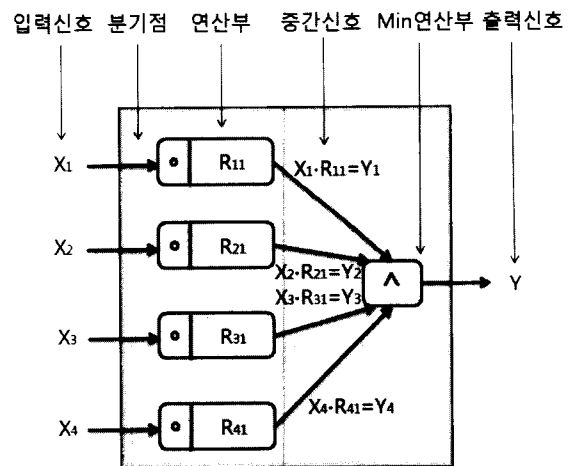


Fig. 1 Multivariable Structure Fuzzy Control System

여기서 퍼지 추론 결과는 퍼지 집합으로 출력된다. 퍼지집합으로 출력하면 정확한 평가 점수를 나타낼 수가 없으므로 정확한 평가가 될 수 없다. 그러므로 출력부 전체집합에서 정의된 퍼지 점수를 정확한 점수로 변환시켜 주는 작업이 필요한데 이를 비퍼지화 또는 일점화라 한다. 이 과정을 식으로 표현하면[9][10][11][12][13]

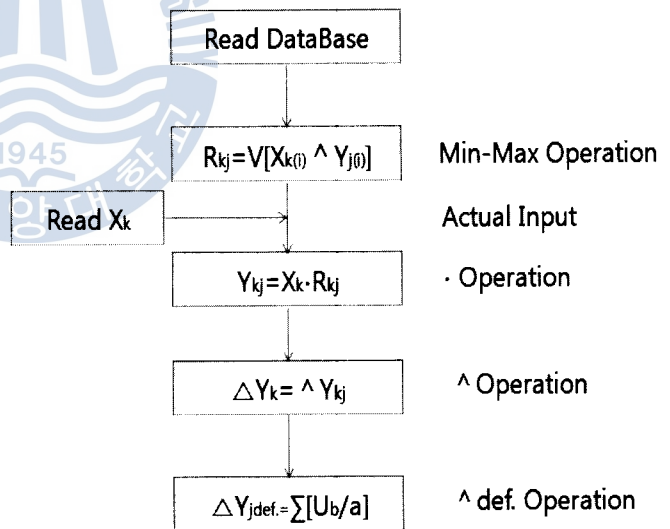


Fig. 2 Algorithm of Fuzzy Inference

U_0 : defuzzifier(U)

U : 퍼지추론의 퍼지결과

U_0 : 평가 점수가 되는 비퍼지값

와 같이 된다.

일반적으로 이용되는 비퍼지화에는 최대법(Max Criterion Method), 최대평균법(Mean of Maximum Method), 무게중심

법(Centroid of Gravity Method)방법이 있다[14][15].

3. 주식시장의 분석

3.1 주식시장의 의의

주식회사제도를 근간으로 하는 자본주의 체제 아래에서 증권시장의 일차적 기능은 증권발행을 통한 자본조달의 기능을 원활히 수행하는데 있다. 즉, 기업은 일차적으로 주식발행을 통하여 투자자의 영세적 자금을 모아서 대규모의 산업자금을 조달해주는 역할을 수행하고 있다. 주식시장은 크게 발행시장과 유통시장으로 구분된다. 발행시장은 새로운 증권이 발행되어 발행주체가 장기적인 자본을 조달하는 시장이며, 유통시장은 이미 발행된 유가증권을 수단으로 투자자들 사이에서 상호간에 거래가 이루어지는 시장을 의미한다[16].

3.2 최근 주식시장의 분석

국내 경제상황이 좋지 않은데도 불구하고 주가가 오르는 이유는 코리아 디스카운트가 해소되고 풍부한 유동성이 지속되고 있기 때문인 것으로 보인다. 현재 주가상승은 기업의 경영 및 회계 투명성이 높아지고 지배구조가 개선됨에 따라 다른 나라의 주식시장에 비해 저평가되어있던 코리아 디스카운트가 전반적으로 해소되는 과정을 이해할 수 있다. 그러나 보다 직접적으로는 저금리 기조와 정부의 강력한 부동산 정책으로 채권시장과 부동산시장으로의 자금유입 유인이 감소함에 따라 풍부한 유동성에 의해 주가가 상승한 것으로 보인다. 기본적으로 주식, 유통시장의 활성화는 기업의 자금조달을 용이하게 하고, 발행 기업에 관한 공정가격을 설정하며, 경제주체들에게 금융자산의 다양한 응용 수단을 제공하는 기능을 한다. 발행시장에서 발행주식의 소화를 원활하게 해주어 저렴한 비용으로 발행주체의 안정적인 장기자금 조달을 가능하게 하고, 유통시장은 개인을 비롯한, 은행, 증권, 투신 등 기관투자자에게 은행 예금, 채권 투자와 더불어 중요한 금융자산 운용 수단으로서의 기능을 한다. 또한 다수의 투자자가 참여하여 자유경쟁에 의한 시장가격을 결정하기 때문에 공정가격이 설정되어 발행주체에 대한 자원배분의 합리화를 기할 수 있게 된다. 주가상승이 기업의 자금조달을 뚜렷이 촉진하지는 않고 있으나 기관의 중요한 자산운용수단으로서의 역할을 수행하는 한편 주가의 거품 가능성은 크지 않은 것으로 보인다. 주가상승에 따라 자산운용수단으로서의 주식시장의 중요성은 더욱 커지고 특히 개인의 경우 부의 효과로 인한 소비증가의 효과를 기대할 수 있을 것이다.

3.3 주식시장의 전망

향후 기업의 지속적인 설비투자를 통한 수익성, 성장성

향상을 바탕으로 주식투자의 기대 수익률이 높아져야 현재와 같은 유동성 증대로 인한 주가상승이 지속될 수 있다. 이러한 기업의 수익성 개선이 지속될 경우 80년대 후반 이후 미국의 예에서와 같이 퇴직연금 등을 기반으로 한 주식시장의 성장 가능성은 충분하다. 또한 부동산종합대책의 경우 주식투자와 부동산투자의 성격이 다르기 때문에 주식시장으로의 자금유입이 당장은 크지 않을 것이나 중장기적으로 간접투자 등을 통한 주식시장으로의 자금 이동이 지속될 것으로 예상된다. 또한 고령화 사회의 진전에 따라 길어진 노후생활의 준비를 위하여 자산운용시장으로서 주식 시장의 중요성이 커지고 있으므로 장기적으로 볼 때 주식투자 확대는 지배적인 추세이다.

3.4 주식투자 현황

주식투자에 있어 증시동향에 영향을 미치는 요인들이 날로 다양해지고 복잡해짐에 따라 투자 유망종목을 선택하고 매매타이밍을 포착해야 하는 투자의사결정도 매우 복잡해지고 있다. 따라서 수익 극대화를 위한 투자전략 수립을 위하여 증권분석가들은 최적화모형을 포함한 통계기법과 실증적 검증 등의 과학적 절차를 통하여 투자 모형 구축을 계속해 오고 있다. 그러나 주가를 예측하고 증권시장의 동향을 분석하는 것 자체가 부정확하고 애매모호한 인간 판단을 포함하고 있어 기존의 최적화 모형이나 전문가시스템에서 사용되는 이원론적 의사결정논리는 본질적으로 투자의사결정에 적합하지 않은 한계점을 가진다.

본 논문에서는 기존의 주가예측의 한계를 극복하기 위하여 애매모호한 의사결정에 효과적인 퍼지추론을 증권투자의사결정의 추론과정에 도입하였다. 따라서 주식시장의 변화를 예측하는 시스템은 퍼지규칙을 이용한 퍼지추론이 최종적인 거래전략을 판단해 줄 수 있도록 했다[17].

4. 퍼지추론에 의한 주식가치추론 시스템의 설계

4.1 주식가치추론 시스템의 구조

이 시스템은 주식시장의 기계지식을 만들기 위하여 주가형성에 영향을 미치는 기술적 지표(이는 주가자료를 이용하여 만든 주식시장 통계지표, 주로 주가의 향후 움직임을 분석하는데 이용)를 사용하였다. 즉, SONA차트, 가격이격률, 가격-거래량 복합지표, 심리도, 그리고 거래량 이격률 등을 대상으로 한 기술적 분석 등 여러 가지 증시와 관련되는 정보를 분석하여 투자자의 예측과 장세전망에 따라 주식 투자를 퍼지추론에 의해 선정하는 시스템이다. 따라서 객관적인 데이터를 수집하여 IF-THEN 규칙의 형태로 만들고 이를 기계지식과 결합하여 투자 규칙을 유도하였다[18].

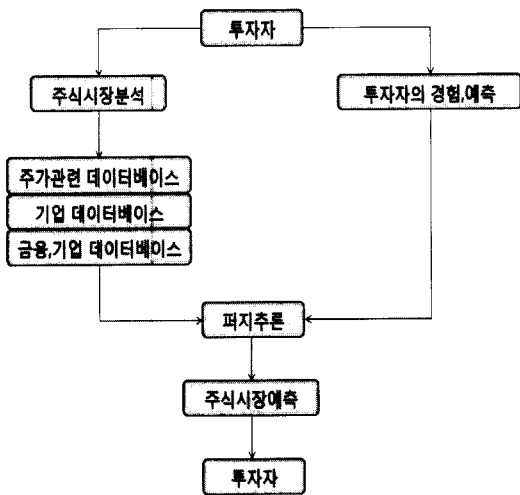


Fig. 3 Stocks Value Inference System Structure

4.2 데이터베이스의 구성

데이터베이스로부터의 자료 분석을 통한 주식가치의 출력을 받기 이전에 우선적으로 어떤 경우에 주식투자가 적합한지 그 판단 기준을 룰(Rule)로서 규정해야 하는데 이러한 룰은 증권투자전문가들의 경험에서 비롯되는 노하우가 집약된 것이라고 할 수 있다.

본 논문에서는 외부환경 요인을 분석과 편의를 위해서 4가지로 구분하였다. 경기전망, 투자자의 주식수요, 거시경제의 화폐부문 요인, 주식시장 재료(국내정치, 사회요인) 및 재무 상황 등이 그것이다.

경기전망은 미래에 있어서의 경제상황에 대한 예측으로서 이는 수출, 국민총생산규모, 인플레이 등의 복합적인 요인에 의해서 결정된다.

투자자의 주식수요는 주식시장내의 주식에 대한 수요와 공급을 의미하는 것으로서 상장법인의 증자를 통한 신주발행, 등록, 기관투자자의 매수 또는 매도 행위가 이에 포함된다.

거시경제의 화폐부문 요인은 채권수익률, call금리, 고객예탁금, 그리고 정부의 통화정책 등에 의해서 결정된다.

주식시장재료 및 재무상황은 국내외적인 정치상황과 뉴스 등이며 주가전체의 움직임에 영향을 줄 수 있는 영향력을 갖고 있다.

이와 같이 4가지 환경요인의 주가에 대한 영향을 분석하기 위해서 본 논문에서는 퍼지화 방법을 사용하였다.

5. 퍼지이론에 의한 주식가치추론 시스템 알고리즘

이 시스템은 주가형성에 영향을 미치는 거시적 경제변수, 기업의 재무실적에 의한 기본적 분석, 그리고 주가 및 거래량 등을 대상으로 한 기술적 분석 등 여러 가지 증시와 관련

되는 정보를 분석하여, 투자자의 예측과 장세전망에 따라 이에 적합한 투자전략을 퍼지추론에 의하여 선정하는 시스템으로서 객관적인 데이터 수집과 분석을 통하여 투자규칙을 도출하게 된다. 본 연구는 퍼지이론을 응용한 평가모델에 적용시켜 그 결과를 분석한 후 주식의 거래전략에 활용할 수 있도록 했다. 한 예로 퍼지규칙을 이용한 주식투자 방법은 Fig. 4에 나타내었다.

여기서 입력변수 X_1, X_2, X_3, X_4 에 대한 출력변수 Y 의 언어적 표현의 퍼지모델을 다음과 같은 형식으로 구성한다.

IF X_1 is N and X_2 is Z and X_3 is Z and X_4 is N
THEN Y is Z

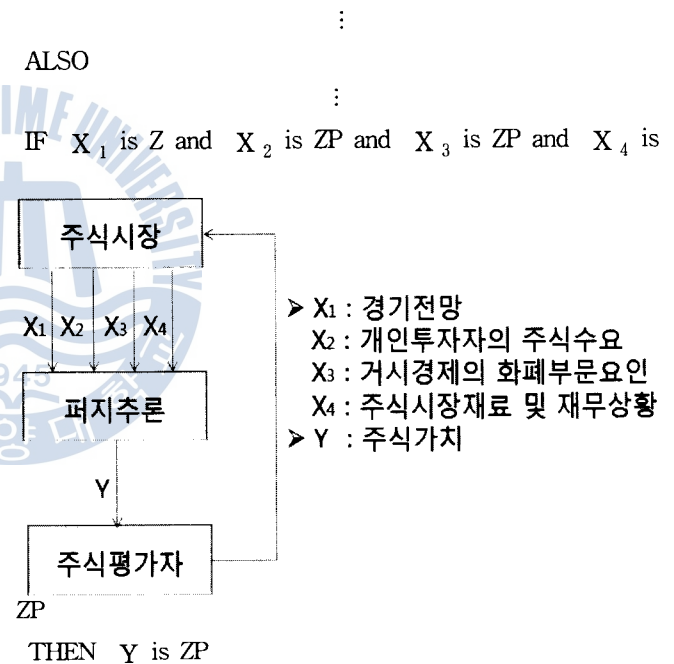


Fig. 4 Method of Stock Value Inference

입출력공간의 퍼지분할 (fuzzy partition)은 입출력 변수들의 언어값을 결정하는 것으로 퍼지제어 규칙의 작성과 밀접한 관계가 있다. 퍼지분할을 통해 입력 변수의 소속 함수를 Table 1와 같이 구성한다.

Table 1 Fuzzy Membership Function of Input

Universe	N	ZN	Z	ZP	P
1	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0

2	1.0	1.0	0.5	0.0	0.0
3	0.5	1.0	1.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	1.0	1.0	0.5
6	0.0	0.0	0.5	1.0	1.0
7	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0

여기서

- N = Negative,
- NZ = between Negative and Zero,
- Z = Zero,
- ZP = between Zero and Positive,
- P = Positive

위와 마찬가지로 출력 변수의 소속 함수를 퍼지분할을 통해 Table 2와 같이 구성한다.

Table 2 Fuzzy Membership Function of Output

Universe	B	MB	M	MG	G
-3	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
-2	1.0	1.0	0.5	0.0	0.0
-1	0.5	1.0	1.0	0.0	0.0
0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
1	0.0	0.0	1.0	1.0	0.5
2	0.0	0.0	0.5	1.0	1.0
3	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0

여기서

- B = Bad,
- MB = Medium Bad,
- M = Medium,
- MG = Medium Good,
- G = Good

이다.

6. 실험 및 결과

이 장에서는 본 논문에서 제안한 퍼지추론 알고리즘을 이용한 주식가치추론 시스템에 대한 컴퓨터 시뮬레이션 결과를 나타낸다.

[실험 1]

- X_1 : 경기전망 = N
- X_2 : 개인투자자의 주식수요 = Z
- X_3 : 거시경제의 화폐부문요인 = ZN
- X_4 : 주식시장재료 및 재무상황 = Z

Y : 주식 가치
 $= [1.0 \ 1.0 \ 1.0 \ 0.5 \ 0.5 \ 0.5 \ 0.0]$
 \cong Medium Bad

비퍼지값

Y = -1.0

[실험 2]

- X_1 : 경기전망 = P
- X_2 : 개인투자자의 주식수요 = Z
- X_3 : 거시경제의 화폐부문요인 = ZP
- X_4 : 주식시장재료 및 재무상황 = P

Y : 주식 가치
 $= [0.5 \ 0.5 \ 0.5 \ 0.5 \ 1.0 \ 1.0 \ 1.0]$
 \cong Medium Good,

비퍼지값

Y = 0.6

[실험 3]

- X_1 : 경기전망 = ZP
- X_2 : 개인투자자의 주식수요 = Z
- X_3 : 거시경제의 화폐부문요인 = ZN
- X_4 : 주식시장재료 및 재무상황 = P

Y : 주식 가치
 $= [0.5 \ 0.5 \ 1.0 \ 1.0 \ 1.0 \ 0.5 \ 0.5]$
 \cong Medium

비퍼지값

Y = 0.0

[실험 4]

X_1 : 경기전망 = ZN
 X_2 : 개인투자자의 주식수요 = ZP
 X_3 : 거시경제의 화폐부문요인 = Z
 X_4 : 주식시장재료 및 재무상황 = Z

 Y : 주식 가치
 = [0.5 0.5 1.0 0.5 0.5 0.5 0.5]
 ≅ Medium

비퍼지값

$Y = -0.1$

7. 결 론

이 논문에서는 최근 관심이 고조되는 주식 가치에 대한 주식회사 결정 과정에 투자자의 정성적 판단 정보를 퍼지추론 방식으로 처리하여 주식 가치 추론을 연구하였다. 증권시장에서 일반적으로 주가수익률의 변동요인으로 분석하고 있는 경제 및 증시환경 요인, 기업의 내재가치 분석, 그리고 기업의 주가, 거래량을 대상으로 한 기술적 분석을 대상으로 과학적이고 체계적인 방법으로 접근하였다. 투자환경의 불확실성 증대로 점점 더 복잡한 요인들에 움직이는 주가 동향을 분석함으로써 효과적인 의사결정을 지원해 줄 것으로 기대된다. 그 순서로서는 다변수 구조 퍼지추론 시스템을 설명하고 주식가치추론 시스템의 구성 및 그 추론 알고리즘을 제시하였다. 그리고 제시된 알고리즘의 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 주식가치를 평가하였다. 주식시장과 같이 모호성이 개재되어 있는 환경 속에서 의사결정을 위한 퍼지 추론을 제시하였고 이 방법을 주식가치 추론 시스템의 의사결정에 적용하여 보았으며 이 시스템을 다른 여러 산업분야에 적용해도 좋은 효과가 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

[1] 이상배 (1999) 퍼지-뉴로 제어시스템, 교학사, pp.4-5
 [2] W. Bandler and L. Kohout, (1984) *The four modes of inference in fuzzy expert systems*, in : R. Trappl, ED. Cybernetics and Systems research Vol. 2 pp. 237-243, (North-Holland, Amsterdam)
 [3] D. Dubois and H. Prade, *Fuzzy logics and the generalized modus oprens revisited*, Cybernetics and Systems : An International Journal 15(1984), pp. 293-331.
 [4] M. Mizumoto, *Extended fuzzy reasoning. Approxim*

ate Reasoning in Expert Systems, M. M Gupta, A.K andel, W. Bandler, J.B Kiszka, Elsevier Science Publishers B. V.(North-Holland), pp. 264-287, 1985.
 [5] V. Ovchinnikov, (1989) *Transitive fuzzy orderings of fuzzy numbers*, Fuzzy Sets and Systems 30. pp.283-295.
 [6] Davenport, M. (1948). *The Book of Costume*. New York : Crown Publishers, pp. 73-127
 [7] Hansen, H. H. (1968). *Costume Cavocade*. London: Methuen Co. Ltd, pp. 73-83
 [8] Kohler C. (1963). *A History of Costume*. New York: Dover pub, pp. 30-52
 [9] Lenter. K. M. & B. U. Oerke (1954). *Accessories of Dress*. Illinois : Chas. A. Bennetle Co. Ltd, pp. 67-88
 [10] Payne, B. (1965). *History of Costume*. New York : Harper and Row, Publishers, pp. 25-75
 [11] Yarwood, D. (1967). *English Costume*. London : B. T. Batsford, Ltd, pp. 180-201
 [12] Wilcox, R. T. (1969). *The Mode in Costume*. New York : Charles Scribner's Sons, pp. 92-105
 [13] W. Cheng, S. Ren. C. Wu, and T. Tsuei (1982), "An expression for fuzzy controller" in *fuzzy information and Decision Processes*, M. M. Gupta and E. Sanchez, Eds. Amsterdam : North-Holland, (1982), pp. 37-76
 [14] W. Bandler and L.J. Kohout, *The four modes of inference in fuzzy expert systems*, in : R. Trappl, ED., *Cybernetics and Systems research Vol. 2*(1984) (North-Holland, Amsterdam), pp. 76-95
 [15] D. Dubois and H. Prade, *Fuzzy logics and the generalized modus oprens revisited*, *Cybernetics and Systems : An International Journal* 15(1984), pp. 12-37
 [16] 아다치신이치 (1954) 알기 쉬운 주식분석, 종로서적, pp. 81-90
 [17] 남재현 (2006) 최근 주식시장의 분석과 전망, 금융포커스, pp. 10-11
 [18] 이건창 (1992). 퍼지 의사 결정, 정보과학회지자료, pp. 23-37

원고접수일 : 2007년 12월 24일

원고채택일 : 2008년 1월 18일

