

소비자간 전자상거래에서의 개인 효용차를 이용한 자동협상구조

홍준석*

Abstract

인터넷의 확산으로 일반인들이 높은 정보수집력을 보유하게 됨에 따라 소비자 중심의 시장이 형성되면서 전자상거래를 통한 소비자간의 거래가 점점 늘어나고 있다. 그에 따라 많은 연구자들이 소비자간 전자상거래를 지원하기 위한 지능형 에이전트를 개발하고 있다.

그러나 기존의 소비자간 전자상거래 에이전트 시스템은 경매나 역경매와 같은 '1:다'의 경쟁적 협상을 지원하거나, 판매자와 구매자의 거래성사를 위한 시간흐름에 따른 가격조건 완화를 이용한 자동협상에 주로 초점을 맞추고 있다.

본 연구는 기존의 자동협상에 관한 연구와는 다른 관점에서, 소비자들간에 거래하려는 제품에 대해 제품사양 및 거래조건이 변화가 가능한 경우에 판매자와 구매자가 느끼는 개인적인 효용의 차이를 이용하여 판매자와 구매자가 모두 만족하는 제품사양, 거래조건, 가격의 거래결과를 찾아주기 위한 자동협상구조를 제시한다.

Keyword : 소비자간 전자상거래, 에이전트, 자동협상

1. 서론

인터넷의 확산과 함께 전자상거래가 발전함에 따라 소비자간에 필요없는 물건을 사고파는 소비자간 직거래가 늘어나고 있다. 그 한 예로 현재 운영 중인 인터넷 경매 사이트의 25%가 소비자간 거래를 지원하고 있으며[5], 그 비율은 점점 늘어나고 있다.

인터넷상에서의 소비자간 전자상거래를 지원하기 위해 다양한 시스템들이 개발되어 왔는데, 그 중에서 가장 많이 사용되고 있고 가장 좋은 성과를 보이고 있는 것이 에이전트 시스템이다. 소비자간 거래를 포함한 전자상거래를 지원하기 위해 많은 에이전트 시스템이 연구·개발되었다. 대표적인 것으로 상점간 비교를 수행하는 Jango[7], 경매를 통한 협상과정을 지원하는 Auction Bot[12], 소비자간 N:N 자동협상을 지원하는 Kasbah[6], 소비자의 온라인 구매과정 전체를 지원하는 Tate@Tate[11] 등이 있으나, 소비자간의 거래에서 많은 경우에 발생하는 제품의 제품사양이나 거래조건을 변화를 이용한 자동협상에 대해서는 연구된 바가 없다.

소비자간의 거래에서 제품의 거래속성에 변화가 없는 경우라면, 경매 또는 역경매에서 발생하는 "Winner's Curse"[9]를 통해 더 큰 이익을 얻을 수 있기 때문에 협상보다는 경매 또는 역경매를 거래 방식으로 선택하게 될 것이다. 따라서 소비자간 전자상거래에 있어서 판매자와 구매자가 각자의 이익을 극대화시켜주는 제품의 거래속성 값을 자동으로 찾아서 거래를 성사시켜주는 자동협상이 필수불가결한 요소가 된다.

본 연구에서는 제품속성이나 거래조건 등과

같은 거래속성의 변화에 따라 개인이 느끼는 효용가치의 차이를 이용하여 판매자와 구매자가 모두 만족하는 제품사양, 거래조건, 가격의 거래결과를 찾아주는 자동협상을 수행할 수 있는 시장구조 및 에이전트 구조를 제안한다. 그 첫째로 자동협상을 수행할 수 있는 일반적인 시장구조가 가져야 할 특징과 그를 위한 프로토콜을 제안하고, 둘째로 이러한 시장구조하에서 판매자와 구매자의 이익을 극대화할 수 있는 에이전트 시스템 구조와 자동협상 전략을 제안한다.

2. 관련 연구

전자상거래를 지원하는 에이전트 시스템에 관한 연구는 CBB 모델을 기준으로 분류될 수 있다.[8]

	Jango	Kasbah	Auction Bot	Tate@Tate
Need Identification				
Product Brokering	√			√
Merchant Brokering	√	√	√	√
Negotiation		√	√	√
Purchase & Delivery				
Service & Evaluation				

<표 1> 소비자 구매 모형과 지원 에이전트[8]

이 중에서 협상 단계를 지원하는 에이전트 시스템에 관한 연구로는 다음과 같은 것들이 있다.

(1) Kasbah[6]

소비자간의 경쟁적 협상을 지원하는 에이전트

* 인제대학교 경영학부

시스템으로 거래를 성사시키기 위하여 시간 흐름에 따른 거래가격의 조정을 협상의 수단으로 삼는다.

(2) AuctionBot[12]

다양한 경매 참여전략을 이용하여 구매자의 협상과정을 지원하는 에이전트 시스템이다.

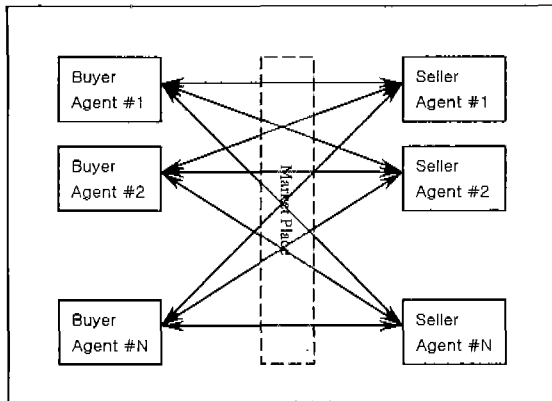
(3) Tete-a-Tete[11]

다양한 제품을 구비한 소매상이 소비자를 대상으로 제품을 판매하는 경우에 소비자의 온라인 구매활동 전과정을 지원하여 소매상과의 협상을 수행한다.

그 밖에 국내에서도 전자상거래에서의 자동협상을 지원하기 위한 에이전트에 관한 연구가 활발히 진행되고 있는데, 그 대표적인 것으로는 가상점원 시스템[2], C-to-C형 전자상거래 시스템[1] 등을 들 수 있다.

3. 자동협상을 위한 시장구조

거래속성의 변화를 이용한 자동협상은 기본적으로 '다:다'의 경쟁적 협상을 기반으로 하고 있다. <그림 1>에서 보는 바와 같이 다수의 판매 에이전트와 다수의 구매 에이전트간에 직접 통신을 통해 협상을 진행하며, 필요에 따라서 시장운영 시스템이 개입하기도 한다.



<그림 1> N:N 자동협상 시장

이와 같이 에이전트와 같은 시스템을 이용하여 자동협상을 수행하기 위해서는 다음과 같은 2가지 문제점이 발생할 수 있다.[4] 첫째로 시스템은 다양한 제품에 대한 속성을 파악하기 어렵고 또 그 속성들간의 상대가치를 평가하기 어렵다는 점이고, 둘째로 시스템의 협상전략이 사전에 상대방에게 알려지면 협상결과에 손해를 보게 된다는 점이다.

이러한 문제점들을 해결하기 위하여 자동협상을 위한 시장구조에 다음과 같은 특성을 도입한다. 먼저 제품에 대한 속성은 유사한 특징을 갖는 제품군별로 사전에 속성들이 정의되어있다고 가정하고, 제품이 갖는 속성의 상대가치를 평가하기 위해 대부분의 MCDM 문제에서와 마찬가지로 모든 속성에 따른 가치가 통합된 거래가격 체계를 단일 평가 기준으로 사용한다. 그리고 협상 과정에서 손해를 보지 않기 위하여 협상전략을 노출하지 않도록 하

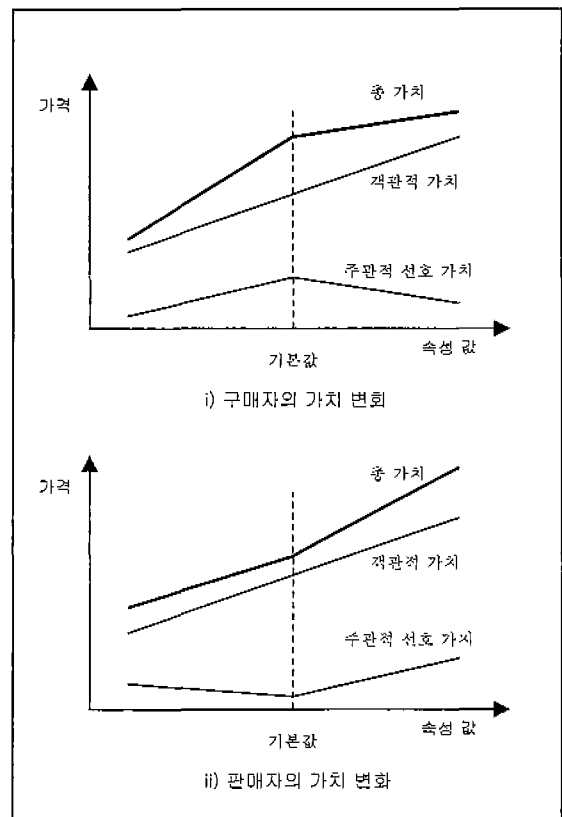
는 거래가격의 동시교환을 포함하는 자동협상 프로토콜을 사용한다.

3.1. 거래가격 체계

거래희망가격은 해당 제품을 기꺼이 거래하려는 최대 금액(구매자의 경우) 또는 최소 금액(판매자의 경우)을 의미한다. 각 거래속성 값에 대한 가치와 속성별 상대가치는 사용자의 거래희망가격에 모두 포함되어 있다고 볼 수 있으므로 거래속성 값의 가능한 모든 조합에 대한 사용자의 거래희망가격을 에이전트 시스템에 입력할 수 있다면 속성들간의 상대가치로 인한 자동협상의 문제점은 해결할 수 있다.

에이전트 시스템이 제품에 대한 거래희망가격을 각 속성에 대한 가치의 단순합계로 계산해내기 위해서는 사용자로부터 속성별 상대 가치가 반영된 가격을 입력받아야 한다. 그러나 사용자도 개별 속성에 대한 가치를 일일이 평가할 수 없으므로 거래속성별로 기준 값을 정하여 모든 거래속성이 기준 값을 갖는 제품에 대한 총 가격과 거래속성별 변화에 따른 가격변화만을 입력하도록 하면 사용자의 가치체계를 시스템에 저장할 수 있다.

사용자가 표현하는 거래속성별 가격에는 거래속성의 값에 대한 객관적 가치와 사용자의 속성 값에 대한 선호가치가 포함되어 있다. 객관적 가치란 거래속성 값에 따라 객관적으로 느끼는 효용가치를 말하며, 선호가치란 객관적 가치와는 무관하게 거래가 이루어지기를 희망하는 속성 값에 대해 더 지



<그림 2> 거래속성 값의 변화에 따른 가격 변화

불하려는(구매자의 경우) 또는 덜 받으려는(판매자의 경우) 효용가치를 말한다.

문제를 단순화하기 위해 두 가지의 가치가 선형구조를 가진다고 가정하면, 객관적 가치는 제품 속성 값의 변화에 따라 일정한 기울기를 갖는 직선 형태를 갖게 되고, 선호가치는 자신이 선호하는 속성 값을 중심으로 꺾은 선 모양을 갖는다고 볼 수 있다.(〈그림 2〉 참조) 따라서 특정 거래속성 값의 변화에 따른 거래희망가격의 변화는 〈그림 2〉에서 보는 바와 같이 가장 선호하는 값을 중심으로 꺾인 직선의 형태를 갖게 된다.

예를 들어, PC 제품에 대하여 '메모리'라는 거래속성이 있을 수 있는데 구매자가 64MB에서 256MB 사이의 속성 값이 가능하며 그 중에서 128MB를 가장 선호한다고 하면, '메모리' 속성 값에 대한 객관적 가치는 비례적으로 증가하는 형태로 나타나며, 128MB에 대해서는 64MB나 256MB에 비해 객관적 가치보다 약간 더 지불할 용의가 있을 것이다. 따라서 '메모리' 속성에 대한 거래희망가격의 변화는 128MB 값에서 꺾이면서 증가하는 직선의 형태를 갖게 되는 것이다.

에이전트 시스템이 사용자의 거래희망가격 체계를 입력받기 위해서는 각 거래속성별로 가장 선호하는 값을 기준 값으로 하여 거래속성이 기준 값을 갖는 제품에 대한 거래희망가격과 각 거래속성별로 두 가지 방향에 대한 기울기 값(또는 두 방향에 대한 한가지씩의 예에 대한 상대 가격)을 입력받으면 된다. 이와 같이 사용자의 거래희망가격 체계를 입력받음으로써 에이전트 시스템은 제품에 따라 n개의 거래속성을 갖는 경우에도 모든 거래속성 값의 조합에 대해서 사용자의 거래희망가격을 계산할 수 있다.

이렇게 표현된 거래희망가격 체계는 각 속성들간의 상대가치를 평가할 수 있게 해줄 뿐만 아니라, 각 거래속성 값에 대한 사용자의 선호도까지 반영하게 된다. 그러므로 자동협상 에이전트는 협상하는 제품의 거래속성 값이 어떠한 경우라도 사용자의 거래희망가격과 실제 거래가격의 차이를 최소화함으로써 사용자의 느끼는 이익을 최대화할 수 있다.

3.2. 자동협상 프로토콜

에이전트 시스템의 협상전략이 노출되어 협상 과정에서 손해를 보지 않기 위해서는 에이전트 시스템의 의사결정 방법 및 기준이 드러나지 않아야 한다. 제품의 거래속성 변화를 통한 자동협상에서의 의사결정 기준으로는 ① 가능한 거래속성의 값의 범위 및 기준 값과 ② 거래속성 값의 변화에 따른 거래희망가격이 있다. 이 중에서도 거래희망가격의 결정방법은 협상전략의 가장 중요한 부분이 된다. 예를 들어 시간흐름에 따른 거래가격 완화를 협상전략으로 사용하는 Kasbah 시스템의 경우에도 상대방 시스템의 가격 완화속도를 알면 자신에게 유리한 협상을 진행시킬 수 있다.

따라서 가격결정방법을 최대한 노출시키지 않기 위해서 협상을 거래속성 협상과 거래가격 협상의 두 단계로 나누어 진행한다. 즉, 구매 에이전트와 판매 에이전트가 서로 가능한 거래속성 값을 제안하여 상대방이 제안된 거래속성에 동의한 경우에만 두 협상자가 거래희망가격을 서로 제시함으로써 협상을 진행시켜 나간다.

유명한 Kodak 사례[3]에서 알려진 것처럼 어느 한 쪽에서 먼저 거래희망가격을 제시하는 것은 협상과정에서 손해를 보게 되므로, 자동협상을 위한 시장구조에서는 일방적인 가격 제시 방법 외에도 시장운영 시스템을 통한 거래희망가격의 동시교환 기능이 제공되어야 한다.

그리고 다수의 거래상대 에이전트와 동시 협상을 기반으로 하기 때문에 거래속성 협상단계나 거래가격 협상단계에서 상대 에이전트의 동의를 무한정 기다릴 수는 없다. 따라서 거래성사를 위한 메시지 교환의 효율성을 높이기 위해 제한적인 경우 그 효율성이 입증된 시간제한적 협상구조의 유한시간보장 프로토콜(Finite-time Guarantee Protocol)을 사용한다.[10]

3.2.1. 가격 교환 방법

앞에서 서술한 바와 같이 판매 에이전트와 구매 에이전트가 가능한 거래속성 값에 대해 동의한 경우에, 합의된 제품에 대해 어느 한 쪽에서 먼저 거래희망가격을 제시하는 것은 협상과정에서 손해를 보게 된다. 따라서 공정한 협상을 위해서는 거래희망가격의 동시에 교환할 수도 있어야 한다. 이렇게 함으로써 협상자 어느 한쪽도 불리한 입장을 강요당하지 않고 협상을 진행할 수 있다.

가격의 동시교환을 위해서는 시장운영 시스템의 개입이 불가피하며, 시장운영 시스템은 어느 쪽이던 간에 먼저 도착한 거래희망가격을 보관하고 있다가 상대방의 거래희망가격이 도착하면 양쪽에 전달해야 한다.

이러한 가격교환방법을 사용하는 경우에도 자동협상 에이전트 시스템에서 주의할 점이 있다. 제품의 거래희망가격은 각 거래속성별 가치의 총합이므로 단일한 거래희망가격만으로 상대방의 가치체계를 전부 파악할 수는 없으나, 여러 번 반복적으로 거래희망가격을 교환하면 에이전트 시스템의 거래속성별 가치체계를 어느 정도 추론하는 것이 가능하므로, 다양한 거래속성 값에 대한 거래희망가격을 노출시키지 않기 위해서는 에이전트 시스템이 최적의 거래속성을 빨리 찾을 수 있어야만 유리하다.

3.2.2. 자동협상 메시지 유형

앞에서 서술한 사항들을 반영하여 자동협상을 진행하기 위해서는 에이전트 시스템들간에 다음과 같은 유형의 메시지를 사용하게 된다.

(1) 제품의 거래속성 제안 및 응답

판매 에이전트와 구매 에이전트가 거래속성 협상단계에서 사용하는 메시지로 어느 쪽에서든지 먼저 거래하기 원하는 거래속성의 값들을 제안하고, 제안받은 거래속성 값에 대해 승낙 또는 거절을 통보하는 메시지이다.

(2) 가격교환 방식 제안 및 응답

거래속성 협상단계에서 합의가 이루어진 경우에 판매 에이전트와 구매 에이전트간에 가격 교환을 어떤 방식으로 수행할 것인지를 제안하는 메시지로, 메시지 결과에 따라 가격교환방식을 결정하게 된다.

(3) 가격 교환

협상 에이전트간에 거래희망가격을 교환하여 거래성사 여부를 결정하기 위한 메시지이다. '가격 교환 방식 제안 및 응답'에서 어느 한 쪽이라도 무조건 제시를 위한 경우에는 에이전트간에 가격교환이 이루어지며, 양쪽 다 동시가격교환을 위한 경우에는 시장운영 시스템에 의해 가격의 동시교환이 이루어진다.

(4) 거래 성사 및 확인

합의된 거래속성 값을 갖는 제품에 대하여 교환된 가격을 비교해보아, 구매자의 거래희망가격이 판매자의 거래희망가격보다 크면 거래가 성사되는 것을 원칙으로 하며, 이 때 거래가격은 양쪽의 거래희망가격을 평균하여 결정한다.

(5) 협상 중지

협상을 진행하던 다수의 상대 에이전트들 중 어느 한 에이전트와 거래성사 및 확인이 끝난 경우에 나머지 에이전트와 진행하던 협상을 중단하기 위해 사용하는 메시지이다.

이와 같은 두 가지 기능을 수행하기 위하여 판매 에이전트와 구매 에이전트에 대한 데이터베이스와 가격의 동시교환을 위해 임시로 저장하는 교환가격 데이터베이스가 필요하며, 이러한 정보들을 통신 모듈을 통해 소비자 에이전트들과 주고 받는다.

4.1.2. 소비자 에이전트 시스템(Customer Agent)

판매 에이전트나 구매 에이전트와 같은 소비자 에이전트 시스템은 서로 메시지를 교환하면서 자동협상을 수행한다. 그러기 위해서는 에이전트 시스템 시동 초기에 사용자로부터 거래희망가격 체계를 입력받는 기능, 협상과정에서 필요한 과거 협상기록을 관리하는 기능, 거래속성 협상을 위해 상대 에이전트에 제안할 거래속성을 찾는 기능, 합의된 거래속성 값을 갖는 제품에 대한 거래희망가격을 계산하는 기능 등이 필요하며, 이러한 기능의 수행에 필요한 자료를 저장하는 협상기록 데이터베이스와 가격체계 데이터베이스가 구성요소가 된다.

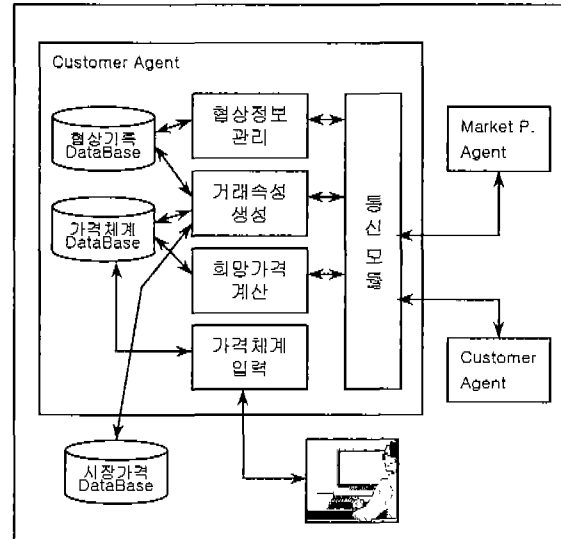
4. 자동협상 에이전트

4.1. 에이전트 시스템 구조

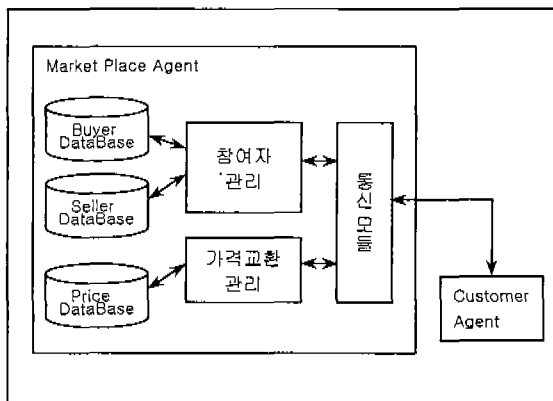
위와 같은 방법으로 자동협상을 수행하기 위해서는 판매나 구매를 희망하는 소비자들이 사용하는 에이전트 시스템과 자동협상의 원활한 진행을 돕기 위한 시장운영 에이전트 시스템이 필요하다. 두 에이전트 시스템은 각각 다음과 같은 구조를 가져야 한다.

4.1.1. 시장운영 에이전트 시스템(Market Place Agent)

시장운영 에이전트 시스템의 역할은 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 첫째는 현재의 제품 시장에 어떤 판매 에이전트와 구매 에이전트가 협상에 참여하고 있는지를 파악하고 관리하는 일이며, 둘째는 거래속성 협상단계를 거친 에이전트들이 거래희망가격의 동시교환을 요구하는 경우에 이를 지원 하는 일이다.



<그림 4> 소비자 에이전트 시스템 구조



<그림 3> 시장운영 에이전트 시스템 구조

4.2. 자동협상 전략

소비자들의 개인 효용자를 이용한 자동협상에서 에이전트 시스템이 결정해야 할 사항은 다음과 같은 두 가지로 요약할 수 있다.

4.2.1. 거래속성 제안 전략

자동협상을 위한 에이전트 시스템은 사용자의 이익을 최대화할 수 있는 거래속성의 값을 결정하여 상대 에이전트에게 제안하여야 한다. 최적의 거래속성 값에 얼마나 빨리 도달하느냐는 에이전트 시스템이 수행하는 자동협상의 효율에 중대한 영향을 미치게 된다. 뿐만 아니라 3.2.1.절에서 설명한 바와 같이 다양한 속성 값에 대하여 가격교환 단계를 거친 경우에는 자신의 거래희망가격 체계가 유추당할 수 있으므로, 가능하면 적은 횟수의 거래속

성 제안으로 최적의 거래속성 값을 찾아야 한다.

구매의 경우에는 각 속성에 대해 기본 값 주위에서 다른 구매자에 비해 거래희망가격이 높고, 판매의 경우에는 반대로 기본 값 주위에서 다른 판매자에 비해 거래희망가격이 낮으므로 자동협상을 통한 이익이 최대화될 가능성이 높다. 따라서 모든 속성에 대해 기본 값을 거래속성의 초기 값으로 하여 자동협상을 시작한다.

그러나 초기 거래속성 값에 대한 가격 협상이 실패할 경우, 새로운 거래속성의 값을 찾아 제안하여야 하는데, 이 경우에도 마찬가지로 최적의 거래속성 값을 빨리 도달할 수 있도록 새로운 거래속성의 값을 찾아야 한다. 그러기 위해서 자신의 거래희망가격 체계 하에서 거래속성 중 기본 값에 대한 상대적으로 가격변화가 큰 속성을 우선적으로 탐색해 나가는데, 절대적으로 큰 가격 차이가 아닌 평균 시장가격과의 비율을 계산하여 결정한다.

예를 들어 구매 에이전트가 '메모리' 속성에 대하여 기본 값이 128MB인 경우에 256MB 속성 값에 대하여 사용자가 입력한 가치차이가 평균 시장가격 차이인 9만원보다 크다면, 자신과 판매자의 이익을 상호 증대시키는 협상결과를 생성할 가능성이 높은 것이다. 판매 에이전트의 경우에는 이와 반대로 생각할 수 있다.

4.2.2. 가격 교환 전략

거래속성에 대한 합의가 이루어진 경우에는 판매 에이전트와 구매 에이전트의 거래희망가격을 어떻게 교환할 것인지를 결정해야 하는데 다음의 세 가지 방법 중 하나를 선택하게 된다.

(1) 동시 교환

자신의 거래희망가격 체계를 최대한 은폐하는 방법으로 가장 일반적으로 사용하는 방법이다.

(2) 무조건 제시

협상에서의 불이익을 감수하고 합의된 거래속성 값을 갖는 제품에 대한 거래희망가격을 우선적으로 상대방에게 공개하는 방법이다. 사용자가 지정한 협상 마감시간에 임박한 경우와 같이 협상에서의 불이익을 감수하더라도 거래 성사의 확률을 높이고 싶은 경우에 사용한다.

(3) 교환 거부

앞의 3.2.1.절에서 설명한 바와 같이 거래희망가격 교환을 여러 번 반복할 경우에는 자신의 거래희망가격 체계가 유추될 가능성이 있으므로, 상대방이 협상의 여지가 없고 자신의 협상전략을 탐색하기 위한 상대자라고 판단될 경우에는 가격교환 자체를 거부할 수 있다.

5. 결론

소비자간 전자상거래에서 제품사양이나 거래조건과 같은 거래속성의 변화가 가능한 경우에 거래속성의 변화에 따라 개인이 느끼는 효용가치의 차이를 이용하면 판매자와 구매자가 모두 만족하는 협상결과에 도달할 수 있다.

본 연구에서는 에이전트 시스템을 이용하여 이와 같은 자동협상을 수행하기 위해서 거래속성간

의 상대가치 및 개인의 선호도까지를 포함하는 통합 거래가격 체계와 협상전략의 노출을 방지하기 위한 가격의 동시교환 기능을 포함하는 자동협상 프로토콜을 도입한 자동협상구조를 제시하고, 이를 구현하기 위한 에이전트 시스템의 구조와 협상전략을 제안하였다.

향후 본 연구에서 제안한 에이전트 시스템의 성과를 측정하기 위하여 에이전트 시스템을 개발·테스트되어야 하며, Kasbah[6]과 같은 선행연구에서 제안된 가격완화를 포함한 협상구조하에서의 최적의 자동협상 전략을 연구하는 방향으로 확장될 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 원일용, 신진섭, 이창훈, "에이전트 기반 C-to-C형 전자상거래 시스템 연구", 한국정보처리학회 춘계 학술발표논문집, 2000.
- [2] 조의성, 조근식, "전자상거래에서의 구매자와 자동협상 수행을 위한 가상점원 시스템", 한국지능정보시스템학회논문지, 제5권, 제2호, 1999.
- [3] I. Asimov, "Asimov's Biographical Encyclopedia of Science and Technology", 2nd rev. ed. Doubleday, Garden City, NY, 1982.
- [4] C. Beam and A. Segev, "Automated Negotiations: A Survey of the State of the Art", *CMIT Working Paper 97-WP-1022*, May, 1997.
- [5] C. Beam and A. Segev, "Auction on the Internet: A Field Study", *CMIT Working Paper 98-WP-1032*, Nov. 1998.
- [6] A. Chavez and P. Maes, "Kasbah: An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods," *Proceedings of the First International Conference on the Practical Application of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology(PAAM'96)*, London, UK, Apr. 1996.
- [7] R. Doorenbos, O. Etzioni and D. Weld, "A Scalable Comparison-Shopping Agent for the World Wide Web", *Proceedings of the First International Conference on Autonomous Agent (Agents'97)*, Marina del Rey, CA, Feb. 1997.
- [8] R. Guttman, A. Moukas and P. Maes, "Agent-mediated Electronic Commerce: A Survey", *Knowledge Engineering Review*, Jun. 1998.
- [9] R. Guttman and P. Maes, "Agent-mediated Integrative Negotiation for Retail Electronic Commerce", *Proceedings of the HICSS-99*, 1999.
- [10] K.J. Lee, Y.S. Chang and J.K. Lee, "Time-bound Negotiation Framework for Electronic Commerce Agents", *Decision Support Systems*, Vol.28, No.4, pp.291-379, 2000.
- [11] P. Maes, R. Guttman and A. Moukas, "Agents that Buy and Sell: Transforming Commerce as We Know It", *Communications of the ACM*, Mar. 1999.
- [12] P. Wurman, M. Wellman and W. Walsh, "The Michigan Internet Auction Bot: A Configurable Auction Server for Human and Software Agents", *Proceedings of the Second International Conference on Autonomous Agents(Agents'98)*, May 1998.