

전자상거래 시스템에서의 흥정 에이전트

○
오 현 주, 김 대 인, 황 부 현
전남대학교 전산학과

E-mail : {hjoh, dikim, bhhwang}@sunny.chonnam.ac.kr

Negotiation Agents in Electronic Commerce Systems

Hyunju Oh, Daein Kim, Buhyun Hwang
Dept. of Computer Science, Chonnam National University

요 약

웹 기술에 기반한 전자상거래 시스템은 시간과 공간을 초월한 상품 판매를 가능하게 함으로써, 상거래 분야의 새로운 전략적 도구로 떠오르고 있다. 기존의 전자상거래 시스템은 쇼핑물에서 제시한 일방적인 상품 정보와 가격에 따라 구매자가 상품을 구매하는 방법으로 이루어져 왔다. 그러나 전자상거래 시스템을 이용하여 보다 효율적이고 실질적인 상거래를 위해서는 서로간의 요구 조건을 최대한 반영할 수 있는 방법이 필요하다.

본 논문에서는 판매자와 구매자가 서로 흥정함으로써 양측의 요구조건을 반영할 수 있는 에이전트를 이용한 흥정 시스템 모델과 알고리즘을 제안한다. 제안하는 흥정 알고리즘을 통하여 구매자는 보다 저렴한 가격에 물건을 구매할 수 있고, 판매자는 많은 고객의 확보와 상품 판매를 증가시킬 수 있는 이점을 얻을 수 있다. 그리고 해석적 모델을 이용하여 제안하는 흥정 쇼핑물 시스템의 효율성을 보인다.

1. 서 론

웹이 급속도로 보급됨에 따라 웹 기반 서비스 중의 하나인 전자상거래도 규모가 커지고 다양한 방법을 통한 거래가 활발히 이루어지고 있다. 이러한 전자상거래는 시간과 공간의 제약을 받지 않고 상품 판매가 가능하고, 다양한 사용자 인터페이스를 제공함으로써 편리한 구매 및 판매 수단을 제공한다[1,5]. 그러나, 일반적으로 인터넷상의 전자상거래 시스템에 기반한 상품 판매는 판매자가 제공하는 정보만을 이용하여 거래를 행함으로써 구매자의 요구사항을 거래에 반영할 수 없다는 문제점이 있다. 따라서 보다 효율적인 전자상거래 시스템을 구축하기 위해서는 상품 판매자와 구매자 양측의 요구조건을 반영할 수 있는 방법에 대한 연구가 필요하다.

본 논문에서는 판매자와 구매자가 제시한 요구를 절충할 수 있는 에이전트를 이용한 흥정 시스템 모델과 알고리즘을 제안한다. 그리고 해석적 모델을 이용하여 제안하는 흥정 쇼핑물 시스템이 기존의 전자상거래 시스템 보다 거래량과 구매자의 만족도 면에 있어서 우수함을 보인다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존의 전자상거래 시스템에서의 협상 방법과 에이전트에 대하여 기술하고 3장에서는 에이전트를 이용하여 상품을 흥정 판매하는 시스템 모델과 알고리즘을 제안한다. 4장에서는 제안하는 알고리즘의 논의 및 성능을 분석하며 5장에서는 본 논문의 결론을 기술한다.

2. 관련 연구

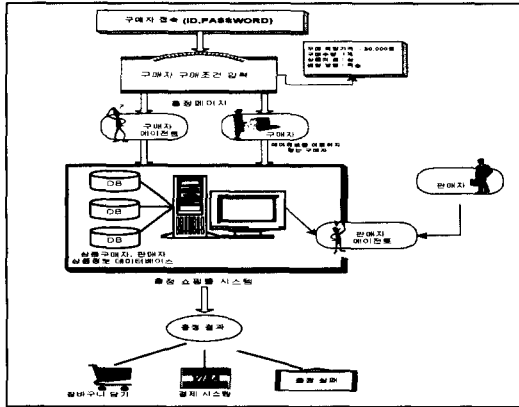
에이전트는 사용자를 대신하여 사용자의 작업을 대행하는 소프트웨어라고 정의할 수 있다. 일반적인 전자상거래 시스템에서 에이전트를 사용하면 웹 환경에 익숙하지 않은 사용자들도 쉽게 상품 정보를 찾아낼 수 있고 사용자의 개입 없이 상품을 구매할 수 있다[6]. 따라서 전자상거래를 다룬 대부분의 연구들에서는 에이전트를 사용하고 있다[1, 2, 5]. 또한 전자상거래의 응용분야인 협상 방법에도 에이전트를 이용한다. 협상이란 판매자와 구매자가 각자의 목적을 위해서 상대를 설득하여 합의에 이르는 의사 결정 과정이다[3]. 협상 방법 중 입찰과 경매는 중개 에이전트를 통한 1:N이나 N:1의 구조를 이루는 협상 방법이다. 그러나 이러한 협상 방법들은 구매자의 정적인 조건을 기반으로 중개가 이루어지므로 적합하지 못한 중개가 이루어지거나, 구매자의 요구조건을 충분히 수렴하지 못하는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 [1]에서는 에이전트를 이용하여 협상할 수 있는 Kasbah 시스템을 제안하였다. 그러나, Kasbah 시스템은 협상 여부를 가격 정보만으로 결정하였고, 구매자의 요구를 만족하는 첫 번째 제안에 대해서 에이전트가 협상을 종료하기 때문에 구매자 요구를 충분히 반영하지 못한다는 단점이 있다.

전자상거래와 관련된 위와 같은 연구들을 요약하면 전자상거래에서 협상의 필요성이 많이 인식되고 있음을 알 수 있다. 그러나, 아직은 판매자가 일방적으로 가격을 제시하거나 협상에 고려된 조건이 양측의 요구를 충분히 반영하지 못하고 있어 효율적이고 실질적인 거래가 이루어진다고 생각할 수 없다. 따라서, 본 논문에서는 판매자와 구매자의 요구를 최대한 반영하여 구매자의 만족도를 최대화하고 거래량을 증가시키기 위한 흥정 방법을 제안하고자 한다.

3. 흥정 시스템 모델 및 알고리즘

3.1 에이전트를 이용한 흥정 시스템 모델

본 논문에서 제안하는 흥정 시스템 모델에서는 구매자 에이전트(BA : Buyer Agent)와 판매자 에이전트(SA : Seller Agent)를 이용하여 흥정을 한다. 판매자 에이전트는 판매자를 대신하여 구매자나 또는 구매자 에이전트와 통신하여 상품을 흥정 판매하는 에이전트이며 구매자 에이전트는 구매자를 대신하여 판매자 에이전트와 흥정하는 에이전트이다. 제안하는 흥정 쇼핑몰 시스템에서는 효율적인 흥정과 상품의 특성 및 조건을 최대한 구매자에게 반영하기 위하여 농수산물과 같이 시간에 따라 상품의 가치가 변하는 상품을 판매 대상으로 한다. 본 논문에서 제안하는 에이전트를 이용한 흥정 쇼핑몰 시스템 모델은 그림 1과 같다.



(그림 1) 에이전트를 이용한 흥정 쇼핑몰 시스템

제안하는 흥정 시스템을 이용한 상품 구매는 다음과 같은 4 단계로 구성된다.

첫 번째 단계는 흥정 페이지를 통해서 구매자가 구매하려는 상품에 대한 자신의 구매 조건을 입력한다.

두 번째 단계는 구매자가 흥정을 하는 방법을 선택한다. 흥정 시스템에서는 판매자 에이전트와 구매자 에이전트가 흥정하는 방법과 구매자가 판매자 에이전트와 통신하여 흥정하는 방법을 제공한다.

세 번째 단계는 흥정을 통해 가격을 조정하는 단계이다. 판매자와 구매자가 제시한 조건들과 데이터베이스에 저장된 가격을 적용하여 감소율과 증가율을 수치화 한 후, 각각을 판매자와 구매자의 희망 가격에 적용하여 최종 가격을 결정한다.

네 번째 단계는 최종 가격을 보고 구매자가 상품을 구매할지의 여부를 판단하고 구매할 경우는 장바구니나 결제 시스템으로 이동되고 그렇지 않을 경우에는 종료하게 된다.

3.2 실시간 흥정 알고리즘

3.2.1 판매자와 구매자의 고려 사항

판매자와 구매자가 상품을 흥정한다는 것은 자신의 의도나 이득을 상대방에게 관철시키려는 목적을 가지고 구매나 판매에 관련된 여러 가지 사항들에 따라 가격을 조절하는 것이다.

판매자와 구매자가 흥정을 할 때 고려할 수 있는 사항들은 <표 1>과 같다.

구매 희망시간	구매 희망 시간을 배달시간과도 같다. 구매자가 구매상품에 대해 택배나 급매를 원할 시에는 일정 금액을 더 지불한다.
상품의 질	판매하는 상품의 신선도를 의미하며 유효 기간에 대한 상품이 지난 시간의 비율로 적용된다.
구매자 제시가격	판매 희망가에 대한 구매 희망 가격을 의미한다.

▶ 판매자 고려 사항

구매수량	구매자가 구매하고자 하는 수량을 의미하며 판매 가능한 수량에 대한 구매 희망 수량의 비율로 적용된다.
신용등급	흥정 쇼핑몰 내에 구매한 누적금액이나 구매자의 신뢰도를 측정할 등급이다.
상품 재고량	시간에 따라 가치가 변하는 상품이므로 제한된 유효기간 내에 모든 상품을 판매 가능해야 한다. 그러므로 일정한 기간이 지나도 상품의 재고가 많을 경우에는 구매자에게 보다 저렴한 가격으로 판매한다.
상품의 질 구매자 제시가격	구매자 고려사항과 동일하다.

<표 1> 흥정시 고려사항

판매자와 구매자는 위의 고려 사항들을 고려한 흥정을 통해 가격을 조정하여 최종 합의에 이르면 거래가 이루어진다. 이러한 가격 조정은 판매자 에이전트와 구매자 에이전트에 의해 이루어지는데, 두 에이전트는 <표 1>에서와 같은 고려사항에 따라서 각각의 가격 변동률을 결정한다. 그리고 결정된 가격 변동률에 따라 판매자 에이전트는 가격을 감소시켜 구매자 에이전트에게 제시하고, 구매자 에이전트는 가격을 증가시켜 제시한다. 상품 가격의 증가와 감소가 반복되는 동안 판매자가 설정한 상품의 최소 판매 가격보다 구매자가 제시한 가격이 같거나 커지면 흥정은 종료되며, 거래가 이루어진다.

3.2.2 흥정 알고리즘

본 논문에서 제안하는 에이전트를 이용한 흥정 알고리즘에서 이용하는 매개변수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 Buyer_Price &= \text{구매 희망가} & Seller_Price &= \text{상품 판매 희망가} \\
 Snp &= \text{판매자 제시가격} & Sellernp &= \text{판매자 최소 판매가} \\
 PSP &= \text{판매자 이전 제시가격} & Bnp &= \text{구매자 제시가격} \\
 PBp &= \text{구매자 이전 제시가격} & R_d &= \text{판매자 가격에 대한 감소율} \\
 k &= (Bnp - PBp) / Bnp & R_i &= \text{구매자 가격에 대한 증가율}
 \end{aligned}$$

```

/* SA_Algorithm */
Check (Seller_Goods, Buyer_Goods)
IF (Seller_Goods * Buyer_Goods) THEN
  abort the Negotiation
ELSE
  while (Snp > Bnp) do {
  IF (Buyer choose the automated Negotiation) THEN (
    Recive PSP from Buyer_Agent
    Snp = PSP - (PSP - Sellernp) * R_d/100
    send Snp to Buyer_Agent
  )
  ELSE IF (Buyer choose the direct Negotiation) THEN (
    Snp = Snp - (ssp * k )
    Buyer is AGREE then return Successful
    else return Negotiation fail
  )
  }
  
```

<알고리즘 1> 판매자 에이전트 알고리즘

```

/* BA_Algorithm */
Check (Seller_Goods, Buyer_Goods)
IF (Seller_Goods * Buyer_Goods) THEN
  abort the Negotiation
ELSE
  while (Snp > Bnp) do {
  IF (Buyer_agent choose the automated Negotiation) THEN (
    Receive Snp from Seller_Agent
    Bnp = PBp + (PSP - PBp) * R_i/100
    send Bnp to Seller_Agent
  )
  ELSE IF (Buyer choose the direct Negotiation) THEN (
    Buyer input the Buyer_price(Bnp)
    Buyer is AGREE then return Successful
    else return Negotiation fail
  )
  }
  
```

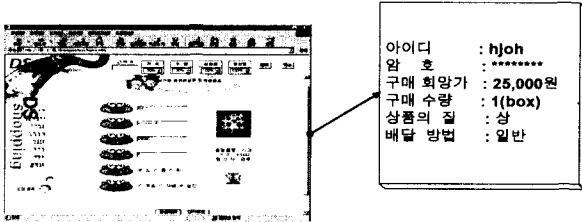
<알고리즘 2> 구매자 에이전트 알고리즘

제안한 알고리즘은 구매자가 구매를 원하는 상품 검색 후 흥정방법을 선택한다. 흥정은 판매자와 구매자가 제시한 조건을 고려하여 판매자 측은 R_d 구매자 측은 R_i 의 비율이 적용되어, 판매자 에이전트와 구매자 또는 구매자 에이전트사이의 통신을 통하여 판매자 최소 가격과 구매자의 구매 가능한 가격 사이에 최종 값이 결정될 때까지 반복된다. 마지막으로 구매자의 구매

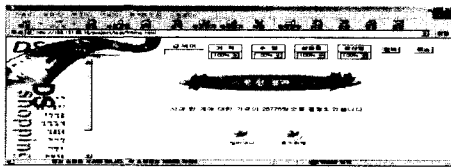
결정에 따라 흥정은 종료하게 된다.

3.2.3 흥정 알고리즘의 적용 예

다음은 흥정 거래 시스템 모델에서 제안한 흥정 알고리즘을 적용하여 흥정한 결과의 예이다.



(그림 2) 상품 정보 입력 페이지



(그림 3) 흥정 알고리즘을 적용한 흥정 결과

본 연구에서 시스템과 에이전트의 개발 언어로 자바 패키지 중의 하나인 JDK 1.2와 JSDK 2.0을 이용하였으며 흥정에 필요한 정보를 저장하기 위한 DB로 Sun Solaris용 Oracle을 이용하였다. 그리고 웹 페이지와 데이터베이스를 연동하기 위한 미들웨어로 JDBC를 이용하였으며 실험은 Ultra Sparc1에서 수행하였다.

4. 실험 및 분석

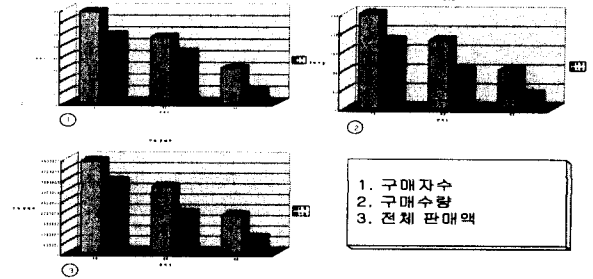
구매 만족도는 흥정 후 상품 구매에 대한 의사 결정을 하는 중요한 요소가 될 것이다. 따라서 본 연구에서는 해석적 모델을 이용하여 만족도를 측정함으로써 제안한 방법의 우수함을 보인다. 구매 만족도는 구매자의 상품 구매 가능 정도를 표현하는데 구매자의 흥정 변동 가격에 따라 달라지게 된다. 즉 구매자가 제시한 구매 희망가에서 구매 가능한 값 사이에 최종 낙찰가격이 결정된다면 구매자는 그 상품에 대해 거래할 가능성이 있다고 볼 수 있고 그중 구매 요구 조건을 고려한 최종 흥정 가격에 대한 만족도가 큰 구매자일수록 구매할 확률이 커진다. 최종 흥정 가격(*final_price*)은 최초 구매 희망 가격(*initial_buyer_price*)에 흥정 변동 가격(*increased_price*)을 더한 값으로 결정된다. 따라서 구매만족도, α 는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\alpha = 1 - \frac{((final_price) - (initial_buyer_price))}{initial_buyer_price}$$

즉, $\alpha = 1 - \frac{increased_price}{initial_buyer_price}$

α 는 0과 1사이의 값을 갖으며 1에 가까울수록 최종 흥정 판매 가격이 구매자의 흥정 희망 가격에 가까움을 의미한다. 그리고 본 장에서는 위의 식을 통하여 흥정 쇼핑물에서 거래되는 총 판매 수량과 총 판매액, 구매자 만족도와 판매자의 이득 등을 살펴본다. 그리고 실험을 위해 3.2.1절에서 제시한 고려사항의 데이터는 무작위로 추출하였다. 제안한 흥정 쇼핑물과 비교대상이 되는 기존 쇼핑물은 현재 전자상거래에서 고려되고 있는 구매자의 신뢰도를 적용하여 최종 가격을 추출하였으며,

평가는 흥정 쇼핑물과 동일하게 α 를 이용하여 비교하였다. 그리고 실험에서 판매자 할인율은 0.3, 상품 가격은 20,000원, 그리고 구매자는 200명으로 가정하였으며 구매자 만족도 α 는 0.7, 0.8, 0.9로 조절하여 성능을 평가하였다. 그리고 실험결과 구매 만족도를 이용하여 흥정 거래 시 구매자의 만족도, 전체 판매 수량, 총 거래 액, 그리고 거래 성사율이 그림4 와 <표 2>와 같이 나타남을 알 수 있었다.



(그림 4) 구매자수, 구매수량, 전체 판매액 ($\alpha=0.7$)

비교 대상	기존 쇼핑물	흥정 쇼핑물
구매자 만족도	0.70	0.78
판매자 만족도	0.94	0.89
거래자 수	116명	156명
전체 거래 수량	180개	249개
전체 총 거래액	3,424,298(₩)	4,382,195(₩)
거래 성사율	0.58	0.78

<표 2> 기존 쇼핑물과 흥정 쇼핑물 평가

5. 결론

본 논문에서는 판매자와 구매자가 에이전트를 이용하여 실시간 흥정함으로써 상품을 거래할 수 있는 흥정 쇼핑물 시스템 모델과 알고리즘을 제안하였다. 제안한 쇼핑물 시스템 모델과 알고리즘을 이용하여 기존 전자상거래 시스템에서 상품의 협상이 가격 정보만으로 이루어지거나 판매자에 의해 일방적으로 가격이 결정되는 문제점을 해결할 수 있다. 그리고 제안한 알고리즘은 실험을 통하여 구매자는 저렴한 가격으로 상품을 구입할 수 있고, 구매자의 요구조건을 최대한 반영함으로써 거래할 확률이 증가됨을 알 수 있었다. 또한 판매자는 많은 고객 확보와 거래횟수 증가로 만족도를 극대화시킬 수 있음을 알 수 있었다.

향후 연구 과제로는 구매자와 판매자의 요구를 잘 나타낼 수 있는 고려 사항과 알고리즘을 최적화하기 위한 연구를 진행하고자 한다.

참고문헌

- [1] Chavez, A. and Maes, P., 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, 1996.
- [2] Lee, J. and Lee, W., Intelligent Agent-Based Contract Process in Electronic Commerce : UNIK-AGENT Approach, Proceedings of '97 Hawaii International Conference on System Science-30(HICSS-30), 1997.
- [3] JiSook Chang, Sungmin Kim, Jin-Sook Choi, Jeon-Young Lee, "EARTS : Multi-agent Job Hunting System", HCI '98 학술대회 발표논문집, 1998.
- [4] Crystaliz Inc., General Magic Inc., GMD FOKUS and IBM CO., "Mobile Agent Facility Specification" Joint Submission, OMG TC Document, 1997.
- [5] J. G. Lee, E. S. Lee, "VEMA: Multi-Agent System for Electronic Commerce on Internet", Int'l Conf. on HCI(HCI97), Aug. 1997.
- [6] C. G. Harrison, D. M. Chess and A. Kershenbaum, "Mobile Agent: Are they a good idea?" Technical Report, IBM T.J. Watson Research Center, Mar., 1995.