

전자상거래에서의 인터넷 경매를 위한 마진 푸쉬 멀티 에이전트 시스템

이종희^o, 이용준, 김정재, 이근왕, 오해석^{*}
승실대학교 정보과학대학

{jhlee, yjlee, argniss, kwlee}@multi.soongsil.ac.kr, oh@computing.soongsil.ac.kr

Margin Push Multi-agent System for Internet Auction in Electronic Commerce

Jong-hee Lee^o, Yong-joon Lee, Joung-Jae Kim, Keun-Wang Lee, Hae-seok Oh
The Graduate School Soongsil University

요 약

현재 전자상거래에서의 이용률이 저조한 경매시스템을 지능적인 소프트웨어 에이전트를 이용하여 사용자 측면에서 더욱 효율적이고 효과적인 경매시스템을 연구 및 개발은 커다란 이슈가 되고 있다. 따라서, 단순한 게시판 형식의 인터넷 경매 시스템의 인공지능 에이전트를 도입하여 해당 경매 상품에 대해 판매자에게 적정한 경매 시기와 초기값을 계산 및 예측하여 최대한의 마진을 남길 수 있도록 해주는 에이전트 시스템의 연구가 본 논문의 목적이다. 상품을 인터넷 경매에 올리는 판매자가 판매 하고자 하는 경매 상품에 대한 정보를 인터넷 경매 시스템의 에이전트에게 메일로 보내면 에이전트는 해당 상품과 유사한 상품에 대해 클러스터링하여 이미 학습되어져 있는 유사 상품에 대한 정보 즉, 데이터 베이스에 저장되어 있는 경매 상품에 대한 입찰 히스토리와 경매시간, 경매방법, 낙찰가격 등을 계산하여 해당 상품에 대해 판매자가 어느 시기에 얼마의 초기 가격으로 경매를 시작하면 최대한의 마진을 남길 수 있는지에 대해 정보를 메일로 푸쉬해 주는 시스템을 설계하며 마진 알고리즘을 이용하여 마진 결정 에이전트에 의해 마진을 생성하며 생성된 마진은 푸쉬 에이전트에 의해 판매자에게 메일로 결과값을 전송해 주는 시스템을 제안한다.

1. 서 론

전자상거래에서 인터넷 쇼핑물에 대한 솔루션의 하나로 급속하게 확산되고 있는 것이 인터넷 경매이다. 시공을 초월한 인터넷 경매는 간편하게 언제 어디서나 필요한 물건을 값싸게 구입할 수 있다는 것이 장점이며 또한 자신의 소장 물건을 제값을 받고 팔 수 있다는 또 하나의 장점을 가진다.

일반적인 웹에서 동일한 시간 동안에 동일한 웹사이트에 모여서 경매를 하는 것이 일반적인 인터넷 경매라 할 수 있다. 하지만 현재 그 기술적인 문제로 인해 본래의 경매의 성격에서 벗어나 단지 인터넷 쇼핑물 역할 밖에는 못하고 있는 것이 지금의 현실이다.

얼마 전부터 국외의 몇 개의 대학에서 인터넷 경매에 대해 연구해 오고있으며 국내에도 서서히 인터넷 경매에 대한 연구가 진행되고 있지만 사용자 입장에서 편하고 효율적인 사용자 인터페이스에 주안을 두기보다는 단순히 게시판의 역할 밖에 못하고 있는 실정이다.

그러므로 사용자에게 좀 더 편리하고 사용하기 쉬운 인터넷 경매 시스템의 사용자 인터페이스와 효율적인 소프트웨어 에이전트의 필요성이 부각되고 있다.

따라서 본 연구에서는 상품을 인터넷 경매에 올리는 판매자가 판매 하고자 하는 경매 상품에 대한 정보를 인터넷 경매 시스템의 에이전트에게 메일로 보내면 에이전트는 해당 상품과 유사한 상품에 대해 클러스터링하여 이미 학습되어져 있는 유사 상품에 대한 정보 즉, 데이터 베이스에 저장되어 있는 경매 상품에 대한 입찰 히스토리와 경매시간, 경매방법, 낙찰가격 등을 계산하여 해당 상품에 대해 판매자가 어느 시기에 얼마의 초기 가격으로 경매를 시작하면 최대한의 마진을 남길 수 있는지에 대해 정보를 메일로 푸쉬해 주는 시스템을 만들고자 함이 본 연구의 목적이라 할 수 있다.

이러한 시스템의 효과는 이미 사용해보은 개인 소장품의 값을 대부분의 고객들이 잘 모르고 있으며 그 값을 측정하기 위해 상당한 시간과 노력을 소모해야하며 상품에 대한 본래의 값을 정확히 인식하지 못하므로 원하는 값을 받지 못하는 그러한 대부분의 사용자에게

편리하고 효율적인 방법을 제시하여 적절한 마진을 산출하여 예측하여 준다는 장점이 있다.

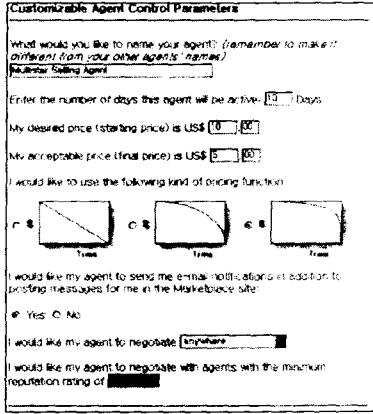
따라서 본 연구에서는 효율적이고 사용자 편의를 위한 지능적인 소프트웨어 에이전트를 개발하여 인터넷 경매 시스템의 에이전트가 푸쉬하는 메일 양식에 경매 상품 정보를 기입하여 리턴하면 바로 학습 에이전트가 상품정보 유리스트에 의해 최적의 경매 시기와 경매 초기값을 계산하여 최종적으로 마진 정보를 푸쉬해주는 마진 푸쉬 에이전트 시스템을 개발하고자 한다.

2. 인터넷 소프트웨어 에이전트 시스템

전자상거래에서의 에이전트 시스템의 대표적인 것이 MIT대학의 Kasbah[1] 시스템이다. Kasbah 시스템은 웹 기반의 multi-agent 시스템으로 사용자가 구매자 에이전트(buying agent) 그리고 판매자 에이전트(selling agent)를 상품 거래를 위해 직접 만드는 인터넷 쇼핑물 시스템으로 분류된다. 이 에이전트들은 구매 결정단계의 상품 브로커링과 협상 단계의 많은 부분을 자동으로 처리한다. 상품을 사거나 팔기를 원하는 사용자는 에이전트를 생성하고, 전략의 지시를 내린 후 집중화된 agent marketplace로 보낸다. Kasbah 에이전트는 잠재적 구매자와 판매자를 찾고 사용자에 전략에 의해 협상을 한다. 각 에이전트의 목적은 원하는 가격, 최고 또는 최저 받아들일 수 있는 가격, 거래 완료 날짜 같은 사용자의 세분화된 제약들을 받아들여 거래를 하는 것이다. [그림 1]은 Kasbah 시스템의 에이전트가 제공하는 사용자 정의 파라미터이다.

Kasbah의 구매자·판매자 에이전트 사이의 협상은 양면적이고, 분산적이고, 직접적이다. 또한, 구매자 에이전트와 판매자 에이전트가 만난 이후 분산된 협상 프로토콜 안에서의 행동은 구매자 에이전트가 판매자에게 입찰을 하는 것이다. 해당 판매자 에이전트는 구매자 에이전트의 입찰에 대해 'Yes'나 'No'로 응답한다. 주어진 프로토콜에서, Kasbah 시스템은 구매자에게 'anxious', 'cool-headed', 'frugal' 3 가지 협상 전략을 제공한다. 시간이 지남에 따라 상품 입찰을 증가시

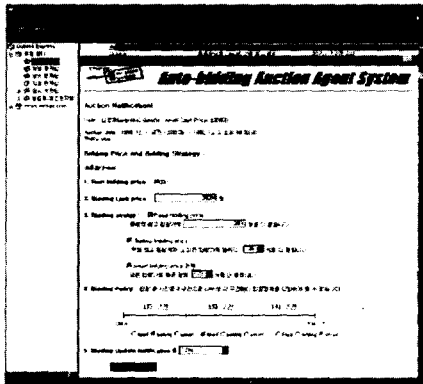
키기 위해 선형, 2차, 지수 함수로 응답한다. 이런 협상 휴리스틱의 간략함은 사용자에게 에이전트가 marketplace에 하는 일을 직관적으로 알 수 있게 해준다.



[그림 1] MIT 대학의 Kasbah 시스템

전자상거래에서 인터넷 쇼핑물의 에이전트기술은 인터넷 경매에서도 필요성이 매우 크며 그 효용성이 점차 중요시되는 시점에 있다. AuctionBot[2]은 Michigan 대학이 개발한 가장 일반적인 목적의 인터넷 경매 서버다. AuctionBot 사용자는 제품의 구입과 판매를 위해 경매 형태와 파라미터를 선택하여 새로운 경매를 생성한다. 구매자와 판매자는 생성된 경매의 다방면 분산 협상 프로토콜에 따라 입찰할 수 있다. 전형적인 시나리오는 판매자는 경매를 생성한 후에 예약 가격을 입찰 할 수 있고, 경매의 프로토콜과 파라미터에 따라서 AuctionBot 이 구매자를 관리하고 입찰하도록 한다.

Kasbah와 AuctionBot 같은 agent 시스템은 동적인 시스템과 예측을 가진 이중의 agent들의 교환을 위한 통찰적인 이론을 세우는데 유용하다[4]. 하지만 이러한 미시건 대학의 AuctionBot 시스템은 미국의 대표적인 인터넷 경매 시스템으로 여러 형태의 경매를 수용할 수 있다는 면에서 장점을 가지고 있지만 사용자의 행위를 대신하여 주는 에이전트를 이용한 자동 처리 부분은 거의 고려하지 않은 시스템이므로 사용자의 편의성 면에서 단점을 가지고 있다.



[그림 2] AAAS의 입찰전략 스케줄링 인터페이스

따라서, 숭실대학교 멀티미디어 연구실의 EC팀은 Kasbah 시스템과 AuctionBot 시스템의 장점을 이용하고 단점을 보완하여 입찰자

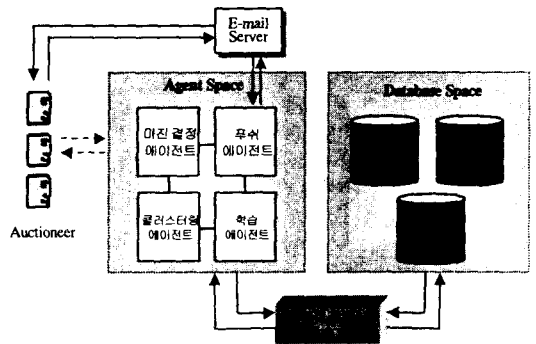
(구매자)를 위한 자동 입찰 전략 알고리즘을 이용한 새로운 경매 에이전트 시스템인 AAAS(Auto-bidding Auction Agent System)[5]을 연구개발 하였으며 구매자 측, 입찰자 위주의 경매 에이전트 시스템이었던 AAAS를 판매자 측, 경매자를 위한 에이전트 시스템을 추가해 더욱 기능성과 효율성을 강조한 에이전트 기반 인터넷 경매 시스템을 개발하기 위해 본 논문에서 경매자를 위한 마진 푸쉬 에이전트 시스템을 제안하려 한다. [그림 2]는 AAAS의 사용자 입찰 전략 스케줄링 푸쉬 메일 양식이다.

3. 제안하는 마진 푸쉬 에이전트 시스템

클라이언트에서 경매자가 경매상품 등록 신청 메일을 인터넷 경매 시스템의 메일 서버로부터 받게 되면 경매할 원하는 상품의 정보를 기입하여 리턴하게 된다. 경매자로부터 받은 메일에서 중요 정보를 추출하여 마진 푸쉬 에이전트 시스템(MPMS ; Margin Push Multi-agent System)에게 보내면 MPMS는 해당 상품에 대한 유사 상품의 정보들을 클러스터링 하게 된다. MPMS의 전체 시스템 구조는 [그림 3]에 나타나있으며 각 구성 요소들의 역할을 살펴보면 다음과 같다.

◎ Agent Space

- Margin decision agent
각 에이전트의 정보를 조합하여 마진을 생성하며 경매자 경매 상품에 대한 마진 정보의 최종 결정권을 가짐
- Learning agent
경매 상품에 대한 구매 및 판매에 관한 정보를 지속적으로 학습
- Clustering agent
해당 상품에 대한 동일 및 유사상품을 검색하여 경매 상품과 최적의 동일한 사양으로 클러스터링
- Push Agent
경매자와 시스템간의 통신을 담당하며 서로 주고받는 모든 정보들을 특정 정보 추출기를 통하여 데이터베이스에 저장



[그림 3] MPMS 전체 구조도

◎ Database Space

- Goods information history
경매 상품에 대한 모든 정보와 입찰 히스토리과 낙찰 정보를 저장
- Potential customer profile
인터넷 경매 회원들 중에 해당 경매 상품의 관심 정도를 예측할 수 있도록 잠재적 고객 프로파일을 저장
- Time & space event information

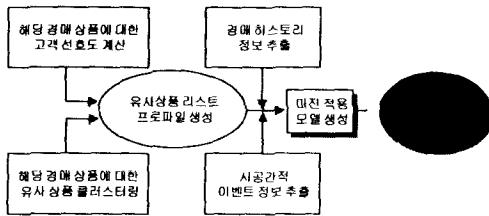
시공간적으로 경매 상품 마진에 영향을 끼칠 수 있는 이벤트 정보를 저장

◎ Information extractor

Agent Space와 Database Space 간의 데이터 전송을 관할하며 푸쉬 에이전트에 쿼리 전송으로 데이터베이스를 검색하여 필요한 특정 정보를 가져온다. 또한, 에이전트들에 의해 생성되는 모든 상품에 대한 계산 결과값도 정보 추출기에 의해 데이터베이스에 저장된다.

4. 마진 생성 알고리즘

잠재적 고객의 해당 경매 상품 선호도를 먼저 계산한 후에 플러스 터링 되어있는 유사 상품 분류에 의해 최적의 이전 경매 상품 프로파일을 생성한다. [그림 4]는 비교 경매 상품 모델 프로파일을 생성하는 과정부터 최종적인 마진 계산 및 생성 과정을 을 모듈로 나타낸 것이다.



[그림 4] 경매 상품 마진 생성 모듈

마진 생성 모듈에서 유사상품 리스트 프로파일을 생성하게 되면 시공간적 이벤트 정보와 경매 히스토리 정보를 추출하여 유사상품 리스트에서 최적의 모델을 새로 생성한다. 이 모델에 마진 생성 알고리즘을 적용하여 해당 경매 상품에 대한 마진 계산을 한 후 최종적으로 마진을 생성한다.

◎ 마진 알고리즘

$$P(a \leq X \leq b) = \int_a^b f(x)dx \quad (\text{단, } 0.9 \leq P \leq 1) \dots\dots\dots (1)$$

식(1)은 경매 상품 X가 경매 구간 (a, b)에서 판매될 확률을 나타내며 시간적인 이벤트에 의한 계산이 포함된 식이다.

$$P(c \leq X \leq d) = \int_c^d g(x)dx \quad (\text{단, } 0.9 \leq P \leq 1) \dots\dots\dots (2)$$

식(2)는 경매 상품 X가 경매 가격 (c, d)에서 판매될 확률을 나타내며 가격에 대한 물가변동율이 적용된 식이다.

$$f(x) = \text{Min} \left(\frac{\sum_{i=1}^n (T_s - T_e)}{N} \right) \dots\dots\dots (3)$$

$$g(x) = \text{Max} \left(\frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n-1} / N \right) + \text{Max} \left(\frac{\sum_{i=1}^n W_b}{N} \right) \dots\dots\dots (4)$$

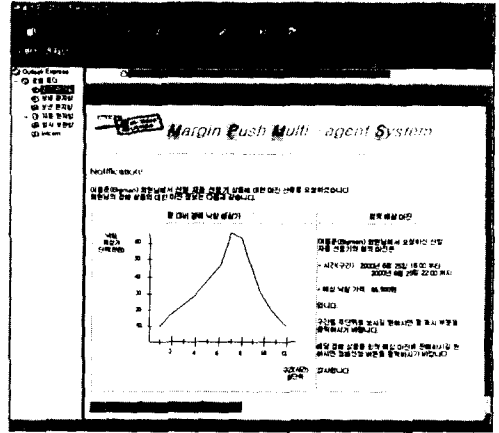
식(3)은 유사 상품 리스트 프로파일에 있는 경매 상품의 경매 히스토리 데이터 중에 경매 구간의 평균의 최소값을 구하는 공식이다. 따라서, f(x)의 값은 경매 구간이 짧은 경매일수록 값은 작아지게 되고 이 값이 작으면 작을수록 경매가 낙찰될 확률은 높아지게 된다.

g(x)는 경매의 가격에 대한 함수이며 경매 히스토리 중에 각 경매에 대한 입찰자의 입찰 회수에 대한 최대값과 낙찰가 평균의 최대값

을 합하여 가격에 대한 함수로 정의한다. 이 함수의 값은 높으면 높을수록 최대의 마진을 보장하게 된다.

5. 마진 푸쉬 인터페이스

시스템의 결과물로 제시될 마진 푸쉬 메일 인터페이스는 [그림 5]와 같고 MPMS의 푸쉬 에이전트에 의하여 메일 서버를 통해 각 경매자에게 전송된다.



[그림 5] 마진 푸쉬 메일 인터페이스

6. 결론 및 향후과제

본 논문에서 제안한 MPMS는 상품을 경매하려 하는 경매자를 위해 해당 상품의 최적의 판매 마진을 산출하여 적기에 상품을 경매하여 최고의 이익을 얻을 수 있도록 마진 정보를 메일로 푸쉬해 주는 인터넷 경매 시스템이다. 향후 과제는 잠재적 고객 상품 선호도 계산과 시공간적 이벤트 정보 추출에서의 가중치 부여를 얼마나 정확하게 시스템에 적용시켜야 하는가가 해결 해야할 주요 과제이다.

[참고 문헌]

- [1] Anthony Chavez "Kasbah: An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods", PAAM'96, London, UK, April 1996.
- [2] Peter R. Wurman. "The Michigan Internet AuctionBot: A configurable auction server for human and software agent", SICAA98, pages 301-308, Minneapolis, 1998.
- [3] William E. "A parameterization of the auction design space", Submitted for publication, May 1998.
- [4] Pattie Maes. "Agent that Buy and Sell: Transforming Commerce as we Know It", *Communications of the ACM*, March 1999.
- [5] Jong-hee Lee, YJ Lee, JJ Kim, "Internet Auction System using Auto bidding Policy Algorithm in Electronic Commerce", ICAC'2000, February 2000.
- [6] Micheal P. Wellman. "Some economics of market-based distributed scheduling", In 18th International Conference on Distributed Computing Systems, Amsterdam, 1998.
- [6] R. Preston McAfee. "Auction and bidding", *Journal of Economic Literature*, 25:699-738, 1987.