

인터넷 경매에서 마진 생성 알고리즘을 이용한 마진 푸쉬 멀티 에이전트 시스템

김정재^o, 이용준, 이종희, 오해석

송실대학교 정보과학대학

(argniss, yjlee, jhlee)@multi.soongsil.ac.kr, oh@computing.soongsil.ac.kr

Margin Push Multi-agent System using Margin Generation Algorithm in Internet Auction

Joung-Jae Kim^o, Yong-joon Lee, Jong-hee Lee, Hae-seok Oh

The Graduate School Soongsil University

요 약

인터넷 경매는 경매인과 입찰자의 상호의사표현을 통한 구매 거래를 인터넷으로 하는 것을 말한다. 인터넷 경매는 상품을 게시하고 그 상품에 대해 경매 입찰자가 입찰에 참여하여 입찰마감시간에 가장 높은 입찰을 제시하는 경매 입찰자에게 상품이 낙찰되는 방법이 사용되고 있다. 국내에서도 인터넷 경매가 활성화됨에 따라 인터넷 경매 사용자를 위한 소프트웨어 에이전트 시스템의 연구가 진행이 되고 있다. 그러나 현 에이전트 시스템은 경매 정보에 대한 검색기능만이 제공되고 있다. 일반 경매에서 경매 분석가를 통해 경매 정보와 입찰 참여에 대한 자문을 구할 수 있으나 인터넷 경매에서 이러한 경매분석 시스템이 도입되어 있지 않다. 따라서, 단순한 게시판 형식의 인터넷 경매 시스템의 인공지능 에이전트를 도입하여 해당 경매 상품에 대해 판매자에게 적절한 경매 시기와 초기값을 계산 및 예측하여 최대한의 마진을 남길 수 있도록 해주는 에이전트 시스템의 연구가 본 논문의 목적이다. 상품을 인터넷 경매에 올리는 판매자에게 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 푸쉬에이전트에 의해 경매자에게 메일로 결과값을 전송해 주는 시스템을 제안한다.

1. 서 론

최근 상거래라는 의미가 인터넷을 통한 전자상거래로 대변될 만큼 전자상거래의 전성기를 맞이하고 있으며 국내도 예외는 아니다. 인터넷 경매는 경매인과 입찰자의 상호의사표현을 통한 거래를 인터넷으로 하는 것을 말한다. 인터넷 경매는 입찰자가 원하는 물건을 얼마나 합리적으로 구입할 수 있는지가 가장 중요한 문제가 된다. 이러한 문제를 해결하기 위해 고객이 원하는 물건을 표현해주면 여러 경매인과 접촉하여 물건의 사양과 가격을 흥정하는 소프트웨어가 필요하게 되었다[1]. 이것을 소프트웨어 에이전트(Software Agent)라고 부르는데, 탐색능력, 추천능력, 흥정능력, 의사결정 능력을 갖추고 있는 전문가시스템을 말한다. 국내에서도 인터넷 경매가 활성화됨에 따라 인터넷 경매 사용자를 위한 소프트웨어 에이전트 시스템의 연구가 진행이 되고 있다. 그러나 대부분의 인터넷 경매는 경매에 대한 탐색과 정보제공만을 하고 있다. 일반 경매의 경우 경매 분석가 또는 전문가를 통해 입찰정보와 입찰 참여 여부에 대한 상세한 자문을 구할 수 있으나 인터넷 경매에서 이러한 경매분석가 시스템이 도입되어 있지 않다.

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 시

스템의 사용자 인터페이스와 효율적인 소프트웨어 에이전트의 필요성이 부각되고 있다.

따라서 본 연구에서는 상품을 인터넷 경매에 올리는 판매자가 판매하고자 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 히스토리 와 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 사용해진 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 적합한 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 휴리스틱에 의해 최적의 경매 시기와 경매 초기값을 계산하여 최종적으로 마진 정보를 푸쉬해 주는 마진 푸쉬 에이전트 시스템을 개발하고자 한다.

2. 관련연구

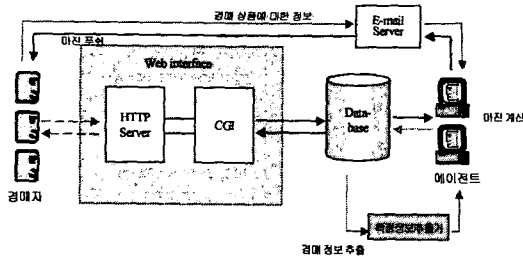
전자상거래에서 인터넷 쇼핑물의 에이전트기술은 인터넷 경매에서도 필요성이 매우 크며 그 효용성이 점차 중요시되는 시점에 있다. AuctionBot[2]은 Michigan 대학이 개발한 가장 일반적인 목적의 인터넷 경매 서버다. AuctionBot 사용자는 제품의 구입과 판매를 위해 경매 형태와 파라미터를 선택하여 새로운 경매를 생성한다. 구매자와

판매자는 생성된 경매의 다방면 분산 협상 프로토콜에 따라 입찰할 수 있다. 전형적인 시나리오는 판매자는 경매를 생성한 후에 예약 가격을 입찰할 수 있고, 경매의 프로토콜과 파라미터에 따라서 AuctionBot 이 구매자를 관리하고 입찰하도록 한다[3]. AuctionBot 같은 agent 시스템은 동적인 시스템과 예측을 가진 이중의 agent들의 고안을 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 대신하여주는 에이전트를 이용한 자동 처리 부분은 거의 고려하지 않은 시스템이므로 사용자의 편의성 면에서 단점을 가지고 있다.

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]를 이미 연구개발 하였으며 구매자 즉, 입찰자 위주의 경매 에이전트 시스템이었던 AAAS를 판매자 즉, 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.

3. 마진 푸쉬 멀티 에이전트

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 1]에 나타나있다.



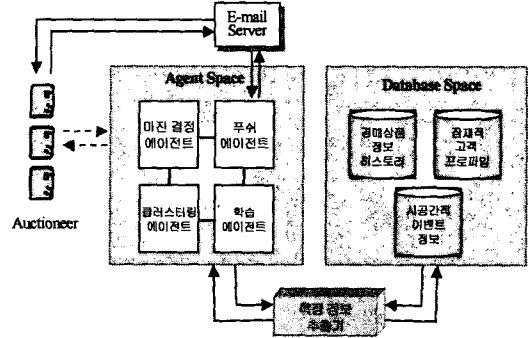
[그림 1] MPMS 전체 구조도

기존의 시스템과의 차이는 특정정보추출기를 이용하여 시간적 이벤트에 대한 정보를 경매 상품에 적용하여 시간적 이벤트가 적용되는 상품 카테고리에 대해서는 각 상품별로 가중치 값을 부여하여 최적 경매구간에 대한 확률을 높일 수 있는 효과를 가져올 수 있다.

웹 인터페이스에 있는 HTTP Server에서는 각 에이전트들이 활동하는 에이전트 스페이스가 있으며 에이전트는 총 4개의 에이전트로 각 에이전트의 정보를 조합하여 마진을 생성하며 경매자 경매 상품에 대한 마진 정보의 최종 결정권을 가지는 Margin decision agent 과 경매 상품에 대한 구매 및 판매에 관한 정보를 지속적으로 학습하는 Learning agent, 해당 상품에 대한 동일 및 유사상품을 검색하여 경매 상품과 최적의 동일한 사양으로 클러스터링하는 Clustering agent, 마지막으로 경매자와 시스템간의 통신을 담당하며 서로 주고 받는 모든 정보들을 특정 정보 추출기를 통하여 데이터베이스에 저

장하는 Push Agent가 있다.

에이전트 스페이스를 도식화하면 [그림 2]와 같다.



[그림 2] Agent Space와 Database Space와의 관계

[그림 2] Database Space에서의 데이터베이스 스페이스는 마진 계산에 필요한 경매의 모든 데이터들이 집약되어 있으며 크게 세 가지 데이터 베이스로 나눌 수 있다.

경매 상품에 대한 모든 정보와 입찰 히스토리와 낙찰 정보를 저장하는 Goods information history 데이터 베이스와 인터넷 경매 회원들 중에 해당 경매 상품의 관심 정도를 예측할 수 있도록 잠재적 고객 프로파일을 저장하는 Potential customer profile 데이터베이스, 그리고 시간적으로 경매 상품 마진에 영향을 끼칠 수 있는 이벤트 정보를 저장하는 Time & space event information 데이터베이스가 있다. 또한 Agent Space와 Database Space 간의 데이터 전송을 관할하며 푸쉬 에이전트에 쿼리 전송으로 데이터베이스를 검색하여 필요한 특정 정보를 가져오는 정보추출기(Information extractor)가 있어 에이전트들에 의해 생성되는 모든 상품에 대한 계산 결과값도 정보 추출기에 의해 데이터베이스에 저장된다.

4. 마진 생성 알고리즘

마진 생성 알고리즘은 해당 경매 상품에 대해 최적의 마진을 계산하는 알고리즘으로 최적의 경매 시간을 산출하는 최적 경매 구간의 함수와 최대의 낙찰가격을 산출하기 위한 최대 예상 낙찰가의 함수를 계산함으로써 해서 시간과 가격에 대한 완전한 마진을 계산하게 된다.

$$D_t = \left(\frac{\sum_{s=1}^n |T_s - T_d|}{n} \right) \dots \dots \dots (1)$$

T_s : 경매시작시간, T_e : 경매마감시간, n : 경매 상품수(히스토리)

식(1)은 유사 상품 리스트 프로파일에 있는 경매 상품의 경매 히스토리 데이터 중에 경매 구간의 평균값을 구하는 최적 경매 구간의 함수이다. 따라서, D_t 의 값은 경매 구간이 짧은 경매일수록 값은 작아지게 되고 이 값이 작으면 작을수록 경매가 짧은 시간에 낙찰될 확률은 높아지게 된다.

$$P_m = \left(\frac{\sum_{i=1}^n P_w}{n} \cdot \frac{W_e}{100} \right) \dots \dots \dots (2)$$

P_w : 낙찰 가격(히스토리), W_e : 가중치(시간적 이벤트)

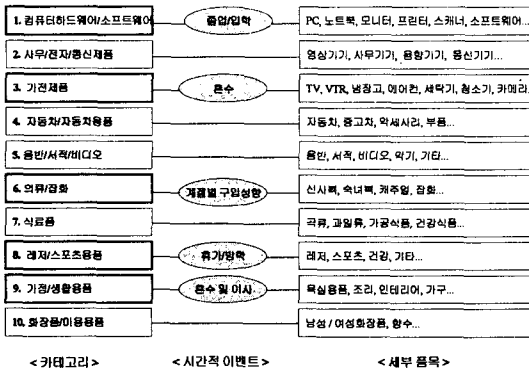
n : 경매 상품수(히스토리)

식(2)는 경매의 가격에 대한 함수이며 경매 히스토리 중에 각 경매에 대한 낙찰가 평균값에 시간적 이벤트 가중치의 백분율을 곱하여

가격에 대한 함수로 정의한다. P_m 값이 높으면 높을수록 최대의 마진을 보장하게 된다.

5. 경매 상품 클러스터링

경매 상품에 대한 카테고리는 총 10개로 나누었으며 이는 현재 국내의 경매 및 인터넷 쇼핑몰의 상품 카테고리를 조사 및 분류하여 정의하였다. [그림 3]은 MPMS에서 정의한 카테고리 및 그 중 시간적 이벤트에 영향을 받는 카테고리를 구분하여 표현하였다.

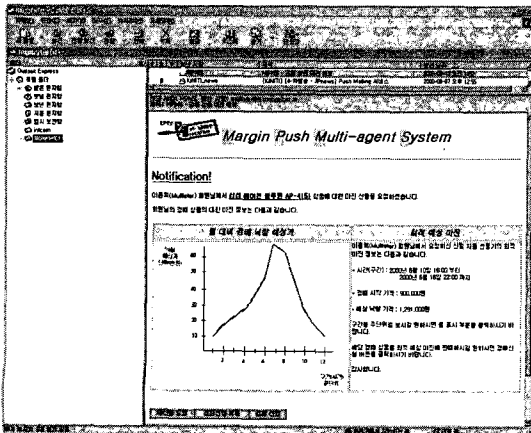


[그림 3] 시간적 이벤트 정보를 이용한 상품 클러스터링

상품 카테고리 중에 시간적 이벤트에 적용되는 카테고리는 총 5개의 카테고리이며 이는 시간적으로 경매에 많은 영향을 끼치는 이벤트들에 각각 연결되어 있다. 시간적 이벤트에 영향을 받는 카테고리의 상품들은 최적의 경매 구간을 산출하는데 중요한 작용을 하기 때문이다.

6. 마진 산출 정보

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



[그림 4] 마진 푸쉬 메일 인터페이스

마진푸쉬메일은 최적의 시간과 가격에 대한 정보를 그래프와 텍스트로 사용자에게 보여주며 계산출 요청과 경매시작 요청을 할 수 있다.

7. 결론

본 논문에서 제안한 MPMS는 상품을 경매하려 하는 경매자를 위해 해당 상품의 최적의 판매 마진을 산출하여 적기에 상품을 경매하여 최고의 이용을 얻을 수 있도록 마진 정보를 메일로 푸쉬해 주는 인터넷 경매 시스템이다. 따라서, 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 푸쉬해주는 시스템을 설계하며 마진 알고리즘을 이용하여 마진 결정 에이전트에 의해 마진을 생성하며 생성된 마진은 푸쉬 에이전트에 의해 경매자에게 메일로 결과값을 전송해 주는 시스템을 제안하였다.

[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", ICACT2000, 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.
- [7] Micheal P. Wellman. "Some economics of market-based distributed scheduling". In 18th International Conference on Distributed Computing Systems, Amsterdam, 1998.
- [8] Genesereth, M., and Ketchpel, P., *Software Agents*, *Communications of the ACM*, Vol. 37, No. 7, Jul., 1994.
- [9] The Michigan Internet AuctionBot, <http://auction.eecs.umich.edu/>, 1998.
- [10] Nissen, M., *Intelligent Agents: A Technology and Business Application Analysis*, <http://haas.berkeley.edu/~heilmann/agents/>, 1995.