

마진 생성 알고리즘을 이용한 마진 푸쉬 멀티 에이전트 시스템 설계 및 구현

김정재^{*}, 허재형, 이종희, 오해석
승실대학교 컴퓨터학과
e-mail:multistar@it.soongsil.ac.kr

Design and Implementation of Margin Push Multi-agent System using Margin Generation Algorithm

Jung-Jae Kim, Jae-Hyung Hu, Jong-Hee Lee, Hae-Seok Oh
^{*}Dept of Computing, Soongsil University

요약

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 적절한 경매 시기와 초기값을 계산 및 예측하여 최대한의 마진을 남길 수 있도록 해 주는 에이전트 시스템의 연구가 본 논문의 목적이다. 상품을 인터넷 경매에 올리는 판매자가 판매하고자 하는 경매 상품에 대한 정보를 인터넷 경매 시스템의 에이전트에게 메일로 보내면 에이전트는 해당 상품과 유사한 상품에 대해 필터링하여 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 설계 및 구현한다.

1. 서론

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 쇼핑몰 역할 밖에는 못하고 있는 것이 지금의 현실이다.

얼마 전부터 국외의 몇 개의 대학에서 인터넷 경매에 대해 연구해 오고 있으며 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 효율

적인 소프트웨어 에이전트의 필요성이 부각되고 있다.

기존의 인터넷 경매 시스템에서 제안하는 마진 생성 알고리즘을 적용하여 최적의 경매 시기와 경매 초기값을 푸쉬해 줄 수 있도록 한다. 또한, 기존의 인터넷 경매 웹사이트에 접속하여야만 경매에 참여할 수 있었던 전통적인 방식에서 탈피하여 메일 서버에서 보내주는 경매 상품 양식과 입찰 양식의 메일을 이용해 사용자가 직접 인터넷 경매 웹사이트에 접속하여 경매에 참여하지 않더라도 메일서버에서 보내어주는 메일에 해당 사항을 기입하여 재 전송하면 그 메일로 인해 경매에 참여할 수 있는 방식을 기존에 방식과 더불어 설계하여 제시한다.

이러한 시스템의 효과는 이미 사용해진 개인 소장품의 값을 대부분의 고객들이 잘 모르고 있으며 그 값을 측정하기 위해 상당한 시간과 노력을 소모해야

하며 상품에 대한 본래의 값을 정확히 인식하지 못하므로 원하는 값을 받지 못하는 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 에이전트에 의해 상품정보 휴리스틱에 의해 최적의 경매 시기와 경매 초기값을 푸쉬해주는 마진 푸쉬 에이전트 시스템을 개발하고자 한다.

2. 기존 연구

전자상거래에서의 에이전트 시스템의 대표적인 것이 MIT대학의 Kasbah 시스템이다[1]. 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. Kasbah 에이전트는 잠재적 구매자와 판매자를 찾고 사용자에게 전략에 의해 협상을 한다. 각 에이전트의 목적은 원하는 가격, 최고 또는 최하로 받아들일 수 있는 가격, 거래 완료 날짜 같은 사용자의 세분화된 제약들을 받아들여 거래를 하는 것이다[2].

전자상거래에서 인터넷 쇼핑물의 에이전트기술은 인터넷 경매에서도 필요성이 매우 크며 그 효용성이 점차 중요시되는 시점에 있다. AuctionBot[4]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 에이전트 시스템은 동적인 시스템과 예측을 가진 이종의 에이전트들의 고안을 위한 통찰적인 이론을 세우는데 유용하다. 그러나 미시건 대학의 AuctionBot 시스템은 미국의 대표적인 인터넷 경매 시스템으로 여러 형태의 경매를 수용할 수 있다는 면에서 장점을 가지고 있지만 사용자의 행위를 대신하여주는 에이전트를 이용한

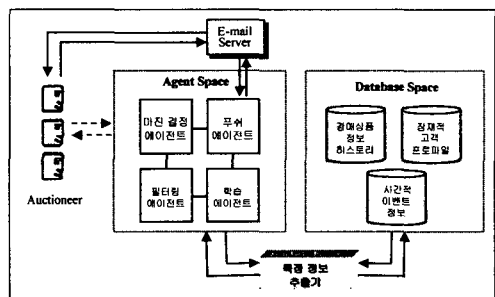
자동 처리 부분은 거의 고려하지 않은 시스템이므로 사용자의 편의성 면에서 단점을 가지고 있다.

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 필터링하여 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 마진 푸쉬 멀티에이전트 시스템(MPMS ; Margin Push Multi-agent System)을 제안한다.

3. 마진 푸쉬 멀티 에이전트 시스템

3.1 MPMS의 구조

본 논문에서 제안하는 마진 푸쉬 멀티에이전트 시스템(MPMS ; Margin Push Multi-agent System)은 크게 에이전트 스페이스와 데이터베이스 스페이스로 나눌 수 있으며 또한 특정정보 추출기와 메일 서버로 구성되어 있다. [그림 1]은 에이전트 스페이스와 데이터베이스 스페이스 그리고 사용자와 특정정보 추출기에 대한 전반적인 관계를 나타내는 MPMS의 구조를 보이고 있다.



[그림 1] MPMS 전체 구조도

에이전트 스페이스는 다시 마진 결정 에이전트, 푸쉬 에이전트, 필터링 에이전트와 학습 에이전트로 4개의 멀티 에이전트로 이루어져 있으며 데이터 베이스 스페이스는 잠재적 고객 프로파일 데이터 베이스, 경매상품 정보 히스토리 데이터 베이스, 시간간격 이벤트 정보 데이터베이스로 구성되어 있다.

3.2 MPMS의 구성

클라이언트에서 경매자가 경매상품 등록 신청 메일을 인터넷 경매 시스템의 메일 서버로부터 받게 되면 경매를 원하는 상품의 정보를 입력하여 리턴하게 된다. 경매자로부터 받은 메일에서 중요 정보를 추출하여 MPMS에게 보내면 MPMS는 해당 상품에 대한 유사상품의 정보들을 필터링 하게 된다. 각 구성 요소들의 역할을 살펴보면 다음과 같다.

1) Agent Space

Margin decision agent는 각 에이전트의 정보를 조합하여 마진을 생성하며 경매자 경매 상품에 대한 마진 정보의 최종 결정권을 가지며 Learning agent는 경매 상품에 대한 구매 및 판매에 관한 정보를 지속적으로 학습한다. 그리고 Filtering agent는 해당 상품에 대한 동일 및 유사상품을 검색하여 경매 상품과 최적의 동일한 사양으로 필터링하며 마지막으로 Push Agent는 경매자와 시스템간의 통신을 담당하며 서로 주고받는 모든 정보들을 특정 정보 추출기를 통하여 데이터베이스에 저장한다.

2) Database Space

Goods information history는 경매 상품에 대한 모든 정보와 입찰 히스토리와 낙찰 정보를 저장하며 Potential customer profile은 인터넷 경매 회원들 중에 해당 경매 상품의 관심 정도를 예측할 수 있도록 잠재적 고객 프로파일을 저장한다. 그리고 Time & space event information은 시공간적으로 경매에 영향을 끼칠 수 있는 이벤트 정보를 저장하며 Information extractor 에이전트 스페이스와 데이터베이스 스페이스간의 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

$$D_i = \frac{\sum_{i=1}^n |T_{si} - T_{ei}|}{n} \dots\dots\dots (1)$$

- T_s : 경매 시작 시간
- T_e : 경매 마감 시간
- n : 경매 상품수(히스토리)

수식(1)은 경매 상품 리스트 프로파일에 있는 경매 상품의 경매 히스토리 데이터 중에 해당 상품에 대한 경매 구간의 평균값을 구하는 공식이다.

경매 시작 시간(T_s)과 경매 마감 시간(T_e)의 차로 경매구간을 상품마다 구하여 평균값을 구하게 되면 해당 상품에 대한 평균 경매 구간을 산출할 수 있다. 따라서, 경매 구간의 평균값(D_i)이 작으면 작을수록 신속한 낙찰결과를 얻을 수 있는 장점이 있다.

$$W_e = \frac{Avg(P_{wt}) + Avg(P_{wt}) + Avg(P_{wn})}{Avg(P_{wt}) \times 3} \dots\dots\dots (2)$$

- W_e : 가중치(시간적 이벤트)
- P_{wt} : 지난달 낙찰 가격(히스토리)
- P_{wt} : 이번달 낙찰 가격(히스토리)
- P_{wn} : 다음달 낙찰 가격(히스토리)

가중치 값인 W_e 는 낙찰가격을 지난달, 이번달, 다음달 3개의 달의 변수로 각각 나누어 각 달의 평균값을 더한 뒤 기준 가격인 이번달 가격의 3배로 나누어 계산을 한다. 따라서, 그 결과 W_e 는 이번달을 기준으로 가격 변동율을 산출할 수 있다.

$$P_m = \begin{cases} Max(P_{wt}) \times W_e & (\text{단, } Avg(P_{wn}) \neq Null \text{ 일 때}) \\ \frac{Max(P_{wt}) + Max(P_{wn})}{2} & (\text{단, } Avg(P_{wt}) = Null \text{ 일 때}) \\ Max(P_{wt}) & (\text{단, } Avg(P_{wt}) = Avg(P_{wn}) = Null \text{ 일 때}) \end{cases} \dots\dots\dots (3)$$

수식(3)에서 P_m 은 경매 가격에 대한 마진 함수를 나타낸 것이다. 경매 히스토리 중에 각 상품에 대한 경매 낙찰가들 중의 최대값에 시간적 이벤트 가중치 W_e 를 곱하여 가격에 대한 함수로 정의하였다. 만일 가중치(W_e)값이 0보다 작으면 가중치(W_e)값을 1로 한다. 그 이유는 가중치 값이 1보다 작게 되면 마진값도 이번 달의 최대값 보다 작게 나오기 때문이다.

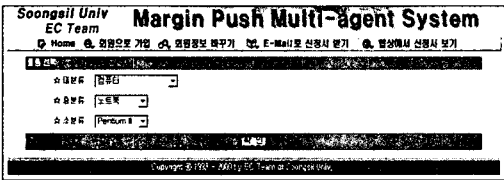
하지만, $Avg(P_{wn})$ 가 Null이 되면 수식은 불능이 된다. 이렇게 될 경우에는 식(3)의 두 번째 식과 같이 지난달의 낙찰가들 중의 최대값과 다음달의 낙찰가들 중의 최대값들의 평균값으로 계산을 해야 되고, $Avg(P_{wt})$ 와 $Avg(P_{wn})$ 이 Null값이면 식(3)의 세 번째 식과 같이 이번달의 낙찰가들 중의 최대값으로 마진을 계산해야 한다.

5. MPMS의 구현

5.1 MPMS 사용자 인터페이스

1) 경매 신청

사용자는 MPMS를 통해 사용자가 원하는 옵션에 따라 웹 또는 E-mail을 통해 경매를 신청할 수 있으며 [그림 2]와 같이 웹과 E-mail을 통해 경매 상품을 카테고리에서 선택하여 경매 신청을 하게 된다.

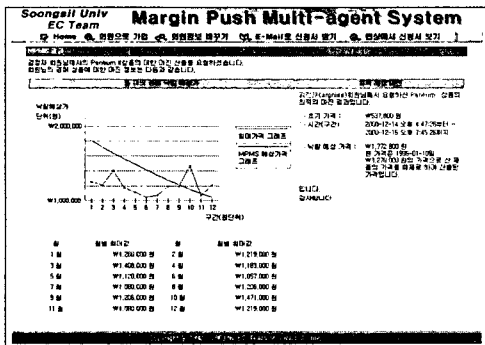


[그림 2] 경매 상품 선택

경매 상품은 대분류, 중분류, 소분류를 선택하고 확인을 누르면 저장되었다는 메시지와 함께 MPMS 경매 신청 결과 메시지를 보낸다.

2) 마진 정보

MPMS가 마진을 계산 및 생성하여 사용자에게 정보를 제공해주는 인터페이스는 [그림 3]에서 보이고 있으며 MPMS의 퍼쉬 에이전트에 의하여 메일 서버를 통해 각 경매 신청자에게 전송된다.



[그림 3] 마진 정보

에이전트에 의해 경매자에게 퍼쉬된 메일을 살펴 보면 우선, 경매자가 어느 시기에 경매를 하면 해당 경매 상품이 얼마의 낙찰가로 낙찰이 될 것인지의 예상낙찰가를 한눈에 알아볼 수 있도록 월 대비 경매 예상 낙찰가를 그래프로 나타내어주며 최적의 낙찰 예상가의 금액을 정확히 숫자로 표현하여 경매자

가 해당상품의 마진을 정확히 산출해 볼 수 있도록 되어있다. 또한 그래프에서는 경매 히스토리에 있는 동일 상품 및 유사상품에 대한 정보를 통계적으로 분석하여 낙찰된 최대의 가격과 MPMS가 제안하는 월별 낙찰 예상가격에 대해 그래프로 표현하여 사용자가 예상 가격에 대해 통계적으로 분석하여 판단할 수 있도록 제시해 준다.

5. 결론

본 논문에서 인터넷 경매에서의 에이전트를 이용하여 기존의 입찰자를 위한 경매시스템에서 판매자를 고려한 MPMS를 제안하였다. 향후 연구과제로는 물가가 변동하더라도 해당상품에 대한 가격 변동률을 계산하여 해당상품에 대한 최대의 마진을 산출할 수 있는 연구가 요구된다.

참고문헌

[1] Anthony Chavez. "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, April 1996.

[2] R. Guttan and P. maes. "Agent-mediated Integrative Negotiation for Retail Electronic Commerce." To appear in the Proceedings of the Workshop on Agent Mediated Electronic Trading (AMET'98), Minneapolis, Minnesota, April 9, 1998.

[3] R. Preston McAfee. "Auction and bidding". Journal of Economic Literature, 25:699-738, 1987.

[4] Peter R. Wurman. "The Michigan Internet AuctionBot: A configurable auction server for human and software agent". In Second International Conference on Autonomous Agent, pages 301-308, Minneapolis, 1998.

[5] William E. Walsh. "A parameterization of the auction design space". Submitted for publication, May 1998.

[6] Robert B. Doorenbos. "A scalable comparison shopping agent for the world-wide-web". In First International Conference on Autonomous Agent, pages 61-71, 1996.