

# 멀티에이전트 인터넷 경매 시스템

김태석\*, 이문호\*\*

\*대림대학 컴퓨터정보계열, \*\*청운대학교 멀티미디어학과

## 요 약

기존의 인터넷 경매시스템에서는 경매 대상 상품을 게시하고 경매참가자들이 입찰가격을 제시한 후 가장 높은 입찰가를 제시하는 경우에 거래가 낙찰되는 형식이 사용되고 있다. 이러한 방식은 사용자의 편의성을 고려하지 않을 뿐만 아니라 경매 참여자에게 지속적인 입찰제시와 확인 등을 요구하기 때문에 고객 편의를 위한 자동 일괄 처리를 만족시키지 못하고 있다. 본 논문에서는 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 메일로 푸쉬해 주는 멀티에이전트 시스템을 제안한다.

사한 상품에 대해 필터링하여 이미 학습되어져 있는 유사 상품에 대한 정보를 메일로 푸쉬해 주는 시스템을 제안하는 것이 본 연구의 목적이다.

## I. 서론

인터넷 쇼핑몰에서 구매자의 원하는 상품 정보에 의해 원하는 상품을 찾아주는 탐색 능력과 물건값을 깎아주는 흥정 능력의 구현에 대해서는 그 동안 많이 연구되어 왔다[1, 2]. 최근 인터넷에 의한 물건의 단순 매매 행위보다 자신의 소장 물건을 꼭 필요한 구매자에게 판매하기를 원하는 구매자들이 증가함에 따라 인터넷 쇼핑몰에서 빼놓을 수 없는 하나의 분야로 발전하고 있는 것이 인터넷 경매이다[3].

현재 국내외 인터넷 경매 사이트에서의 소프트웨어 에이전트는 사용자를 대신하여 경매를 해주는 개념보다는 게시판에 상품을 올리고 그 상품을 경매하는 게시판 형태의 경매장 역할 밖에는 못하는 단순한 시스템들이 주류를 이루고 있다. 특히, 국내외의 인터넷 경매 사이트들은 인공지능이나 에이전트 기술을 사용한 시스템이기보다는 기존의 경매 시장을 인터넷상으로 그대로 옮겨 놓고, 몇몇 인터넷 특성을 활용해서 사이트를 운영 중인 경우가 대부분이다[4-7].

인터넷 경매는 특성상 시간적 제약이 없이, 동시 다발적으로 상품이 등록되고 경매 및 낙찰이 이루어진다[8]. 따라서 이러한 정보를 구매자나 판매자가 수동적으로 접하는 데에는 한계가 있다.

전자상거래에서 고객들을 위한 인터넷 경매에서의 편리하고 효율적인 자동 일괄 처리는 매우 중요한 문제라 할 수 있다[9]. 본 연구에서는 상품을 인터넷 경매에 올리는 판매자가 판매 하고자 하는 경매 상품에 대한 정보를 인터넷 경매 시스템의 에이전트에게 메일로 보내면 에이전트는 해당 상품과 유

## II. 인터넷 경매 시스템

### 1. 인터넷 경매 시스템의 구조

현존하는 가장 대표적인 인터넷 경매 에이전트 시스템은 미시건 대학(Michigan Univ.)에서 개발한 AuctionBot 시스템이다[10]. AuctionBot 사용자는 경매 상품의 구입과 판매를 위해 경매 형태와 파라미터를 사용자가 선택하여 새로운 경매를 생성한다. 구매자와 판매자는 생성된 경매의 다방면 분산 협상 프로토콜에 따라 입찰할 수 있다. 전형적인 시나리오는 판매자는 경매를 생성한 후에 예상 가격을 제시 할 수 있고, 경매의 프로토콜과 파라미터에 따라서 AuctionBot이 구매자를 관리하고 입찰하도록 한다. 이러한 AuctionBot 시스템은 세 가지의 장점이 있다. 첫째, 다양한 형식의 경매를 지원할 수 있으므로 사용자가 원하는 경매를 할 수 있도록 해준다. 둘째, 경매 상품에 대한 정보를 더 자세히 입찰자가 확인 할 수 있도록 참고 사이트 URL를 제시할 수 있다. 셋째, 예약 가격을 경매자가 경매 시작 전에 선정하여 그 가격과 일치하는 입찰이 낙찰되게 하여 경매자가 원하는 가격으로 조기에 경매를 끝낼 수 있다.

### 2. 기존 시스템의 문제점

위와 같은 여러 가지 장점을 갖고 있는 AuctionBot도 다른 경매 시스템과 마찬가지로 입찰자가 수시로 경매 사이트에 들어가 경매 현황을 확인해야 하고 또

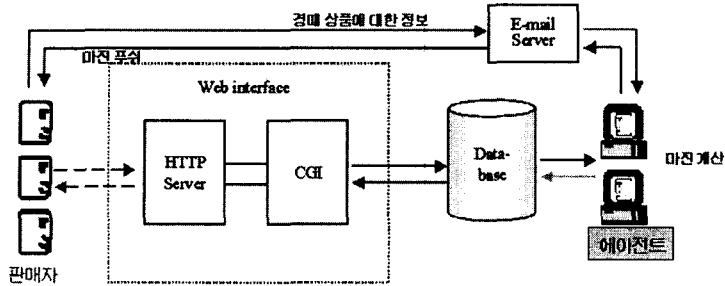


그림 1 시스템의 전체 구조도

한 재입찰을 하는 등의 One-step processing이 아닌 상품을 팔고자하는 판매자와 구매자 모두에게 있어서 여러 과정을 거쳐야 경매가 이루어지기 때문에 비효율적이며 매번 입찰자가 입찰가를 웹사이트에 접속하여 입찰 확인 후 재입찰을 해야 하므로 많은 시간적 공간적 제약을 필요로 하는 몇 가지 문제점이 있다[11]. 또한, 웹 인터페이스에 에이전트 인터페이스를 각각 설계하여 이원화 시켰으며 액세스 부하가 심하게 된다. 스케줄러(scheduler)는 해당 경매의 정보를 가지고 있는 모듈로서 해당 경매에 따라 사용자 정보를 데이터베이스에서 추출하여 계산한 후, 경매자 모듈로 보내면 다시 데이터베이스에 데이터를 갱신한 후 메일서버를 통하여 사용자에게 확인 메시지를 보내는 형태이다[12]. 따라서 에이전트는 단지 경매 상품의 정보와 최고 입찰가만을 사용자에게 게시판 형태로 서비스해 주는 형태이며 사용자는 입찰을 할 때마다 사이트에 접속해야 하는 번거로움이 있으며 메일 서버는 확인 메시지만 보내어 주는 역할만 하고 있다.

### III. 멀티 에이전트 경매 시스템

이 장에서는 기존 인터넷 경매 시스템들의 문제점들을 해결하기 위하여 인터넷 경매 시스템에 사용자 마진 생성을 하기 위한 에이전트와 그 밖의 서로 보완관계로 서로의 기능을 수행하는 학습 에이전트, 필터링 에이전트, 푸쉬 에이전트 등 경매자가 자신의 경매품에 대한 경매의 이유를 알 수 있도록 마진을 계산하여 푸쉬해 주는 마진 푸쉬 에이전트 시스템의 설계 및 시스템의 전체 구조를 기술한다.

#### 1. 제안 시스템

제안하는 시스템의 구조를 살펴보면 기존의 일반적인 인터넷 경매 시스템에서의 이원화 되어있던 웹 인터페이스(web interface)와 에이전트 인터페이스(agent interface)를 하나의 웹 인터페이스로 통합시켜서 구 HTTP 서버와 TCP 서버에서의 데

이터베이스 동시 액세스 로드를 순차적인 액세스 로드로 바꾸었으며 또한, 항상 클라이언트 웹 브라우저를 통해 기존에 많은 사용자 행위를 요구했던 사용자 인터페이스의 경매 상품 게시와 입찰 제시를 했던 방식에서 탈피하여 단 한번에 메일의 응답만으로 모든 사용자 행위 및 시스템 내부 처리를 일괄처리(one-stop processing)로 할 수 있도록 메일 서버기능을 강화시켰다.

따라서 경매자가 편의에 따라 이메일 또는 웹을 통해 경매 상품을 선택하여 상품명을 입력하게 되면 시스템은 에이전트의 기능에 의해 자동으로 마진을 생성하여 경매자에게 그 결과 값을 푸쉬해 줌으로서 사용자의 편의성을 증가시켰다.

그림 1은 판매자와 에이전트 그리고 웹과 이메일 서버간의 구조로 시스템의 전체적인 구조를 나타내고 있다.

제안하는 시스템은 마진 생성 에이전트와 데이터베이스 스페이스로 나눌 수 있다. 마진 생성 에이전트는 기존의 경매 프로파일에 있는 해당 상품에 대한 정보를 추출하는 추출 기능과 마진생성 알고리즘에 의한 마진계산 기능 및 경매가 낙찰될 때마다 생성되는 결과 정보를 지속적으로 학습하는 정보학습기능을 가지고 있다.

에이전트와 데이터베이스 스페이스는 상호 연결이 되어있어 실시간으로 생성되는 정보를 즉각적으로 데이터베이스에 반영하며 카테고리 형식으로 경매정보를 저장하여 차후 계산될 또 다른 마진계산에 중요한 자료로 이용된다. 에이전트와 사용자 즉, 경매자는 웹서버와 메일 서버로 상호 연결되어 있어 사용자는 웹과 메일을 통해 즉각적인 결과 정보를 얻을 수 있다. 에이전트의 기능은 정보추출과 마진결정 그리고 정보 학습으로 크게 3가지로 나눌 수 있으며 데이터베이스 스페이스는 잠재적 고객 프로파일 데이터베이스, 경매상품 정보 히스토리 데이터베이스, 시공간적 이벤트 정보 데이터

베이스로 구성되어 있다.

## 2. 시스템의 구성

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 시스템에게 보내면 시스템은 해당 상품에 대한 유사상품의 정보들을 필터링 하게 된다. 각 구성 요소들의 역할을 살펴보면 다음과 같다.

### 2.1 Margin Push Agent

시스템의 가장 핵심적인 마진 푸쉬 에이전트의 기능은 다음과 같다.

#### 가) 정보추출

수시로 들어오는 경매 상품의 경매 정보를 필요한 데이터만 필터링하여 카테고리별로 재분류한다. 사용자로부터 마진 요청이 들어오게 되면 해당 상품에 대한 동일 및 유사상품을 검색하여 경매 상품과 최적의 동일한 사양의 경매 상품에 대한 경매 정보를 추출하여 마진 계산의 계산 데이터로 사용이 된다. 또한 경매자와 시스템간의 통신을 담당하며 서로 주고받는 모든 정보들을 데이터베이스에 저장한다.

#### 나) 마진계산

마진을 다 계산을 하면 시스템 Mail Push에게 해당 결과값을 보내게 된다. 각 경매 정보를 조합하여 마진을 생성하며 경매자 경매 상품에 대한 최적의 마진을 계산한다. 입찰 히스토리, 경매시간, 경매방법, 낙찰가격 등을 참고 비교하여 시스템의 마진생성알고리즘을 통하여 계산이 되어지고, 해당 상품이 언제, 얼마만큼의 시기동안, 그리고 초기가격과 낙찰예상가격을 계산을 하게된다.

#### 다) 정보 학습

경매 상품에 대한 낙찰 가격은 지금까지 팔린 가격과 그 물품이 팔린 후 지금까지의 시간을 계산하여 이 물품이 팔릴 때의 가격과 지금의 가격에는 차이가 있다. 예를 들어, 컴퓨터의 경우 시간이 지남에 따라 더 중고제품이 되어 팔린 시점보다 지금이 더 가격이 낮을 수가 있다. 따라서 물품이 팔릴 때의 가격과 그때의 시간을 현재의 시점

에서 계산하여 현재의 가격과 맞도록 수정되게끔 학습을 하게된다. 즉 상품에 대한 라이프 주기와 가격이 떨어지는 변동비율을 자동으로 계산하게 된다.

#### 라) 메일 푸쉬

판매자에게 다시 해당상품에 대한 결과값을 메일로 통해 보내주는 역할을 하는 곳이다. 본 결과값을 좀더 쉽게 눈으로 확인을 할수 있도록 월별 최대값 그래프와 시스템이 제안하는 최종 결과값을 MIME형식으로 재 변환한다. 그 후 마진을 요청한 판매자에게 다시 해당상품에 대한 결과값을 메일로 통해 보내주는 역할을 하는 곳이다. 본 결과값을 좀더 쉽게 눈으로 확인을 할 수 있도록 월별 최대값 그래프와 시스템이 제안하는 최종 결과값을 MIME형식으로 재 변환한다.

### 2.2 Database Space

#### 가) 낙찰 정보 히스토리 데이터베이스

낙찰 정보 히스토리 데이터베이스는 지금까지 모든 상품에 대한 정보를 가지고 있다. 즉 물품을 올린 사용자의 ID, 물품을 올린 날짜, 경매 시작시간, 경매 마감시간, 입찰 시작가격과 기타 옵션으로 물품의 구입시 가격, 구입했던 날짜등을 가지고 있는 Auction\_Info 테이블과 해당상품에 대한 낙찰 가격, 낙찰될 때의 시간을 가지고 있는 Auction 테이블로 구성되어 있다.

#### 나) 고객 프로파일 데이터베이스

고객 프로파일 데이터베이스 고객 프로파일 데이터 베이스는 사용자가 어떤 물품을 많이 조회를 하고, 어떤 물품을 많이 경매를 하는지에 대해 저장할 수 있는 테이블로 구성이 되어 있다.

#### 다) 시간적 이벤트 정보 데이터베이스

시간적 이벤트 정보 데이터베이스는 해당상품이 특정시간에 가중치를 곱하도록 만들어 놓은 테이블이다. 즉 년별 물품 낙찰정보중 분기별로 특히 많이 낙찰된 해당물품에 자동으로 해당 제품에 가중치를 곱할 수 있도록 만들어 놓은 데이터베이스이다

#### 라) 상품 리스트 데이터베이스

상품 리스트 데이터베이스는 대분류를 위한 테이블, 중분류를 위한 테이블, 소분류를 위한 테이블로 구성이 되어 있다.

예를 들어, 대분류에는 레저 용품, 중분류에는 겨울, 소분류에는 스키용품세트등 여러가지 물품을 카테고리별로 묶어 놓은 데이터베이스이다.

#### IV. MPMS의 구현

##### 1. 사용자 인터페이스

사용자 인터페이스는 경매 신청서를 보낸 후 사용자에게 푸쉬 정보를 보여 준다. 사용자가 Login 한 시간 및 메일을 보낸시간 그리고 지금까지 접속중인 시간에 대한 정보를 알려준다.

###### 1.1 경매 신청

사용자는 원하는 옵션에 따라 웹 또는 E-mail을 통해 경매를 신청할 수 있으며 웹과 E-mail을 통해 경매 상품을 카테고리에서 선택하여 경매 신청을 하게 된다.

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

경매 상품에 대한 등록확인이 끝나면 시스템은 각 에이전트들의 역할에 따라 사용자가 등록한 해당 상품에 대한 마진을 계산하여 마진 정보를 웹 브라우저를 통하여 결과를 보거나 푸쉬된 메일을 통하여 결과를 볼 수 있다.

###### 1.2 시스템 데몬

사용자의 요구 이벤트와 에이전트의 계산 및 생성 이벤트가 발생할 때 마다 시스템의 데몬에서는 에이전트의 활동이 나타나게 되어 관리자가 에이전트의 행위에 대해 모니터링을 할 수 있게 된다. 시스템의 데몬 프로그램은 고객이 메일로 시스템에게 가격을 요청하면 그 값을 받아 결과를 다시 사용자에게 푸쉬해 주는 프로그램이다.

###### 1.3 마진 정보

시스템은 마진을 계산 및 생성하여 사용자에게 정보를 제공해주며 시스템의 푸쉬 에이전트에 의하여 메일 서버를 통해 각 경매 신청자에게 전송된다. 마진 정보에는 경매 상품이 최대의 마진을 얻을 수 있도록 최적의 경매 초기가격과 경매구간을 제안해주며 제안한 경매 초기가격과 경매구간으로 경매를 하였을 때 받을 수 있는 낙찰 예상가격에 대한 정보를 제공한다.

에이전트에 의해 경매자에게 푸쉬된 메일을 살

펴보면 우선, 경매자가 어느 시기에 경매를 하면 해당 경매 상품이 얼마의 낙찰가로 낙찰이 될 것인지 예상낙찰가를 한눈에 알아볼 수 있도록 월 대비 경매 예상 낙찰가를 그래프로 나타내어주며 최적의 낙찰 예상가의 금액을 정확히 숫자로 표현하여 경매자가 해당상품의 마진을 정확히 산출해 볼 수 있도록 되어있다.

또한, 그래프에서는 경매 히스토리에 있는 동일 상품 및 유사상품에 대한 정보를 통계적으로 분석하여 낙찰된 최대의 가격과 시스템에서 제안하는 월별 낙찰 예상가격에 대해 그래프로 표현하여 사용자가 예상 가격에 대해 통계적으로 분석하여 판단할 수 있도록 제안해 준다.

##### 2. 기존 시스템과의 비교

현존하는 국내외 경매사이트는 매우 많으나 대표적인 사이트들의 특성 및 기능들을 비교해 보면 표 1과 같다.

표 1 국내외 인터넷 경매 시스템 비교

번호	인터넷 경매 시스템	에이전트	편의성	자동성	자동마진계산
1	AuctionBot	유(보통)	낮음	무	무
2	Tete-a-Tete	유(보통)	보통	유	무
3	Bidwatcher	유(단순)	보통	무	무
4	auktion.co.kr	무	낮음	무	무
5	제안한 시스템	유(다양)	높음	유	유

표 1에 나타나듯이 시스템 에이전트의 기능을 갖추면서도 메일을 통한 자동화된 마진 생성 푸쉬 기능을 제공하므로 편의성이 높다 할 수 있겠다.

#### V. 결론

본 논문에서 인터넷 경매에서의 에이전트를 이용하여 기존의 입찰자를 위한 경매시스템에서 판매자를 고려한 멀티 에이전트 시스템을 제안하였다.

판매자가 상품에 대한 정보를 인터넷 경매 시스템의 에이전트에게 팔고자 하는 물건에 대해 메일을 보내면 에이전트는 해당 상품과 유사한 상품에 대해 필터링하여, 이미 학습되어져 있는 유사 상품에 대한 정보를 메일로 푸쉬해 주는 시스템을 구현하였다.

본 연구는 에이전트의 기능을 갖추면서도 메일

을 통한 자동화된 마진 생성 푸쉬 기능을 제공함으로써 많은 편의성을 제공한다는 결과를 얻었다.

앞으로 좀더 많은 상품을 DB에 저장을 하여 물가가 변동하더라도 해당상품에 대한 가격 변동률을 계산하여 해당상품에 대한 최대의 마진을 산출하도록 하고, 이번달을 기준으로 이전달과 다음달만의 변동가격이 아닌 모든 시간에 대한 변동가격을 이용하여 최대의 마진을 산출 가능하도록 하고, 날씨, 사회적 변화 그리고 그해에 우연치 않게 히트를 한 상품에 대해서도 적용가능 하도록 할 계획이고, 구매자가 미리 물품을 예약하여 그 해당되는 사람에게 그 물품을 제시해 주는 시스템도 연구할 계획이며 또한, 이 시스템을 윈도우 NT 환경에서만 돌아가는 ASP에서 모든 OS에서 호환성을 갖는 연구가 필요하다.

#### 참고문헌

- [1] Pattie Maes. "Agent that Buy and Sell : Transforming Commerce as we Know It," *Communications of the ACM*, March 1999.
- [2] Genesereth, M., and Ketchpel, P., "Software Agents," *Communications of the ACM*, Vol.37, No.7, July 1994.
- [3] R. Guttan and P. maes. "Agent-mediated Integrative Negotiation for Retail Electronic Commerce," *Proceedings of the Workshop on Agent Mediated Electronic Trading(AMET'98)*, Minneapolis, Minnesota, April 9, 1998.
- [4] R. Preston McAfee. "Auction and bidding," *Journal of Economic Literature*, Vol.25, pp.699-738, 1987.
- [5] Etxioni, O., and Weld, D. "Intelligent Agents on the Internet : Fact, Fiction, and Forecast", *IEEE Expert*, August 1995.
- [6] Finin, T., Weber, J. "Specification of the KQML Agent-Communication Language plus example agent policies and architecture," Draft, *the DARPA Knowledge Sharing Initiative, External Interfaces Working Group*, 1993.
- [7] Pattie Maes. "Agent that Buy and Sell : Transforming Commerce as we Know It," *Communications of the ACM*, March 1999.
- [8] William E. Walsh. "A parameterization of the auction design space," Submitted for publication, May 1998.
- [9] 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.

- [10] Peter R. Wurman. "The Michigan Internet AuctionBot : A configurable auction server for human and software agent," *In Second International Conference on Autonomous Agent*, pp.301-308, Minneapolis, 1998.
- [11] Micheal P. Wellman. "Some economics of market-based distributed scheduling," *In 18th International Conference on Distributed Computing Systems*, Amsterdam, 1998.
- [12] Etxioni, O., and Weld, D. "Intelligent Agents on the Internet : Fact, Fiction, and Forecast," *IEEE Expert*, August, 1995.