

전자상거래 인터넷 경매를 위한 지능적 경매 에이전트 시스템 구현

이종희^{*}, 이용준, 김태석, 오해석
승실대학교 정보과학대학

Implementation of Intelligent Auction Agent System for Internet Auction in Electronic Commerce

Jong-hee Lee, Yong-joon Lee, Tae-seog Kim, Hae-seok Oh
The Graduate School Soonsil University

요 약

웹 상에서 인터넷 경매시스템은 일반적인 경매처럼 상품을 게시하고 게시한 그 상품에 대해 경매 입찰자가 입찰(bid)을 제시함으로써 해서 최종적으로 경매 시간 내에 가장 높은 입찰을 제시하는 경매 입찰자에게 상품이 낙찰되는 형식이 사용되고 있다. 하지만 사용자 인터페이스 부문에 있어서 편리성을 고려하지 않을 뿐만 아니라 경매 참여자에게 지속적인 입찰제시와 확인 등의 여러 가지의 사용자 행위를 요구함으로써 인해 전자상거래의 고객 편의를 위한 One-step processing을 만족시키지 못하고 있다. 미시건 대학의 AuctionBot 시스템은 미국의 대표적인 인터넷 경매 시스템으로 여러 형태의 경매를 수용할 수 있다는 면에서 장점을 가지고 있지만 사용자들을 위한 지능적인 에이전트를 이용한 사용자 인터페이스 부분은 거의 고려하지 않은 시스템이므로 사용자의 편의성 면에서 단점을 가지고 있다. 따라서 본 논문에서는 지능적 에이전트를 이용해 사용자가 상품 정보를 경매 서버로 보내면 에이전트가 자동적으로 사용자들을 위해 모든 처리를 해주는 경매 시스템을 구현하여 기존에 사용되었던 일반적인 경매 시스템의 단점을 보완하여 효율적인 입찰 가격 정책을 이용한 경매 시스템을 구현하고자 한다.

1. 서 론

최근 들어 전자상거래가 국내에서도 보편화되고 활성화됨에 따라 전자상거래의 기술적인 면들이 많이 부각되고 있으며 전자상거래에서의 에이전트에 대한 인식이 많이 높아지고 있는 추세이다.

전자상거래에서의 에이전트는 고객이 원하는 물건을 제시하면 웹 상에서 연결되어 있는 가상쇼핑물 즉, 판매자와 접촉하여 원하는 상품을 찾아주거나 그 상품을 사용자가 원하는 조건에 살 수 있도록 도와주는 소프트웨어를 말한다. 이러한 소프트웨어 에이전트를 구매자 에이전트(Buying agent)[1]라 부르기도 하는데 이러한 소프트웨어 에이전트는 탐색능력과 흥정능력, 의사 결정 능력 등을 갖춘 일종의 전문가 시스템이라 말할 수 있다.

웹에서 일정 시간에 동일한 웹사이트에 모여서 경매를 하는 것이 일반적인 인터넷 경매라 한다. 하지만 현재 그 기술적인 문제와 사용자 인터페이스의 효율적 기능의 결여로 인해 이용자가 많지 않아 그 본래의 역할을 제대로 수행할 수 없는 실정이다. 이러한 웹에서의 경매를 더욱 효율적으로 사용자 편의 측면을 고려하여 인터넷 쇼핑몰이나 경매 사이트가 아닌 일반 웹사이트에서도 누구든지 개인의 소장품을 경매에 게시하여 경매를 할 수 있다면 시간적 공간적인 소모를 줄일 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 경매 참여자들이 경매 웹사이트에 접속하지 않아도 경매 정보 메일에서 제공되어지는 양식에 원하는 경매 입찰가와 몇 가지 정보들을 기입하여 다시 경매 사이트에 메일을 전송만 해도 소프트웨어 에이전트가 각 고객에게 현재의 경매 입찰가를 고객이 원하는 시간에 통보하여 사용자가 수시로 경매 입찰가를 확인해 볼 수 있도록 하고 그 통보 메일문서에 값을 더 올릴 수 있도록 양식을 제공해 고객의 몇 가지 동작만으로 메일의 답장을 보내면 그 경매 입찰가가 다시 매겨지는 형태이며 또한, 기존에 인터넷 경매 시스템에서 시도하지 않았던 입찰 정책을 이용해 사용자가 직접 경매 사이트에 접속하여 입찰을 하지 않더라도 에이전트가 자동으로 입찰을 대행해 주는 시스템이다.

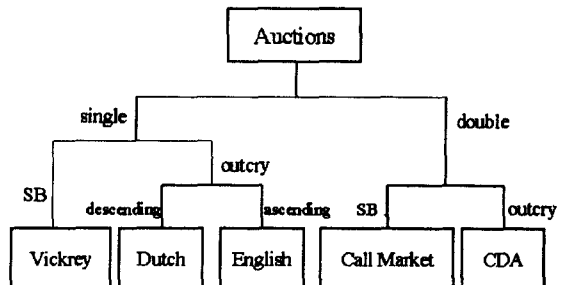
현재 외국의 인터넷 경매 사이트에서의 소프트웨어 에이전트는

많은 연구 대상이 되고 있으나 우리나라의 경우는 게시판 기능의 역할만을 하는 초기 단계라 할 수 있다. 전자상거래에서 고객들을 위한 인터넷 경매에서의 편리하고 효율적인 One-step processing은 매우 중요한 이슈라 할 수 있다. 따라서 효율적이고 사용자 편의를 위한 지능적인 소프트웨어 에이전트를 인터넷 경매 시스템에 도입하여 지능적인 경매 시스템 에이전트를 개발하고자 한다.

2. 인터넷 경매

보편화된 일반적인 경매는 하나의 경매자가 입찰자(bidder)에게 경매 상품의 시작가(initial price)를 제시하는 것으로 경매를 시작하여 여러 입찰자들의 현 입찰가(bid price) 보다 더 높은 입찰가로 그 상품의 입찰을 해서 경매 시간 안에 가장 높은 입찰가를 부른 입찰자에게 그 상품이 낙찰되는 영국식 경매를 말한다.

[그림 1]은 일반적인 경매의 종류를 분류해 놓은 것이다.



[그림 1] 경매의 분류

- single : 판매자(seller)나 구매자(buyer)와 입찰자 수의 비율이 1:m 또는 m:1인 경매
- double : 동시에 판매자(seller)나 구매자(buyer)와 입찰자 수의 비율이 m:m인 경매

- SB(Sealed bid) : 입찰자가 봉인된 비공개 입찰
- outcry : 입찰의 현재 가격 상태를 공시하는 입찰

3. 기존 연구의 문제점

가장 대표적인 인터넷 경매 시스템은 미시건 대학에서 개발한 AuctionBot 시스템이다. 이 시스템은 다양한 경매 형태를 지원하는 경매 시스템이라는 점에서 큰 장점을 가지고 있다. 이 시스템은 second-price mechanism을 이용한 (M+1)st-price algorithm을 Vickrey Auction에 적용하였고 Chronological match 정책을 이용하여 CDA Auction에 적용하였으며 가장 일반적인 English Auction에 대해서는 현재 first-price mechanism을 이용한 Mth-price algorithm을 적용시키기 위해 연구 중에 있다[2]. 이러한 AuctionBot 시스템은 다음과 같은 이점이 있다.

첫째, 여러 다양한 형식의 경매를 지원할 수 있으므로 사용자가 원하는 경매를 할 수 있도록 해준다.

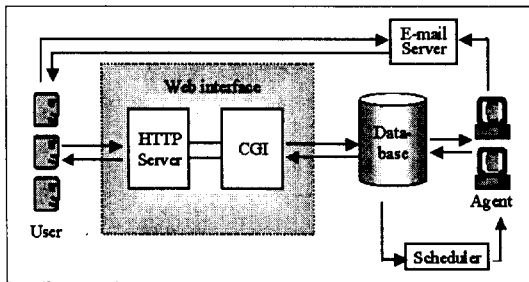
둘째, 경매 상품에 대한 정보를 더 자세히 입찰자가 확인 할 수 있도록 참고 사이트 URL를 제시할 수 있다.

셋째, 예약 가격을 경매자가 경매 시작 전에 선정하여 그 가격과 일치하는 입찰이 낙찰되게 하여 경매자가 원하는 가격으로 조기에 경매를 끝낼 수 있다.

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

4. 제안하는 Autonomous auction agent system

본 논문에서 제안하는 Autonomous auction agent system(AAAS)은 일반적으로 가장 널리 이용되고 있는 영국식 경매 방식에 초점을 맞추었으며 입찰 정책(bid policy)을 수행하는 Scheduler에 의해 더욱 효과적으로 경매를 할 수 있도록 시스템을 설계하였다.



[그림 2] AAAS의 구조

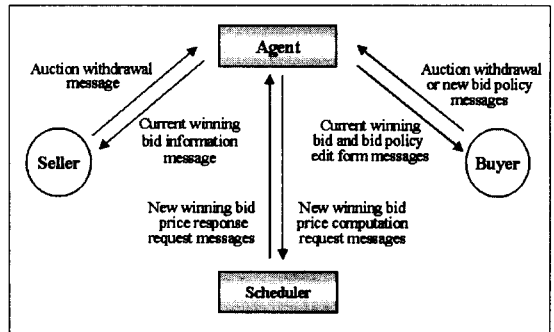
[그림 2]는 Web Interface와 Database, 그리고 User와 Agent의 전반적인 관계를 나타내는 AAAS의 구조를 보이고 있다.

AAAS 구조의 특징은 기존에 인터넷 경매 방식에는 없었던 경매 입찰 정책을 알고리즘화하여 Scheduler에서 수행될 수 있도록 하였다. 만일 경매자가 판매자가 되고 입찰자가 구매자가 된다고 가정한다면 판매자는 Web Interface가 제공하는 경매 상품 사양 양식을 기입하게 되고 그 사양 양식은 HTTP Server와 CGI를 통해 일단 DB에 저장되며 이 저장된 사양 양식을 agent가 경매 규칙에 합당한지의 여부를 검사한 후 규칙에 위배되면 reject_message mail을 보내고 합

당하면 accept_message mail을 보낸다. 이 accept_message mail을 판매자에게 전송함과 동시에 경매는 판매자의 상품에 대한 경매가 시작된다. 구매자(입찰자)는 입찰자 입찰 양식에 원하는 정책과 여러 가지 파라미터를 기입함으로써 Web Interface를 통해 에이전트에게 입찰 신청을 하게되고 입찰 규칙에 합당한지 여부를 결정하여 accept_message mail을 입찰자에게 보냄과 동시에 입찰이 이루어진다.

5. AAAS의 message 규칙

메시지의 규칙과 흐름을 판매자와 구매자 측면에서 각각 정리해보면 [그림 3]과 같다.



[그림 3] AAAS의 message의 흐름도

구매자는 판매자와 마찬가지로 일단 처음에 경매 상품정보와 입찰 양식의 message를 agent로부터 받으며 원하는 입찰 정책과 함께 bid_message를 보내게 되면 그것으로 일단 구매자가 할 일은 끝나게 되는 것이다. 나머지 입찰에 관한 모든 행위는 agent가 구매자를 대신해서 처리해 줄 것이다. 마찬가지로 구매자 입장에서 One-Step 처리가 되는 것이며 결국 판매자와 구매자 모두에게 낙찰이 되어 경매가 종료됐다는 message만 보내주면 경매는 완료가 된다. 또한, 경매 기간 중에 구매자가 더욱 효율적으로 경매를 하기 위해서 입찰 정책을 원하는 시기에 바꿀 수 있으며 그 message가 AAAS에 받아들여진 시간 이후에는 새로운 입찰 정책으로 agent가 입찰을 하게 되는 것이다.

6. 입찰 정책(Bidding policy)

위에서 언급한 구매자 즉, 입찰자의 실제의 경매와 같은 입찰을 인터넷상에서 에이전트를 통해서 입찰을 위임할 수 있다.

본 논문에서 제안하는 입찰 정책에는 2가지의 전략이 있으며 첫 번째, 안전한 입찰 전략은 현재의 최고 입찰 가격(H)에 대해 더 올리고자 하는 금액만큼의 값을 사용자 정의 변수(x)로 받아 이 값과 구매자의 입찰자의 입찰 한계 가격(L)과의 최소값(Min)을 이전의 최고 입찰가(H)에 더하여 새로운 입찰가(N)로 정하게 된다. 두 번째, 적극적인 입찰 전략은 입찰자의 입찰 한계 가격(L)에서 현재 최고 입찰가(H)를 빼면 그 입찰자가 앞으로 입찰 할 수 있는 값의 범위 값이 나오게 되며 그 값에서 입찰자가 올리고자하는 금액의 범위를 사용자 정의 백분율로 받아 이전의 최고 입찰가(H)에 더하여 새로운 입찰가(N)로 정하게된다.

Safe bid strategy에 있어서 한계 가격(L)과의 최소값으로 새로운 입찰가(N)를 정하는 이유는 AAAS에서 이루어지는 모든 입찰가는 구매자의 한계 가격(L)을 초과할 수 없기 때문이며 Active bid strategy 전략에서 사용자 정의 변수(y)의 범위를 제한한 이유는 조

사 결과 안정적으로 구매자가 입찰을 하려는 새로운 입찰 가격(N)은 대부분 이전 최고 입찰 가격(H)의 30%를 초과하지 않는 것으로 나타났다으며 또한, 적극적으로 그 상품을 원하는 구매자는 대부분 이전 최고 입찰 가격의 30% 이상의 가격으로 입찰을 하는 것으로 나타났다기 때문이다.

따라서 적극적인 가격 전략은 새로운 입찰 가격(N)의 크기가 상당히 높기 때문에 경쟁 입찰자들을 경매 초기에 그 경매 상품을 사려고하는 구매 경쟁자의 수를 줄여서 낙찰을 받을 수 있는 확률을 높이는 효과를 얻을 수 있는 장점이 있다.

제안하는 입찰 정책 알고리즘은 다음과 같다.

*** Bidding policy algorithm**

- L : 한계 가격(limit price)
- H : 현재 최고 입찰 가격(current highest bid price)
- N : 새로운 입찰 가격(new bid price)
- x : 사용자 정의 부가 가격(user addition price)
- y : 사용자 정의 백분율(%)

1) Safe bid strategy (안전한 입찰 전략)

$$N = \text{Min}(H + x, L)$$

2) Active bid strategy (적극적인 입찰 전략)

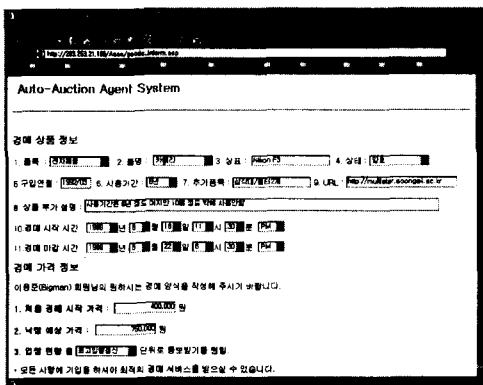
$$N = H + \frac{(L-H)y}{100} \quad (\text{단, } 30 \leq y \leq 100)$$

7. AAAS의 사용자 인터페이스

1) 경매 신청 양식

[그림 4]는 AAAS에 경매를 신청하는 경매자에게 Agent가 제공하는 Web Interface이다.

각각의 파라미터에 해당하는 정보들은 그대로 Database에 저장되고 입찰자에게 보내어지는 입찰 양식 메시지(bid_spec. request message)에 그대로 반영되며 향후 연구과제인 경매 휴리스틱에 의한 경매 시작 가격(Initial Price) 결정 알고리즘에 적용된다.

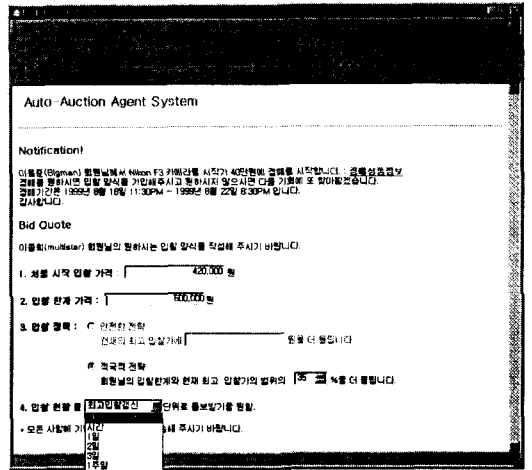


[그림 4] AAAS 경매 신청 양식

경매 가격 정보에는 경매자가 경매하려는 상품의 처음 시작 가격을 기입할 수 있는 auction_start_price(경매 시작 가격)와 경매자가 결정해야하는 낙찰 예상 가격을 나타내는 win_expect_price(낙찰 예상 가격), 그리고 메일을 통해서 경매자가 입찰자들의 입찰 정보를 확인하기에 편리한 시간을 선택 할 수 있는 bid_event_notification(입찰 현황 통보) 등의 파라미터들이 있다.

2) 입찰 신청 양식

구현된 AAAS의 Web Interface에서의 사용자 인터페이스의 입찰 신청 양식은 다음과 같다.



[그림 5] AAAS 경매 입찰 양식

입찰을 매기는 Bid Quote의 파라미터에서 나타났듯이 입찰정책을 입찰자가 직접 결정함으로써 해서 그 입찰 정책으로 에이전트가 입찰을 대해해 주어 경매 에이전트의 기능을 한 층 강화시켰다.

8. 결론 및 향후 과제

본 논문에서 인터넷 경매에서의 경매 에이전트를 이용하여 경매를 One-step으로 실행하는 Autonomous auction agent system(AAAS)을 제안하였다. 구현된 AAAS는 입찰 정책 알고리즘을 이용하여 에이전트가 입찰의 전과정을 대행하여주는 시스템이다.

앞으로 이 입찰 정책 알고리즘을 더욱 세분화하여 적극적 입찰 전략을 타이밍 기반 가격 결정(timing-based price decision)과 베팅 기반 가격 결정(betting-based price decision)으로 세분화시켜 더욱 지능적인 입찰 메카니즘을 가지는 에이전트 시스템을 구현할 것이다.

또한, 경매 히스토리의 휴리스틱을 이용하는 경매 시작 결정 알고리즘(Initial Price Decision Algorithm)을 제안하여 입찰자가 직접 경매 상품의 초기 가격을 결정하지 않더라도 에이전트가 최적의 초기 가격을 제안해 줄 수 있는 메카니즘을 개발할 계획이다.

[참고 문헌]

- [1] Pattie Maes. "Agent that Buy and Sell: Transforming Commerce as we Know It." *Communications of the ACM*, March 1999.
- [2] 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.
- [3] William E. "A parameterization of the auction design space". Submitted for publication, May 1998.
- [4] Robert B. Doorenbos. "A scalable comparison-shopping agent for the world-wide-web". In *First International Conference on Autonomous Agent*, pages 61-71, 1996.
- [5] R. Preston McAfee. "Auction and bidding". *Journal of Economic Literature*, 25:699-738, 1987.