

자동 입찰정책 스케줄링을 이용한 인터넷 경매 에이전트 시스템 설계 및 구현

이 증 희[†] · 김 태 석[†] · 이 근 왕[†] · 오 해 석^{††}

요 약

현존하는 인터넷 경매시스템은 경매하고자하는 상품을 제시하고 그 상품에 대해 경매 입찰자들이 입찰을 제시함으로써 최종적으로 경매 시간 내에 가장 높은 입찰가를 제시하는 경매 입찰자에게 거래가 낙찰되는 형식이 사용되고 있다. 하지만 인터페이스 부분에 있어서 사용자의 편의성을 고려하지 않을 뿐만 아니라 경매 참여자에게 지속적인 입찰제시와 확인 등의 여러 가지의 사용자 행위를 요구하므로 전자상거래의 고객 편의를 위한 자동 입찰 처리를 만족시키지 못하고 있다. 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. 따라서 본 논문에서는 자동적으로 사용자를 위해 입찰 행위를 대신하여 주는 사용자 입찰 가격 전략 알고리즘을 연구하여 에이전트를 이용한 자동입찰 시스템을 설계함으로써 기존에 사용되었던 일반적인 경매 시스템의 단점을 보완하여 효율적인 입찰 가격 전략을 이용한 경매 시스템을 구현하고자 한다.

Design and Implementation of an Internet Auction Agent System using Scheduling for Auto-bidding Policy

Jong-Hee Lee[†] · Tae-Seog Kim[†] · Keun-Wang Lee[†] · Hae-Seok Oh^{††}

ABSTRACT

Existing internet auction systems have adopted the form which gives a win to the auction bidder who proposes the top bid price for the goods posted on the auction board. But they haven't been satisfying the automatical one-step processing for user's convenience because they must require continuous care of user for bidding and checking as well as neglecting the convenience of user interface while participating in the electronic bidding system. The AuctionBot system of Michigan Univ. is known as the representative internet auction system. It has merit allowing the various kinds of bidding. But it does not support automatical process which can replace what user has to do using an agent. To improve this kind of user interface, we propose an automatic bidding price strategy algorithm which composes the auction system using agent and design for auto-bidding system using an agent so that it can replace user's bidding activity. This mechanism gives an auction system the efficient bidding price strategy.

1. 서 론

가상 쇼핑물에서 단지 구매자의 원하는 상품 정보를

가지고 원하는 상품을 찾아주는 탐색 능력과 물건값을 깎아주는 흥정 능력은 그 동안 많은 외국 대학과 연구소에서 연구 되어왔다[1, 2]. 최근 들어 인터넷으로 물건을 사고 파는 행위보다 자신의 소장 물건을 꼭 필요한 구매자에게 판매하기를 원하는 구매자들이 증가함에 따라 인터넷 쇼핑에서 빼놓을 수 없는 하나의 분야로 발전하고 있는 것이 인터넷 경매이다[3].

* 이 논문은 1999년도 숭실대학교 교내 학술 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

† 준 회 원 : 숭실대학교 대학원 컴퓨터학과

†† 종신회원 : 숭실대학교 컴퓨터학과 교수

논문접수 : 2000년 3월 27일, 심사완료 : 2000년 5월 8일

웹에서 일정 시간에 동일한 웹사이트에 일련의 규칙을 가지고 경매를 하는 것이 일반적인 인터넷 경매라 한다. 하지만 현재 기술적인 문제와 사용자 인터페이스의 비효율적인 기능으로 인해 본래의 역할을 제대로 수행하지 못하고 있는 것이 현실이다[4].

현재 국내의 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, 국내의 인터넷 경매 사이트들은 인공지능이나 에이전트 기술을 사용한 시스템[5-7]이기보다는 기존의 경매 시장을 인터넷상으로 그대로 옮겨 놓고, 몇몇 인터넷 특성을 활용해서 사이트를 운영 중인 경우가 대부분이다.

인터넷 경매는 특성상 시간적 제약 없이 일어나고, 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 입찰 처리는 매우 중요한 이슈라 할 수 있다[9]. 따라서 소프트웨어 에이전트의 입찰 전략 알고리즘을 인터넷 경매 시스템에 도입하여 입찰자들의 입찰행위를 대행해주는 자동 입찰 경매 에이전트 시스템을 개발하고자 하는 것이 본 논문의 목적이라 할 수 있다.

본 논문에서는 기존 인터넷 경매 시스템의 문제점을 밝히고, 그러한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 인터넷 경매 에이전트의 입찰 전략 알고리즘을 적용한 자동 입찰 경매 에이전트 시스템을 설계 및 구현하였으며 이전의 인터넷 경매 시스템의 단점을 보완하며 더욱 편리한 사용자 인터페이스를 제공한다.

기존의 인터넷 경매 시스템에 제안하는 입찰 전략 알고리즘과 입찰 정책 알고리즘을 적용하여 경매자와 입찰자의 여러 가지 행위들을 단 한번의 행위로 경매에 참여할 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 재전송 하면 그 메일로 인해 경매에 참여할 수 있는 푸쉬 방식을 설계 및 구현하였다.

2. 인터넷 경매 시스템

2.1 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 제시할 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 확인할 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.

2.2 기존 시스템의 문제점

위와 같은 여러 가지 장점을 갖고 있는 AuctionBot도 다른 경매 시스템과 마찬가지로 입찰자가 수시로 경매 사이트에 들어가 경매 현황을 확인해야 하고 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[11]. 또한, 웹 인터페이스에 에이전트 인터페이스를 각각 설계하여 이원화 시켰으며 하나의 데이터베이스에 사용자와 에이전트가 각각 접근하므로 액세스 로드가 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 서비

스해 주는 형태이며 사용자는 입찰을 할 때마다 사이트에 접속해야하는 번거로움이 있으며 메일 서버는 확인 메시지만 보내어 주는 역할만 하고 있다.

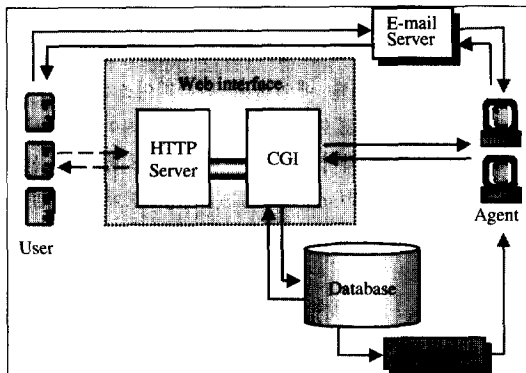
3. 자동입찰 경매 에이전트 시스템

위에서 언급한 기존 인터넷 경매 시스템들의 문제점들을 해결하기 위하여 인터넷 메일 푸쉬 방식을 이용한 AAAS(Auto-bidding Auction Agent System)을 설계 및 구현하였다. 경매 시스템에 사용자 입찰전략 알고리즘을 삽입하기 위한 스케줄러와 그 스케줄러를 이용해 한번의 사용자 행위로 인한 일괄처리를 할 수 있는 에이전트의 설계 및 시스템의 전체 구조를 기술한다.

3.1 AAAS의 구조

본 논문에서 제안하는 AAAS는 일반적으로 가장 널리 이용되고 있는 영국식 경매 방식에 초점을 맞추었으며 입찰 전략(bidding strategy)을 수행할 수 있도록 스케줄러를 역할을 확대하였으며 경매 에이전트는 이 입찰 전략을 이용하여 더욱 효과적으로 경매를 할 수 있도록 시스템을 설계하였다.

AAAS 구조의 특징은 기존의 인터넷 경매 방식에는 없었던 경매 입찰 정책을 알고리즘화하여 스케줄러에서 수행될 수 있도록 하였다. 따라서 스케줄러는 에이전트가 데이터베이스에 저장한 새로운 최고 입찰가를 가져와 사용자 입찰 정책에 준하여 새로운 입찰가를 생성하여 입찰을 하고 그 정보를 에이전트에게 보내어 다시 메일 서버를 통해 경매자와 입찰자에게 통보해 주게 된다.



(그림 1) AAAS의 구조

(그림 1)은 웹 인터페이스와 데이터베이스 그리고 사용자와 에이전트의 전반적인 관계를 나타내는 AAAS의 전체적인 시스템 구조를 보이고 있다.

제안하는 AAAS의 구조를 살펴보면 기존의 일반적인 인터넷 경매 시스템에서의 이원화 되어있던 웹 인터페이스(web interface)와 에이전트 인터페이스(agent interface)를 하나의 웹 인터페이스로 통합시켜 HTTP 서버와 TCP 서버에서의 데이터베이스 동시 액세스 로드를 순차적인 액세스 로드로 바꾸었고 클라이언트 웹 브라우저를 통한 사용자 행위를 요구했던 사용자 인터페이스의 경매 상품 게시와 입찰 제시를 했던 방식에서 탈피하여 단 한번에 메일의 응답만으로 모든 사용자 행위 및 시스템 내부 처리를 자동적으로 일괄처리할 수 있도록 메일 서버기능을 강화시켰다.

3.2 AAAS의 동작

일반적인 영국식 경매에서 만일 경매자가 판매자가 되고 입찰자가 구매자가 된다고 가정한다면 판매자는 웹 인터페이스가 제공하는 경매 상품 정보 양식을 기입하게 되고 그 사양 양식은 HTTP Server와 CGI를 통해 일단 데이터베이스에 저장되며 이 저장된 정보를 에이전트가 경매 규칙에 합당한지의 여부를 검사한 후 경매 규칙에 위배되면 판매자에게 상품게시 거절 메시지(reject_message) 메일을 보내고 합당하면 상품게시 승인 메시지(accept_message) 메일을 보낸다. 이 승인 메시지 메일을 판매자에게 전송함과 동시에 판매자의 상품에 대한 경매가 시작된다. 구매자 즉, 입찰자는 입찰자 입찰 양식에 입찰전략과 여러 가지 파라미터를 기입하여 웹 인터페이스를 통해 에이전트에게 입찰 신청을 하게되고 에이전트는 입찰 규칙에 합당한지 여부를 결정하여 입찰 승인 메시지 메일을 입찰자에게 보냄과 동시에 입찰이 이루어진다.

3.3 AAAS의 구성요소

3.3.1 HTTP 서버

HTTP 서버는 AAAS의 중심이 되는 웹 서버로서 웹 브라우저를 통해서 경매에 참여하는 사용자들은 반드시 이 웹 서버를 통해서만 경매에 참여할 수 있다. AAAS에서는 이 HTTP 서버 부분이 옵션으로 둘 수 있다. 왜냐하면 반드시 웹 브라우저를 통해서만 인터넷 경매에 참여 할 수 있는 것이 아니라 메일 서버

로도 웹 브라우저를 통해서 경매에 참여하는 것과 같은 효과를 얻을 수 있도록 설계되어 있으므로 기존의 인터넷 경매 시스템에서의 필수적인 웹 브라우저의 사용을 AAAS에서는 선택사항으로 하였다.

3.3.2 CGI

AAAS의 CGI는 사용자의 웹 인터페이스를 통한 데이터베이스 접근과 메일 응답과 같은 메일 서버의 이벤트로 인한 에이전트의 2가지 접근 방식으로 데이터베이스의 접근을 돕는다. 이렇게 CGI로 인한 데이터베이스 접근 방식을 이원화시킨 이유는 기존의 웹 브라우저를 통해서만 접근했던 데이터베이스의 액세스 초과로 인한 응답 지연 시간을 줄이기 위함이다.

3.3.3 메일서버

AAAS의 메일 서버는 기존의 방식과는 달리 인터넷 경매의 모든 사용자 행위를 메일로 신청할 수 있는 AAAS의 사용자 인터페이스의 강화된 부분의 중추적인 역할을 하는 서버이다. 클라이언트의 사용자들이 자신의 메일 프로그램으로 일반 텍스트 메일 양식뿐만 아니라 멀티미디어 객체를 메일 편집 기능으로 사용할 수 있는 MIME(Multipurpose Internet Mail Extensions) 프로토콜을 이용한 메일 양식을 이용하여 에이전트는 경매 상품 정보 양식과 입찰 정보 양식 등 사용자의 경매 참여의 모든 양식을 만들어 메일 서버를 통하여 클라이언트 사용자에게 전달 할 수 있다.

3.3.4 에이전트

AAAS의 에이전트는 기존의 인터넷 경매 시스템에서의 게시판(web board) 역할 정도 밖에는 못했던 에이전트의 기능을 메일 서버에게 보내어진 메일을 수신하여 그 중 중요한 사용자의 기입 정보들을 추출하여 데이터베이스에 저장하고 사용자의 입찰전략을 받은 스케줄러로부터 계산된 새로운 입찰값을 메일 서버로 보내어 각 경매 참여자들에게 메시지를 보내게 하는 역할을 담당한다.

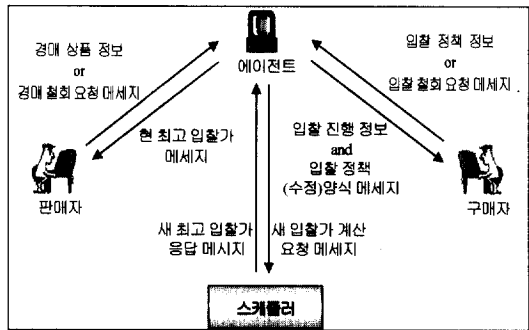
3.3.5 스케줄러

AAAS의 스케줄러는 제안하는 입찰 전략 알고리즘과 입찰정책 알고리즘을 가지고 입찰자의 새로운 입찰 전략 정보를 분석하여 기존의 다른 입찰들과 비교·계산한 후, 사용자의 입찰전략에 맞는 새로운 입찰값을

생성하여 데이터베이스에 저장 후 에이전트에 보내며 그 값은 에이전트로 하여금 메일 서버를 통해 사용자들에게 입찰 현황 통보 메시지를 보내게 된다.

3.4 메시지 규칙

AAAS는 메일 서버를 이용하여 사용자들 즉, 판매자, 구매자, 에이전트 그리고 스케줄러간의 메시지들과 에이전트와 사용자들간의 메시지들을 서로 원활하게 주고받을 수 있도록 AAAS 메일 서버에 의한 메시지 규칙을 구체화시켰다.



(그림 2) AAAS의 메시지 흐름도

(그림 2)는 판매자인 경매자와 구매자인 입찰자간의 메일 메시지 교환 규칙 그리고 자동입찰 에이전트와 입찰정책 스케줄러 상호간의 이벤트 메시지 교환 규칙과 메시지 종류를 보이고 있다.

3.4.1 판매자 메일 메시지

판매자와 에이전트간의 메시지 교환은 <표 1>과 같다.

<표 1> 판매자 송·수신 메일 메시지

송·수신 객체 메시지	판매자	에이전트
송신 메시지	· 경매상품 게시 신청 · 경매 철회 신청	· 경매상품 게시 확인 · 입찰 현황 및 낙찰 여부
수신 메시지	· 경매상품 게시 확인 · 입찰 현황 및 낙찰 여부	· 경매상품 게시 신청 · 경매 철회 신청

판매자는 경매상품 게시 신청 메시지를 AAAS로부터 받아 해당상품에 대한 정보를 양식에 맞게 기입한 후 다시 재 전송하게되면 AAAS의 상품게시 합당 여부 판별 후 경매상품 게시 확인 메시지를 받게되면 판매자 즉, 경매자의 경매상품 게시가 완료되며 AAAS는 모든 회원들에게 해당 상품에 대한 경매정보와 입

찰 신청 양식 메시지를 보내게 된다.

3.4.2 구매자 메일 메시지

구매자는 판매자와 마찬가지로 일단 처음에 경매 상품 정보와 입찰 신청 양식의 메시지를 에이전트로부터 받으며 그 양식에 입찰 전략을 기입하여 입찰 신청 양식 메시지를 다시 보내게 되면 그것으로 일단 구매자의 입찰 신청은 끝나게 되는 것이다.

<표 2>는 구매자와 에이전트간의 메일 메시지를 나타낸다.

<표 2> 구매자 송·수신 메일 메시지

송·수신 객체 메시지	구매자	에이전트
송신 메시지	· 경매상품 입찰 신청 · 입찰 철회 신청	· 새 경매 정보 · 입찰여부 및 신청 · 입찰 현황 및 낙찰 여부
수신 메시지	· 새 경매 정보 · 입찰여부 및 신청 · 입찰 현황 및 낙찰 여부	· 경매상품 입찰 신청 · 입찰 철회 신청

경매가 마감되기 일정시간 전까지 판매자는 경매철회를 할 수 있다. 나머지 입찰에 관한 모든 행위는 구매자가 원하는 입찰 전략에 따라 에이전트가 구매자 즉, 입찰자를 대신해서 처리해 줄 것이다. 마찬가지로 구매자 입장에서도 단 한번으로 모든 사용자 처리가 이루어지게 되며 결국 판매자와 구매자 모두에게 낙찰이 되어 경매가 종료됐다는 메시지를 보내주면 경매는 종료가 된다.

3.4.3 에이전트와 스케줄러간의 이벤트 메시지

각 입찰자들의 새로운 입찰전략 이벤트가 에이전트를 통해 AAAS 서버에 들어와 에이전트로 하여금 데이터베이스에 저장될 때마다 스케줄러는 에이전트에게 사용자와 입찰전략에 대한 정보를 요청하게 되며 에이전트는 입찰자로부터 받은 입찰 전략 정보를 스케줄러에게 보내어 준다. 이 정보 중에 필요한 데이터를 추출해 스케줄러는 이미 데이터베이스에 저장되어 있는 다른 입찰자들의 입찰가와 비교·계산하여 새로운 입찰가를 생성하여 에이전트에게 보내어 준다. <표 3>은 에이전트와 스케줄러의 이벤트 메시지를 나타낸다.

사용자 즉, 판매자와 구매자와 에이전트간의 메일 메시지와 에이전트와 스케줄러간의 이벤트 메시지 즉, 네 객체 상호간의 메시지 규칙은 매우 순차적이며 엄

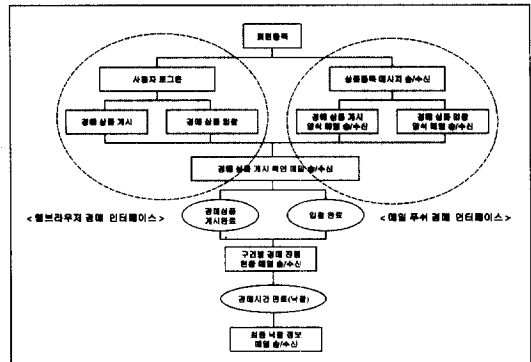
격하다. 경매상품 게시와 입찰 처리는 이러한 모든 객체들 상호간의 메시지 규칙과 흐름에 따라 시작되고 종료하게 된다. 따라서 AAAS의 모든 경매에 대한 일괄처리는 사용자에게 받아들여진 메일 메시지에 따라서 에이전트와 스케줄러가 데이터베이스를 참조하면서 이벤트 메시지를 주고받으며 이루어지게 된다.

<표 3> 에이전트와 스케줄러간의 이벤트 메시지

송·수신 객체 송·수신	에이전트	스케줄러
송신 메시지	· 새 입찰가 및 입찰전략 정보 · 새로운 입찰가 계산 요청	· 새로 들어온 입찰가 및 입찰 전략 요청
수신 메시지	· 새로 들어온 입찰가 및 입찰 전략 요청	· 새 입찰가 및 입찰전략 정보 · 새로운 입찰가 계산 요청

3.5 시스템 인터페이스

(그림 3)은 AAAS와 사용자간의 인터페이스를 웹 브라우저 경매 인터페이스와 메일 경매 인터페이스 부분으로 나누어 경매 진행 흐름도를 표시하였다.



(그림 3) AAAS의 경매 진행 흐름도

4. 자동 입찰 전략

입찰자가 실제 경매에서의 입찰을 인터넷상에서 에이전트에게 입찰을 위임할 수 있도록 하였으며 입찰자가 다양한 입찰 전략과 입찰 정책을 세움으로써 더욱 실질적인 경매에 가깝도록 구현하였다. 본 논문에서 다루는 연구의 내용 중 핵심은 연구 개발한 입찰 전략과 입찰 정책이다. 사용자가 실제 경매장에서 경매 중

에 발생할 수 있는 경매 입찰자의 심리 측면을 고려하여 세 가지의 입찰자의 입찰 방식을 제안하며 또한, 입찰 정책을 제안하여 시간에 따른 입찰자의 입찰 방식의 변화 심리를 고려하여 경매 총 시간을 구간별로 나누어 입찰 전략 알고리즘을 구간에 따라 여러 형태로 다양하게 입찰할 수 있도록 하여 입찰방식의 다양성을 추가한다. 세 가지 입찰 전략은 고정 가격 전략(fixed price strategy)과 베팅 가격 전략(betting price strategy) 그리고 기민 가격 전략(smart price strategy)이다.

제안하는 각각의 입찰 전략 메카니즘은 다음과 같다.

● 입찰가격 변수

P_i : 입찰자 입찰 한계 가격 (limit price)

$P_c = P_{n+1}$: 현재 최고 입찰 가격
(current winning bid price)

$P_n = P_{c-1}$: 최고 입찰 이전 가격 (n-th bid price)

P_{new} : 입찰자 새 입찰 가격 (new bid price)

● 사용자 정의 변수

x : 고정 가격전략의 사용자 정의 변수

y : 베팅 가격전략의 사용자정의 백분율 변수

z : 기민한 가격전략의 사용자 정의 백분율 변수

4.1 고정 가격 전략 (Fixed price strategy)

$$P_{new} = \min (P_c + x, P_i)$$

첫 번째, 고정 가격 전략인 식 (1)은 현재의 최고 입찰 가격(P_c)에 대해 더 올리고자 하는 금액만큼의 값을 사용자 정의 변수(x)로 받아 현재의 최고 입찰가(P_c)에 더하여 이 값과 입찰자의 입찰 한계 가격(P_i)과의 최소값(min)을 새로운 입찰가(P_{new})로 정하게 된다. 이러한 고정된 가격전략은 현재 최고 입찰가(winning price)에 민감한 전략으로 고정 가격 전략을 사용함으로써 해서 입찰자는 최고 입찰가에 따라 항상 그보다 높은 새로운 입찰가 생성하게 되어 최고 입찰가를 제안한 입찰자와만 경쟁하려는 입찰자에게 유용한 전략이다.

4.2 베팅 가격 전략 (Betting price strategy)

$$P_{new} = \min (P_c + \frac{(P_c - P_n)y}{100}, P_i)$$

두 번째, 베팅 가격 전략인 식 (2)는 입찰자의 입찰

한계 가격(P_i)에서 현재 최고 입찰가(P_c)를 빼면 그 입찰자가 앞으로 입찰 할 수 있는 값의 범위 값이 나오게 되며 그 값에 입찰자가 올리고자하는 금액의 범위를 사용자 정의 백분율(y)로 받아 곱한 후 다시 그 값을 현재의 최고 입찰가(P_c)에 더한 값과 입찰자의 입찰 한계 가격(P_i)과의 최소값(min)을 새로운 입찰가(P_{new})로 정하게 된다. 이 베팅 가격의 장점은 백분율의 값을 사용자가 높게 정할수록 이전 높은 입찰가와 가격 차이가 많이 나게 되므로 조기에 경쟁 입찰자들의 입찰철회를 유발시킬 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

4.3 기민한 가격 전략 (Smart price strategy)

$$P_{new} = \min(P_c + \frac{\left\{ (P_c - P_n) + \sum_{i=1}^{n-1} (P_{i+1} - P_i) \right\} z}{100n}, P_i)$$

$$= \min (P_c + \frac{(P_c - P_1)z}{100n}, P_i)$$

세 번째, 기민한 가격 전략인 식 (3)은 위에서 설명한 입찰자가 앞으로 입찰 할 수 있는 값의 범위 값($P_c - P_n$)과 입찰 히스토리에 의한 이전 입찰가와 그 이전 입찰가의 차의 값($P_{i+1} - P_i$)들의 평균값을 사용자 정의 변수에 의한 백분율(z)로 받아 곱한 후 다시 그 값을 현재의 최고 입찰가(P_c)에 더한 값과 입찰자의 입찰 한계 가격(P_i)과의 최소값(min)을 새로운 입찰가(P_{new})로 정하게 된다. 따라서, 기민한 가격 전략은 처음 경매상품 초기가부터 현재의 최고 입찰가까지의 모든 입찰가까지 앞뒤의 입찰가 쌍들의 차액들의 평균을 구하여 그 평균값만큼을 최고입찰가에 더하여 새로운 최고 입찰가를 생성하는 전략이다. 즉, 어떤 하나의 경매상품에 대한 참여한 입찰자들의 모든 입찰가를 파악하여 좀 더 세밀하게 입찰가들을 주시하며 입찰할 수 있는 전략이므로 골동품이나 예술품 등 입찰자가 경매 상품에 대한 예상가격을 예측할 수 없을 경우에 효율적인 방법이다.

세 가지 입찰 가격 전략에 있어서 입찰 한계 가격(P_i)과의 최소값(min)으로 새로운 입찰가(P_{new})를 정하는 이유는 AAAS에서 이루어지는 모든 입찰가는 입찰자의 입찰 한계 가격(P_i)을 초과할 수 없기 때문이다.

5. AAAS의 구현

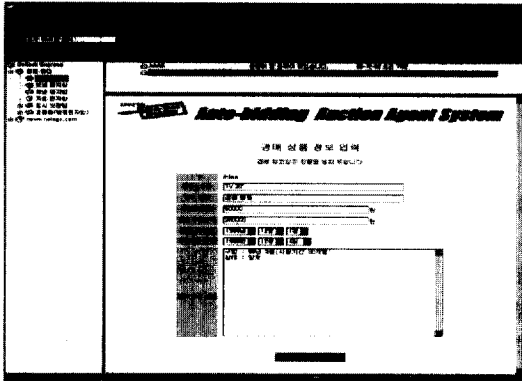
5.1 사용자 인터페이스의 구현

AAAS의 효율적인 사용자 인터페이스는 메일 푸쉬

방식이다. 경매 참여자들은 AAAS 메일 서버를 통해 메일 양식을 제시받고 다시 제시받은 메일에 해당 정보를 기입하여 응답(reply)함으로써 인터넷 경매에 참여할 수 있다.

5.1.1 경매자(판매자) 인터페이스

(그림 4)는 웹 브라우저를 사용하지 않고 메일로 경매에 참여해서 경매 상품을 등록하고자하는 판매자에게 보내어지는 메일 양식이다. 즉, AAAS 메일 서버에서 회원에게 주기적으로 보내는 경매상품 메일양식을 사용자가 메일프로그램을 사용하여 경매상품을 올리는 양식이다.



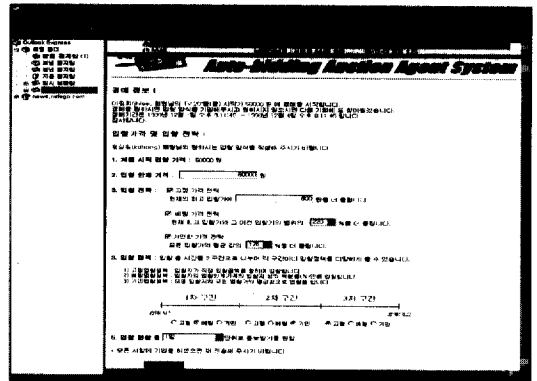
(그림 4) AAAS 경매 상품 등록 양식

경매자 인터페이스에서 각각의 파라미터에 해당하는 정보들은 데이터베이스에 저장되고 입찰자에게 보내어지는 입찰 양식 메시지에 그대로 반영되며 향후 연구 과제인 경매 시작 가격 결정 알고리즘에 적용된다. 경매 가격 정보에는 경매자가 경매하려는 상품의 처음 시작 가격을 기입할 수 있는 경매 시작 가격(auction_start_price)과 경매자가 결정해야하는 낙찰 예상 가격을 나타내는 낙찰 예상 가격(win_expect_price), 그리고 메일을 통해서 경매자가 입찰자들의 입찰 정보를 확인하기에 편리한 시간을 선택 할 수 있는 입찰 현황 통보(bid_event_notification) 등의 파라미터들이 있다. 이러한 경매 신청 양식에 경매자가 경매품의 정보를 기입하여 에이전트에게 전송함으로써 그 상품에 대한 경매는 이루어지며 경매자에게 해당상품에 대한 경매가 접수되었다는 확인 메일이 보내짐과 동시에 경매자에 의해 올려진 경매 상품은 모든 AAAS 회원들에게

자동적으로 상품 설명과 입찰 제시 양식 메일이 보내어지게 된다. 또한, 경매자는 제시하여 경매에 들어간 경매상품에 대한 입찰자들의 현재의 경매 최고 입찰가 및 입찰 히스토리를 경매자가 원하는 시간에 AAAS의 에이전트로부터 메일로 통보 받아 경매자가 필요에 따라 경매 입찰가를 확인해 볼 수 있다.

5.1.2 입찰자(구매자) 인터페이스

구현된 AAAS의 사용자 인터페이스 중 입찰자에게 보내어지는 입찰 신청 양식은 다음 (그림 5)와 같다. 입찰자 인터페이스는 웹 브라우저 형식과 메일 형식 두 가지 버전으로 구현하였다.



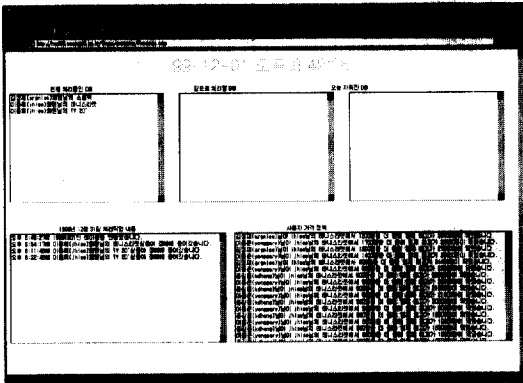
(그림 5) AAAS 경매 입찰 양식

경매 참여자들이 경매 웹사이트에 접속하지 않아도 경매 정보 메일에서 제공되어지는 그림과 같은 양식에 원하는 경매 입찰 전략과 정책을 통해서 입찰가를 기입하여 다시 AAAS 메일 서버에 메일을 전송만 해도 입찰자의 입찰이 이루어지게 된다. 입찰 전략의 파라미터에서 나타나듯이 세 가지 다양한 입찰전략과 또한, 경매 구간을 3구간으로 나누어 각 구간에 따른 사용자 입찰전략 제시 정책을 입찰자가 직접 다양하게 스케줄링할 수 있도록 하여 에이전트가 입찰을 자동으로 대행해 줌으로써 경매 에이전트의 기능을 한 층 강화시켰다. 또한, 입찰자의 이러한 입찰정책은 각 구간이 끝날 때마다 상품에 대한 입찰 현황 정보 메시지를 각 입찰자들에게 보내어 주게 된다.

5.2 자동입찰 에이전트의 구현

AAAS의 자동입찰 에이전트는 스케줄러로부터 입찰

자의 입찰전략과 입찰정책에 따른 입찰가를 계산 결과를 받게되면 다음 (그림 6)과 같이 에이전트가 기존의 입찰자들이 제시한 입찰가와 경쟁하여 새로운 최고 입찰가를 입찰 시간동안 계속적으로 갱신하게 된다.



(그림 6) 자동 입찰 에이전트 프로세스

자동입찰 에이전트 프로세스의 사용자 가격정책 텍스트 창에는 해당 구간에서의 각 사용자 입찰전략에 따른 에이전트의 계산이 바로 실행되어 서로 새로운 입찰가를 생성하는 가격 경쟁을 보이고 있다. 실시간으로 진행되는 에이전트 프로세스는 진행시간이 2초 간격으로 표시가 되며 현재처리중인 DB란은 경매가 시작된 경매품에 대한 정보를 나타내며 처리작업내용란에는 그 날 처리되는 모든 작업현황을 보여준다. 또한, 사용자 가격정책란에는 입찰자들의 입찰전략과 정책을 가지고 에이전트가 계속해서 경쟁을 하며 현 최고 입찰가에 대한 증가액과 입찰금액을 보여준다.

5.3 국내의 인터넷 경매 시스템과의 비교

현존하는 국내의 경매사이트는 매우 많으나 대표적인 사이트들의 특성 및 기능들을 비교해 보면 <표 4>와 같다.

<표 4> 국내의 인터넷 경매 시스템 비교

번호	인터넷 경매 시스템	에이전트 기능	편의성	자동성	입찰을 위한 사이트접속
1	AuctionBot	유(보통)	낮음	무	필수
2	Tete-a-Tete	유(보통)	보통	유	필수
3	Bidwatcher	유(단순)	보통	무	필수
4	auction.co.kr	무	낮음	무	필수
5	AAAS	유(다양)	높음	유	선택(메일로 입찰 가능)

<표 4>에 나타나듯이 AAAS는 에이전트의 기능을 갖추면서도 메일을 통한 자동화된 입찰방식을 제공하므로 편의성이 높다 할 수 있겠다.

6. 결 론

본 논문에서 인터넷 경매에서 사용자의 입찰을 구간별 자동 입찰전략을 스케줄링하여 인터넷 경매를 일괄처리로 실행하는 Auto-bidding Auction Agent System (AAAS)을 설계하고 구현하였다. 제안한 입찰 전략 알고리즘과 입찰 정책 메커니즘을 이용하여 에이전트가 입찰의 전 과정을 사용자 대신 처리하여 거의 입찰자가 실제상의 경매에서 입찰하는 방식과 유사하게 입찰을 할 수 있도록 하였다.

AAAS는 기존의 인터넷 경매 시스템에서 시도하지 않았던 사용자 입찰 가격 전략을 제시하였다. 그것은 세 가지 즉, 고정 가격 전략, 배당 가격 전략 그리고 기민한 가격 전략이며, 세 가지 전략을 이용해 입찰자가 직접 경매 사이트에 접속하여 입찰을 하지 않더라도 에이전트가 자동으로 입찰을 대행해 주며 상품에 대한 경매 시간을 3구간으로 나누어 구간에 따라 입찰자가 다양한 입찰전략을 세울 수 있도록 입찰정책을 사용하여 경매 참여자들이 더욱 효율적이고 편리하게 인터넷상에서 경매를 할 수 있도록 서비스를 제공하는 자동입찰 에이전트를 이용한 시스템이다. 또한, 기존의 웹사이트에 접속하여 사용자의 모든 일련의 경매행위를 요구했던 웹브라우저의 방식에서 탈피하여 단 한번의 사용자 행위 요구로 모든 인터넷 경매의 서비스를 받을 수 있도록 편리한 메일 푸쉬 방식으로 구현한 인터넷 경매 시스템이다.

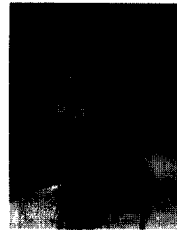
앞으로 데이터베이스에 저장되는 경매 낙찰 히스토리의 휴리스틱을 이용하여 잠재적 고객(potential customer)에게 관심 상품에 대한 정보와 함께 그 상품을 초기값과 어느 기간 안에 경매를 하면 얼마의 이윤을 얻을 수 있는지에 대한 경매 마진 알고리즘(Auction Margin Algorithm)을 연구하여 메일로 푸쉬하는 메커니즘을 개발할 계획이다.

참 고 문 헌

[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.



이 종 희

e-mail : jhlee@multi.soongsil.ac.kr
 1998년 대전산업대학교 전자계산
 학과(공학사)
 2000년 송실대학교 컴퓨터학과
 졸업(공학석사)
 2000년~현재 송실대학교 컴퓨터
 학과 박사과정

관심분야 : 전자상거래, 멀티미디어, 인공지능



김 태 석

e-mail : tskim@multi.soongsil.ac.kr
 1975년 서울대학교 과학교육과
 (학사)
 1995년 송실대학교 컴퓨터학과
 (공학석사)
 1998년~현재 송실대학교 컴퓨터
 학과 박사과정

관심분야 : 전자상거래, 가상대학, 멀티미디어



이 근 왕

e-mail : kwlee@multi.soongsil.ac.kr
 1993년 대전산업대학교 전자계산
 학과(공학사)
 1996년 송실대학교 컴퓨터학과
 (공학석사)
 2000년 송실대학교 컴퓨터학과
 (공학박사)

관심분야 : 멀티미디어 통신, 멀티미디어 응용, Wireless Multimedia



오 해 석

e-mail : oh@computing.soongsil.ac.kr
 1975년 서울대학교 응용수학과
 (공학사)
 1981년 서울대학교 계산통계학과
 (이학석사)
 1989년 서울대학교 계산통계학과
 (이학박사)

1983~현재 송실대학교 컴퓨터학과 교수
 1996년~1999년 송실대학교 부총장역임
 관심분야 : 멀티미디어 통신, 웨이블릿 영상 코딩, 멀티
 미디어 응용