

이동 에이전트를 이용한 인터넷 경매 시스템

이승태^o 이금석
동국대학교 컴퓨터공학과
{self97, kslee}@dgu.ac.kr

Internet Auction System using Mobile Agents

Seung-Tae Lee^o Keum-Suk Lee
Dept. of Computer Engineering, Dongguk University

요 약

인터넷 경매 시스템은 다양한 소비자 스스로가 자신의 물품을 거래하려는 욕구와 더불어 사용자가 급증하고 있다. 기존의 경매 시스템은 사용자(판매자/구매자)에게 게시판 정도의 기능 밖에는 편의를 제공하지 않아 사용자에게 불편을 주며, 사용자는 경매에 지속적인 관심을 가져야 한다. 만약 협상이 이루어지지 않았을 경우, 새로운 경매 환경을 다시 구축해야 하는 번거로움이 있다. 또한 사용자가 여러 경매 시스템을 사용 할 경우, 일일이 각각의 경매 시스템에 접속하여 같은 과정의 일을 반복해야 한다.

따라서 본 논문은 이러한 문제점의 해결책으로 이동 에이전트를 이용한 인터넷 경매 시스템을 제안한다. 사용자의 계획을 입력 받은 이동 에이전트는 사용자를 대신하여 작업을 수행하고, 여러 서버를 에이전트가 이동하면서 여행계획에 따라 상품을 검색한다. 그 후에 에이전트는 대상 서버로 이주하여 서버 안에서 개별 협상을 진행한다.

1. 서론

인터넷 전자상거래는 오프라인의 상거래와 견줄 만큼 상거래의 한 솔루션으로 자리 잡았다. 전자상거래의 한 방법인 인터넷 경매는 희귀한 예술품이나 부동산의 범주를 넘어 컴퓨터, 전자제품, 일반 생활 용품 등 다양한 물품이 다루어 지고 있다. 다양한 소비자 스스로가 직접 자신의 물품을 거래하려는 욕구와 함께 인터넷을 이용한 경매 시스템을 이용하는 사용자가 증가하고 있다[1]. 본 논문은 기존 시스템의 문제점인 사용자가 경매에 지속적인 관심을 가져야 하고, 만약 협상이 이루어지지 않았을 경우 새로운 경매 환경을 다시 구축해야 하는 번거로움과 사용자가 여러 경매 시스템을 사용 할 경우 일일이 각각의 경매 시스템에 접속하여 같은 과정의 일을 반복해야 하는 것을 사용자의 계획을 입력 받은 이동 에이전트를 이용하여 해결하였다. 즉, 이동 에이전트는 사용자를 대신하여 작업을 수행하고, 여러 서버를 이동하면서 여행계획에 따라 상품을 검색한다. 그 후에 에이전트는 대상 서버로 이주하여 서버 안에서 개별 협상을 진행한다.

본 논문의 구성은 제 2장 관련연구, 제 3장 제안 모델, 제 4장 실험, 그리고 제 5장 결론 및 향후연구, 제 6장 참고문헌으로 구성 되어 있다.

2. 관련연구

2.1 경매

인터넷 경매는 판매자가 상품을 등록하면 여러 다수의 구매자가 입찰을 하며, 최고 입찰자가 낙찰이 되는 English 경매 방식을 취한다. 경매에는 입찰가 공개의 여부에 따라 Sealed Bid(비공개), Outcry(공개)가 있고 경매방식으로 Vickrey, Dutch, CDA 등이 있다[2].

2.2 에이전트

에이전트란 사용자를 대신하여 사용자의 전략과 정책에 따라 사용자를 대신하여 작업을 수행하는 소프트웨어이다. 전자상거래에서 에이전트가 구매자와 판매자를 위해 할 수 있는 업무를 크게 여섯 가지로 생각해 볼 수 있다[3].

- 1) 요구 발생단계(Need Identification)
- 2) 상품 탐색(Product Brokering)
- 3) 판매자 탐색(Merchant Brokering)
- 4) 협상(Negotiation)
- 5) 구매, 배달(Purchase and Delivery)
- 6) AS 및 평가(Product Service and Evaluation)

요구 발생단계에서는 광고 에이전트, 상품의 탐색을 위해서는 상품 탐색 시스템이 필요하고 판매자 탐색을 위해서는 Jango[4]와 같은 시스템이 있다. 협상의 단계로는 Kasbah[5], Tete-a-Tete[6,7], AuctionBot[8] 등의 시스템이 있다.

협상(Negotiation)이란 “이미 탐색이 끝난 판매자와 구매자가 서로의 전략을 가지고 거래를 성사시키는 행위”이다. 이때 협상 에이전트(Negotiation Agent)가 하는 일은 (1) 사용자를 대신하여 교섭(또는 협상)을 하고 (2) 일련의 거래 활동을 자동화 한다[9]. Kasbah는 소비자 간의 전자상거래를 위하여 1:1 관계의 판매자와 구매자가 존재한다. 가격으로만 상품을 평가하며 책이나 CD 등의 상품을 거래하는 협상 에이전트 시스템이다. 보다 발전한 모델인 Tete-a-Tete는 m:m 관계의 확장이나 가격 이외의 요소에 대한 다양한 평가를 할 수 있도록 개선하였다.

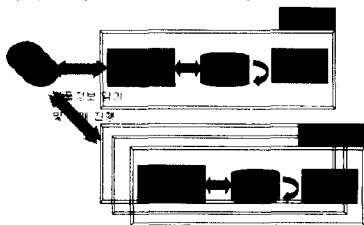
그리고 미시간 대학의 AuctionBot는 Kasbah와 달리 여러 가지 경매 전략을 적용할 수 있도록 하였고, 사용자가 간단한 에이전트를 만들 수 있도록 API를 제공 한다. 이외에도 경매 전략을 Java로 프로그래밍 할 수 있는 FishMarket [10] 등이 있다.

2.3 기존 시스템의 문제점

Kasbah는 1:1 관계를 제공하여 적용하는 대상의 폭이 적었고, 처음에 제시한 제안을 받아들였을 경우에 나중에 나온 더 나은 제안을 받을 수 없는 제한이 있어 최상의 협상을 이루기 어렵게 되어 있다. 물론 단점을 보완한 시스템인 Tete-a-Tete는 m:m관계를 고려하였고 가격 이외의 다양한 요소를 적용할 수 있는 기반을 설계하였지만 직접 사용자가 고려해야 할 사항이 많고 협상이 이루어지지 않을 경우 다시 새로운 협상 환경을 사용자가 다시 만들어야 하는 문제점으로 사용자를 대신하여 수행하는 에이전트의 특성을 적극적으로 반영하지 못 하였다고 볼 수 있다. AuctionBot는 여러 경매 전략을 적용할 수 있도록 되어 있고, 사용자를 위한 API를 제공하므로 가장 안정적인 시스템이라고 평가를 받는다. 하지만 협상이 이루어 지지 않으면 다시 협상 환경을 만들어야 하고 사용자가 일일이 확인 해야 하는 요소가 많다는 단점이 있다.

2.4 기존 시스템의 구조 분석

그림 1의 모델은 경매 서버에서 일반적으로 사용하는 형태의 구조이다. 우선 사용자는 웹을 통하여 경매 서버에 로그인 한다. 대부분의 경우, 인증과정이 필수적이다. 다음으로 사용자는 게시판 형태의 화면에서 물품을 등록하거나, 또는 사고자 하는 물품을 일일이 살펴본 후에 경매를 진행하게 된다. 경매의 진행에 따라 구매자는 적절하게 입찰가를 올려야 하며 지속적인 관심이 요구 된다. 그림 1 모델의 구매자는 경매 진행을 항시 주시하여야 하며 더 나은 물품이 없는지 다시 찾아봐야 하는 단점이 있다. 또한 구매자가 참여하고 있는 경매 서버 이외의 서버에서 이루어지는 경매 상황을 알 수 없다. 만약 다른 경매 서버에 참여하고 싶으면 로그인은 과정을 비롯한 다른 모든 과정을 처음부터 다시 해야 한다. 그리고 지금 진행하고 있는 경매과정이 유찰되거나 다른 어떤 문제가 발생하여 협상이 이루어지지 않으면 사용자는 처음부터 다시 환경을 만들어야 한다.

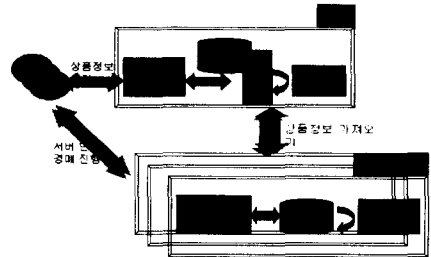


(그림 1) 일반적인 전자경매시스템

그림 2의 모델은 한 경매 서버의 물품 외에도 다른 경매 서버에 어떤 물품이 있는지 알 수 있도록 물품의 정보를 한데 모은 형태의 서버이다. 물론 이 서버에서 경매를 진행할 수는 없으며 개별 경매는 각각의 서버에 접속하여야 한다. 즉 단순히 물품의 정보를 보여주는 검색엔진 기능이 추가된 형태의 경매 서버라고 할 수 있다. 사용자는 이 서버를 통하여 물품의 정보를 얻을 수는 있지만 경매 과정을 진행 할 수 없다. 즉 개별 경매 과정은 일일이 각각의 서버에 접속하여 이루어야 하므로 그림 1 모델의 단점은 그대로 가지고 있다.

앞의 두 모델과 달리 본 논문에서 제시한 개선된 형태의 경매 시스템은 경매의 과정을 하나의 트랜잭션으로 간주하여 경매가 이루어 질 때까지 협상을 진행한다.

즉 협상이 이루어지지 서 다시 환경을 만들어야 하는 기존 시스템의 단점을 개선한다. 그리고 이동 에이전트를 사용하여 다른 서버에 있는 물품정보를 알아볼 수 있으므로 그림 2 모델과 같은 검색기능이 있으며, 나아가 이동 에이전트는 각각의 경매 서버에서 입력된 계획에 따라 개별 협상을 진행하고 그 결과를 사용자에게 일정 시간 별로 알려주게 된다.

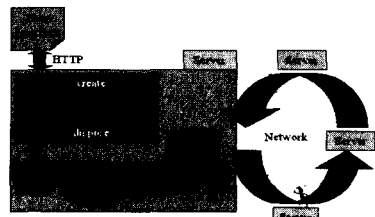


(그림 2)상품정보 리스트 기능이 추가된 경매시스템

3. 제안 모델

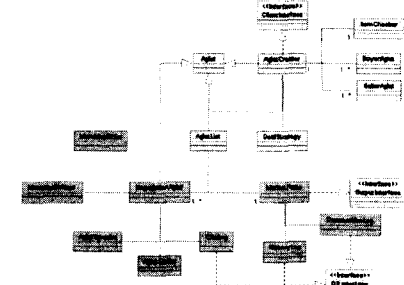
3.1 ASMA(Auction System using Mobile Agents)

그림 3에서 에이전트 생성기는 stationary agent가 mobile agent를 만드는 모듈이며 ServerCore(MarketPlace)는 에이전트가 활동하는 context의 개념이다[11,12]. DB는 에이전트 트랜잭션 로그와 상품 트랜잭션 로그, 이벤트 로그, 히스토리 로그를 유지한다. 그리고 에이전트 리스트는 구매자/판매자 에이전트의 리스트 유지한다. 에이전트는 생성이 되면서 사용자에게 가격, 가격의 최대가/최소가, 마감기한 등의 변수들을 입력 받는다. 또한 가격 결정을 위한 함수는 Kasbah의 decay 함수를 적용하며 협상이 진행됨에 따라 가격은 적용된 함수에 의해 변한다.



(그림3) ASMA의 구성도

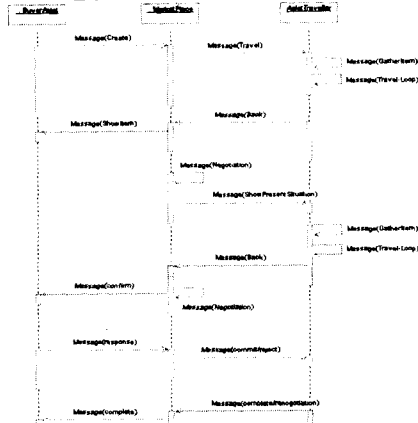
그림 4에서 AgletCreator 클래스는 에이전트를 생성하며 BuyerAglet 클래스, SellerAglet클래스를 독립 모듈화 하였다. 생성된 에이전트는 MarketPlace 클래스 모듈에서 Negotiation Aglet 클래스와 함께 협상을 진행하며, AgletTravelor 클래스는 에이전트가 계획에 따라 서버를 이동할 때 쓰이는 모듈이다. 그리고 에이전트의 입출력 결과는 사용자 인터페이스 클래스를 통해 확인할 수 있다.



(그림 4)서버의 클래스 다이어그램

3.2 협상 에이전트의 작업

협상 에이전트는 그림 4의 Marketplace 안에서 메시지에 따라 작업을 수행한다. 또한 그림 5는 협상 에이전트의 메시지 프로토콜을 나타낸다.



(그림 5) 협상 에이전트의 메시지 프로토콜

4. 실험

4.1 실험의 기본 요소 및 환경

이 모델의 타당성 검증에 위한 기본 요소로 insure deal(에이전트가 반드시 협상을 이루어 줄 수 있는가?)과 best deal(최대, 최소값 사이의 감내할 수 있는 값으로 협상이 이루어 지는가?)이 있다. 사용자 어느 한 쪽이 큰 손해를 본다는 느낌을 받지 않아야 하며 이를 위해 감내할 수 있는 가격 영역 안에서 협상이 이루어져야 한다. 즉 따라서 지불할(팔) 용의가 있는 최대값과 최소값 사이의 값으로 협상 가격이 결정 되면, 이것을 best deal 이라 한다. 또한 사용자의 편리성은 이 모델의 중요한 초점으로 사용자에게 보다 나은 환경을 제시하고 기존 시스템의 문제점을 해결하는데 중점을 두었다. 환경 및 구현 인터페이스의 언어로 SUN의 Java language, 개발 도구로 ASDK 1.1b3[13]을 사용하였다.

4.2 실험

간단한 협상 실험으로 9명의 사용자는 구매자 에이전트 7개와 판매자 에이전트 2개를 만들고 협상을 진행한다. 실험에서 협상 시간을 위한 시간 간격은 10초로 하였으며, 가격함수의 변동폭(d: 시간 증가에 따른 가격 변동 변수, 예를 들어 가격 70에서 d가

buyer1 offer 80	Sat 26 Aug 11 15 30
buyer2 offer 50	Sat 26 Aug 11 15 30
buyer3 offer 60	Sat 26 Aug 11 15 30
buyer4 offer 70	Sat 26 Aug 11 15 30
buyer5 offer 75	Sat 26 Aug 11 15 32
seller1 offer 100	Sat 26 Aug 11 15 30
seller2 offer 90	Sat 26 Aug 11 15 30
buyer1 offer 91	Sat 26 Aug 11 15 40
buyer2 offer 53	Sat 26 Aug 11 15 40
buyer3 offer 53	Sat 26 Aug 11 15 40
buyer4 offer 75	Sat 26 Aug 11 15 40
buyer5 offer 77	Sat 26 Aug 11 15 40
seller1 offer 98	Sat 26 Aug 11 15 40
seller2 offer 89	Sat 26 Aug 11 15 40
buyer1 offer 82	Sat 26 Aug 11 15 50
buyer2 offer 66	Sat 26 Aug 11 15 50
buyer3 offer 66	Sat 26 Aug 11 15 50
buyer4 offer 90	Sat 26 Aug 11 15 50
buyer5 offer 79	Sat 26 Aug 11 15 50
seller1 offer 94	Sat 26 Aug 11 15 50
seller2 offer 88	Sat 26 Aug 11 15 50
buyer1 offer 63	Sat 26 Aug 11 16 00
buyer2 offer 64	Sat 26 Aug 11 16 00
buyer3 offer 85	Sat 26 Aug 11 16 00
buyer4 offer 81	Sat 26 Aug 11 16 00
seller1 offer 94	Sat 26 Aug 11 16 00
seller2 offer 87	Sat 26 Aug 11 16 00
buyer1 offer 84	Sat 26 Aug 11 16 10
buyer2 offer 62	Sat 26 Aug 11 16 10
buyer3 offer 72	Sat 26 Aug 11 16 10
buyer4 offer 90	Sat 26 Aug 11 16 10
buyer5 offer 83	Sat 26 Aug 11 16 10
seller1 offer 92	Sat 26 Aug 11 16 10
seller2 negotiate 87	Sat 26 Aug 11 16 10 with buyer4
buyer1 offer 85	Sat 26 Aug 11 16 20
buyer2 offer 65	Sat 26 Aug 11 16 20
buyer3 offer 85	Sat 26 Aug 11 16 20
buyer4 offer 85	Sat 26 Aug 11 16 20
seller1 offer 90	Sat 26 Aug 11 16 20
seller2 offer 89	Sat 26 Aug 11 16 20
buyer1 offer 96	Sat 26 Aug 11 16 30
buyer2 offer 58	Sat 26 Aug 11 16 30
buyer3 offer 78	Sat 26 Aug 11 16 30
buyer4 offer 87	Sat 26 Aug 11 16 30
seller1 offer 88	Sat 26 Aug 11 16 30
buyer1 offer 87	Sat 26 Aug 11 16 40
buyer2 offer 71	Sat 26 Aug 11 16 40
buyer3 offer 81	Sat 26 Aug 11 16 40
buyer4 offer 89	Sat 26 Aug 11 16 40
seller1 negotiate 89	Sat 26 Aug 11 16 40 with buyer5

(그림 6) 판매자 에이전트 1과 2의 협상 이벤트 로그

3이면 시간단위 1단계가 변하며 가격은 73이 된다)은 1에서 5까지 값 중 임의로 선택하였다. 이동 에이전트는 각각의 서버를 이동하면서 계획에 따라 상품을 검색하고 개별 협상을 진행한다. 그림 6은 에이전트의 개별 협상의 이벤트 로그를 나타내며, 구매자 에이전트1과 2의 관점에서 협상을 진행하였다. 협상 에이전트는 사용자의 계획에 따라 협상을 보장하고 최대값과 최소값 사이의 감내 영역 안에서 입찰가를 제시하였고 협상을 보장하는 것을 알 수 있다.

이 실험에서는 물품 검색을 위한 변수로 가격 협상의 단순화를 위해 가격만으로 하였으며, 보다 복잡한 물품 결정 변수를 입력한 진보된 실험이 진행중이다.

5. 결론 및 향후 과제

에이전트를 이용한 협상의 단위는 판매자와 구매자간의 합의를 도출하여 판매와 구매가 종료하는 것을 하나의 트랜잭션 단위로 하여 협상이 이루어질 때까지 계속 협상하였고, 다른 경매 서버에 이동 에이전트를 파견하여 개별 경매를 진행하므로 사용자(구매자/판매자)가 지속적인 관심을 가져야 하고, 번거롭게 여러 서버에 매번 경매를 진행해야 하는 문제를 해결하였다. 향후과제로는 현재로는 사용자가 협상 결정을 에이전트에게 모두 위임할 수 없다는 문제가 있어 완벽한 자동화가 이루어질 수 없으며, 추후에 지금 제시한 모델을 실제 응용 도메인에 적용해야 한다.

6. 참고 문헌

- [1] "전자상거래 통계조사결과" 통계청, 2000.8.8
<http://www.nso.go.kr/report/data/suec0008.htm>
- [2] M. Tsvetovatyy, M Gini, B Mobasher and Z Wiecekowsk, "MAGMA: An Agent-Based Virtual Market for Electronic Commerce", Journal of Applied Artificial Intelligence vol. 11, no 6, September 1997, pp.501- 523
- [3] R.Guttman, A. Moukas, and P. Maes. "Agent-mediated Electronic Commerce: A Survey." To appear, Knowledge Engineering Review, June 1998
- [4] Jango URL <http://www.jango.com>
- [5] A. Chavez and P. Maes, "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 (PAAAm'96). London, UK pp.75-90
- [6] Robert H. Gutman, Pattie Maes, "Cooperative vs. Competitive Multi-Agent Negotiations in retail Electronic Commerce", CIA'98 Paris, France, 5 July 1998
- [7] Tete-a-Tete URL <http://ecommerce.media.mit.edu/Tete-a-Tete>
- [8] Perter 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
- [9] 이은석, "에이전트 기술의 전자상거래 응용", 전자공학회지 제 26권 1호, pp.61-70, 1999
- [10] Fish Market URL <http://www.iiia.csic.es/Projects/fishmarket/newindex.html>
- [11] D.B.Lange, M.Ohshima, "Programming and Deploying Java" Mobile Agents with Aglets Addison-Wesley, 1998
- [12] P. Dasgupta, N.Narasimhan, L.E. Moser and P.M. Melliar-Smith, MAGNET: Mobile Agents for Networked Electronic Trading, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, vol11, no. 4, Special Issue on Web Applications, July-August 1999.
- [13] Aglets URL <http://www.trl.ibm.co.jp/aglets>