

# Jini 기반의 이동 에이전트를 이용한 경매시스템

유양우<sup>0</sup> 구형서 김진홍 문남두 이명준

울산과학기술대학교 컴퓨터정보학부, 울산대학교 컴퓨터·정보통신공학부  
soft@mail.ulsan-c.ac.kr<sup>0</sup>, {masker, avenue, dooya, mjlee}@mail.ulsan.ac.kr

## An Auction System using Jini-based Mobile Agents

Yang-Woo Yu<sup>0</sup>, Hyeong-Seo Koo, Jin-Hong Kim, Nam-Doo Moon, Myung-Joon Lee

School of Computer Engineering & Information Technology, University of Ulsan

### 요 약

최근 인터넷을 이용한 전자상거래는 다양한 방법으로 발전되고 있다. 그 중 인터넷 경매는 인터넷 기술의 발전과 함께 전자상거래의 새로운 비즈니스 모델로 각광받고 있다. 하지만, 대다수 웹 기반의 인터넷 경매 시스템은 사용자의 다양한 요구를 만족시키기에는 부족하다.

본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 사용자를 대신하여 경매를 수행할 수 있는 이동 에이전트 기술을 결합한 새로운 인터넷 경매 모델을 제시한다. 이를 위하여 Jini 기반 구조하에서 Jini 서비스로 동작하는 이동 에이전트 시스템인 JMoblet을 개발하였으며, 개발된 JMoblet 시스템을 이용하여 인터넷 경매를 위한 공통적인 인터페이스(CommonAuction)를 구현하였다.

### 1. 서 론

인터넷 기술의 발전으로 비즈니스를 수행하는데 있어서, 전자상거래 시스템이 중요한 메커니즘이 되고 있다. 특히, 인터넷 경매는 전통적인 오프라인에서의 경매를 기반으로, 현재 여러 인터넷사이트에서 다양한 비즈니스 모델을 개발하면서 경쟁하고 있다. 이러한 시점에서 인터넷 경매에 대한 관련기술과 연구 또한 활발히 진행되고 있다[4,5]. 이에 따라, 빠르게 변화하는 사용자의 요구를 만족하면서도 편리하고 유용한 서비스를 제공하기 위하여 효과적인 분산 기술 및 분산 구조가 제시되어 왔으며, 그 결과 사용자를 대신하여 자발적으로 행동하는 에이전트를 다른 시스템으로 이동시켜 작업을 수행하는 이동 에이전트 기술[1,2]과 네트워크 플러그 앤 워크(Network Plug and Work)와 같은 새로운 기능을 제공하는 Jini 기술[3]이 주목을 받고 있다.

본 논문에서는 이러한 Jini 기반 구조에서 동작하는 이동 에이전트 시스템인 JMoblet[8]에 대하여 기술하고, 개발된 JMoblet 시스템에서 제공하는 경매를 위한 CommonAuction 인터페이스에 대하여 설명할 것이다. CommonAuction 인터페이스에는 경매서비스의 주된 기능인 물품을 등록, 검색, 입찰을 담당하는 AuctionService 객체가 정의되어 있으며, 경매에이전트[4]는 크게 정보를 검색하는 검색에이전트와 에이전트가 사용자를 대신하여 입찰을 수행하는 입찰에이전트가 있다. 그리고, 에이전트의 입찰은 이동 에이전트가 가지는

특징을 고려한 독자적인 입찰정책을 소개한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 JMoblet 시스템의 구조 및 각 모듈의 역할에 대해 설명하고, 3장에서는 JMoblet에서 경매시스템을 지원하기 위한 경매서비스 객체와 경매에이전트 그리고 독자적인 입찰정책에 대하여 기술한다. 그리고 마지막으로 4장에서는 결론 및 추후 연구 방향에 대하여 살펴본다.

### 2. JMoblet: 이동 에이전트 시스템

#### 2.1 Jini 서비스

Jini 기술은[3] 네트워크 상의 지능형 기기 또는 소프트웨어들이 Jini 네트워크에 접속과 동시에 서비스할 수 있는 기능(Network Plug and Work)을 제공하고, 사용자의 요구에 의한 서비스 요청(Services on Demand)을 처리할 수 있는 새로운 분산 기반 구조를 제공한다. Jini 기반 구조(Infrastructure)는 Jini 서비스를 자바의 객체로 저장하여 사용자의 요구에 따른 서비스를 관리하는 서비스 관리자(Lookup Service), 사용자 및 서비스 제공자가 서비스 관리자의 위치를 자동적으로 파악하기 위한 Discovery 프로토콜, 그리고 서비스 제공자가 서비스 관리자에게 서비스를 등록하기 위한 Join 프로토콜로 구성된다. 그리고 분산 응용 프로그램의 개발을 위한 리스(Leases), 이벤트(Events), 그리고 트랜잭션(Transactions) 처리 프로그래밍 모델을 제공하여 분산된 자원의 효율적인 관리와 서비스간의 이벤트 및 트랜잭션 처리를 할 수 있다.

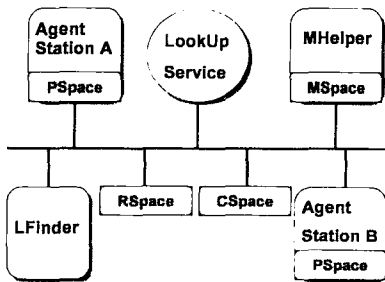
JavaSpace는 분산 객체의 영속성과 데이터 교환 기능

† 본 연구는 정보통신부의 "정보통신우수시범학교지원사업"의 지원에 의해 이루어졌음.

을 지원하는 Jini 서비스로써, 표준 인터페이스를 통하여 객체를 저장(write)하고 가져(take)을 수 있는 기능과 저장된 객체를 템플릿을 사용하여 탐색할 수 있는 기능 등을 제공한다. 또한 JavaSpace는 하나의 객체를 다중 사용자가 동시에 접근하려고 할 때 고려해야 할 동시성 제어(concurrency control)를 지원한다.

### 2.2 JMOBLET 시스템

JMOBLET 시스템은 AgentStation, LFinder(Location Finder), MHelper(Moving Helper), RSpace(Resource Object Space), 그리고 CSpace(Communication Space)로 구성된다[7]. JMOBLET의 구성요소들은 Jini 서비스로 동작하며, 네트워크에 접속함과 동시에 다른 Jini 서비스나 사용자들이 사용할 수 있다[8]. (그림 1)은 JMOBLET 시스템의 각 구성요소를 포함한 구조를 나타내고 있다.



(그림 1) JMOBLET 시스템의 구조

AgentStation은 이동 에이전트의 실행 환경인 AgentPlace, 이동 에이전트의 상태 추적 및 변경 기능을 제공하는 AgentMonitor, 그리고 AgentStation의 자원을 관리하는 RManager로 구성되어 있다.

LFinder(Location Finder)는 AgentStation, AgentPlace, 그리고 이동 에이전트의 위치정보를 관리하는 Jini 서비스이다. LFinder는 JMOBLET의 구성요소와 이동 에이전트에 대한 위치정보와 이름을 맵핑시킨 정보를 관리한다. 이동 에이전트가 다른 AgentStation으로 이동하였을 때 LFinder에 저장되어 있는 위치정보 또한 변경된다.

MHelper(Moving Helper)는 이동 에이전트가 목적지 AgentStation으로 이동하지 못하는 경우, 이동 에이전트를 임시로 저장하고 관리한다. 일정한 간격으로 목적지 AgentStation으로 이동이 가능한지 파악하여 이동하려는 목적지 시스템이 작동할 때, MHelper는 이동 에이전트를 목적지 AgentStation으로 이동시킨다.

RSpace와 CSpace 각각 이동 에이전트의 자원 접근 권한 정보를 가진 객체와 이동 에이전트사이의 통신 객체를 저장하는 JavaSpace이다.

### 3. 공통의 경매(Common Auction) 인터페이스

JMOBLET 이동 에이전트 시스템은 경매 서비스를 지원하기 위하여 CommonAuction 인터페이스를 제공한다.

#### 3.1 경매 서비스(AuctionService) 객체

CommonAuction 인터페이스에서 경매 서비스의 주된 기능을 담당하는 클래스는 AuctionService 클래스이다. 이 클래스에서 생성된 객체는 JMOBLET 시스템이 기동될 때 생성되고, 이동 에이전트 또는 이동 에이전트 시스템에 의해서 참조된다. AuctionService 클래스의 주요 멤버는 다음과 같다.

< 표 1 > AuctionService 클래스

메소드	설명
register_good(...)	- 에이전트가 경매 물품을 등록.
unregister_good(...)	- 경매 물품을 해제.
lookup_good(...)	- 경매 DB 내의 경매 물품을 검색.
bidding(...)	- 입찰 에이전트가 경매 가격을 제시.
success_bid(...)	- 경매 물품에 대한 낙찰.

#### 3.2 경매 에이전트(Auction Agents)

경매 에이전트는 크게 검색 에이전트(Searching Agent)와 입찰 에이전트(Bidding Agent) 두 종류로 구분된다. 검색 에이전트(SearchingAgent)는 JMOBLET 기반의 경매 시스템을 돌아다니면서, 사용자가 제시한 상품 정보만을 검색하여 홈으로 되돌아온다. 반면, 입찰 에이전트(BiddingAgent)는 사용자가 제시한 상품이 존재하면, 정해진 알고리즘에 따라 스스로 입찰을 실시한다.

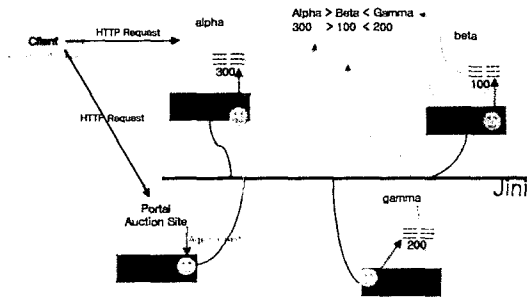
- **SearchingAgent** : SearchingAgent 옵션을 가지고 생성된 에이전트는 경매 시, 상품에 관련된 정보를 검색하고, 모니터링하는 기능을 가지고 있다. 일반적으로 JMOBLET 시스템에서 이동 에이전트는 디폴트값으로 SearchingAgent의 속성을 가지고 생성된다.
- **BiddingAgent** : BiddingAgent 옵션을 가지고 생성된 에이전트는 Searching Agent가 가지는 기능과 에이전트를 보낸 사용자를 대신하여 직접 에이전트가 경매 물품에 입찰을 할 수 있는 기능을 가지고 있다.

#### 3.3 입찰 정책(Bidding Policy)

이동 에이전트는 JMOBLET 시스템의 LFinder를 이용하여 순회해야 할 개개의 경매 시스템의 위치정보 리스트를 얻는다. 얻어진 위치정보를 이용하여 목적지 경매 시스템을 순회하면서, 구입하고자 하는 물품을 검색할 수 있다. 경매 에이전트는 검색한 상품정보를 클라이언트에게 전송한다. 입찰 에이전트의 경우 검색한 서버 중에서 값이

가장 작은 서버로 이동하여 입찰을 수행한다.

아래의 그림 3은 본 논문에서 제시하는 입찰정책에 따른 입찰에이전트의 동작을 설명하고 있다.



(그림 2) 입찰 에이전트의 동작

- 클라이언트는 구매하고자 하는 상품정보를 경매사이트 또는 에이전트 시스템으로 요청을 보낸다.
- 요청 내에는 SearchingAgent 또는 BiddingAgent를 선택하여 보낼 수 있다.
- BiddingAgent의 경우, 먼저 LFinder에게 경매시스템의 위치정보를 얻는다. (예. alpha, beta, gamma)
- 입찰 에이전트는 얻어진 위치정보를 이용하여 목적지 이동에이전트 시스템으로 이동이 가능하다.
- 입찰에이전트가 alpha시스템에 도착하면, CommonAuction 인터페이스의 AuctionService 객체를 이용하여 구매하고자 하는 상품을 시스템의 경매DB를 통해 검색한다.
- 경매DB에 매칭되는 상품이 있으면, 상품정보를 구한다.
- 위의 단계와 동일하게 beta 시스템과 gamma 시스템에서도 상품정보를 얻는다. 그리고, 검색된 상품정보는 먼저 클라이언트에게 전송된다.
- 상품정보 내의 현재 값을 비교하여 가격이 가장 낮은 경매시스템(beta)으로 이동한 다음 입찰을 실시.
- 입찰가격 C는 크게 두 가지 옵션(사용자설정, 자동설정)이 정의되어 있다. 표2에서는 그 방법을 자세히 설명하고 있다.
- 경매 에이전트는 입찰을 수행한 후, 다시 한번 전체 경매 시스템을 순회한다. 그리고 위의 과정을 반복 실행한다.

입찰에이전트의 경우 경매물품에 대한 새로운 입찰 가격은 다음과 같이 구성된다.

<표 2 > 입찰가격

$C = \text{Min}(H+x, L)$	
$C = H + \{(L-H)y\}/100$	
C: 새로운 입찰가격	
x: 사용자정의 부가가격	y: 사용자 정의 백분율
L: 한계 가격	H: 현재 최고 입찰가격

#### 4. 결론 및 추후 연구방향

인터넷 경매시스템은 인터넷기술의 발전과 더불어 여러 가지 모델로 연구, 개발되고 있다. 특히, 이동에이전트 패러다임은 에이전트의 실행 코드와 정보를 이동시켜 목적지 시스템에서 실행하는 기능을 통하여 인터넷 환경에서 사용자의 다양한 요구를 만족시킬 수 있는 분산 애플리케이션을 개발하는데 유용하게 사용되고 있다. 그리고, 분산 서비스를 유연성 있게 지원하는 Jini 기술은 이동에이전트 시스템의 기본 기능을 구현하기에 적합한 분산 기반구조를 제공한다.

본 논문에서는 이러한 Jini 기반 구조하에서 Jini 서비스로 동작하는 이동에이전트 시스템인 JMobile를 개발하였으며, 개발된 JMobile 시스템을 이용하여 전자상거래의 새로운 메커니즘인 인터넷경매 시스템을 효과적으로 지원할 수 있는 CommonAuction 인터페이스를 구현하였다.

현재의 인터넷 경매를 지원하기 위한 JMobile 시스템은 이동에이전트 및 이동에이전트 시스템간의 통신 방법을 JavaSpace를 통하여 제공하고 있지만, JavaSpace의 보안 기능이 취약함으로 인하여 안전한 통신 방법을 제공하지 못하고 있다. 앞으로 보안 기능이 구비된 JavaSpace를 개발하여 에이전트간의 통신을 안전하게 지원할 계획이다.

#### [참고문헌]

- [1] N. M. Karnik and A. R. Tripathi, "Design Issues in Mobile -Agent Programming Systems," University of Minnesota, Dept. Computer Science and Engineering, IEEE, 1998.
- [2] Alfonso Fuggetta, Gian Pietro Picco, Giovanni Vigna, "Understanding Code Mobility," IEEE Transaction On S/W Engineering, Vol.24, No.5, May, 1998.
- [3] Jan Newmarch, "Jan Newmarch's Guide to JINI Technologies," <http://jan.netcomp.monash.edu.au/java/jini/tutorial/Jini.xml>.
- [4] Tuomas Sandholm, Qianbo Huai, "Nomad: Mobile Agent System for an Internet-Based Auction House", IEEE Internet Computing, March 2000.
- [5] Prithviraj Dasgupta, Nitya Narasimhan, "MAGNET: Mobile Agents for Networked Electronic Trading", IEEE, July 1999.
- [6] 유양우, 김진홍, 이명재, 박양수, 이명준, "SMART 이동 에이전트 시스템의 안전한 자원 접근 정책", 한국정보과학회 봄 학술발표논문집 Vol.27, No.1, pp.364-366, 2000.
- [7] 구형서, 윤희석, 김진홍, 유양우, 문남두, 이명준, "Jini 기반의 이동 에이전트 시스템" 한국정보과학회 가을 학술발표논문집 Vol.28, No.1, 2001.
- [8] 김진홍, 구형서, 윤희석, 안건태, 유양우, 이명준, "JMobile: Jini 기반의 이동에이전트 시스템.", 한국정보처리학회논문지 B 제8-B권 제6호, 2001.12.