

# 전자상거래를 위한 이동 에이전트 프레임워크 구현

강상승, 김순자

경북대학교 전자전기공학부

## Implementation of Mobile Agent Framework for Electronic Commerce

Sang-Seung Kang, Soon-Ja Kim

School of Electronic and Electrical Engineering, Kyungpook National University

### 요 약

컴퓨터 통신망 환경이 고속화 및 대중화되면서 인터넷을 이용한 전자상거래 시장이 보편화될 전망이다 이에 따라 기업에서는 고객에게 효율적으로 상품정보를 제공하고 고객은 원하는 상품 정보를 손쉽게 얻을 수 있는 기술적인 기반이 요구된다 본 논문에서는 이동 에이전트를 이용한 전자상거래 프레임워크를 제안하여 소비자 와 판매자간의 효율적인 비즈니스 연결을 제공한다. 제안한 프레임워크에서 이동 에이전트는 소비자를 대신해 인터넷에 연결된 쇼핑몰을 돌아다니면서 소비자가 원하는 상품 정보를 효율적으로 검색하고 그 가격들을 대 조해 보는 일을 수행하며, 적절한 범위에 속하는 물품 목록을 결과 값으로 돌려준다 이는 선택조건에 따라 구매 대행 기능까지 확장할 수 있다 본 논문에서 제안한 프레임워크의 성능 분석을 위해 구현과 함께 분석 모델을 통해 이동 에이전트를 이용한 경우의 그렇지 않은 경우에 대해 비교 평가한다.

## 1. 서론

인터넷의 보편화로 이를 비즈니스 목적으로 이용하려는 움직임이 급속히 대두되면서, 전자상거래(Electronic Commerce)가 사이버 공간상에 자리잡고 있다 이에 따라 소비자와 판매자간의 효율적인 비즈니스의 연결 및 수행이 기업의 원가절감과 밀접하게 관련된다. 기업에서는 고객에게 자신의 상품정보를 가장 효율적이고 저렴하게 전달할 수 있는 기반이 요구되며, 고객은 자신이 원하는 정보나 상품을 가장 손쉽게 편리하게 검색할 수 있는 환경이 요구된다. 이러한 전자적인 거래를 수행하기 위한 기술 중 하나가 고객을 대신하여 검색 및 거래를 하는 에이전트 (Agent) 기술이다. 에이전트를 이용한 대표적인 상거래 시스템으로는 KASBAH[1]와 MAGMA[2]가 있는데, 이들은 구매자 에이전트와 판매자 에이전트를 두고 이들 에이전트들이 사용자의 요구에 적합한 거래 대상을 찾고 협상 과정을 통하여 거래를 결정짓는 형태의 에이전트 시스템이다 이러한 에이전트 기술은 정적인 방식에서 동적인 작업 수행 환경으로 만들려는 노력이 진행되고 있는데, 이와 관련하여 이동 에이전트(Mobile Agent) 기술이 부각되고 있다

이동 에이전트는 사용자의 요구에 충족하는 정보를 통신망 내의 필요한 여러 호스트들을 자율적으로 이동하면서 대신 수집 제공해 주는 소프트웨어 프로세스를 말한다[3,4]. 이동 에이전트를 이용하여 구매자가 원하는 최적의 정보를 가장 짧은 시간 내에 찾아줌으로써 구매자와 판매자의 시간당 생산성을

향상시킬 수 있다. 특히 인터넷상에서 쇼핑몰(Shopping Mall)이 기하급수적으로 늘어나고, 단위 쇼핑몰에서 제공하는 상품들의 종류가 방대해짐에 따라 소비자들은 일일이 쇼핑몰을 방문하여 원하는 물건을 찾아다녀야 하는 번거로운 작업을 수행해야 한다. 이는 소비자에게 엄청난 시간과 비용의 손실을 가져올 뿐만 아니라 소비자가 인터넷상에서 쇼핑하는 것에 대한 거부감을 갖게 만든다.

본 논문에서는 구매자와 판매자간의 효율적인 연계를 위해 이동 에이전트 시스템을 인터넷 전자상거래에 적용한 프레임워크를 제안한다. 제안한 프레임워크에서 이동 에이전트는 소비자를 대신해 소비자가 원하는 상품 정보를 효율적으로 검색해 주고 가격대비 최적의 물품을 제시하는 역할을 수행한다. 본 논문은 다음과 같이 구성된다. 먼저 2장에서는 이동 에이전트 기술을 전자상거래에 적용한 프레임워크를 제안한다. 3장에서는 제안한 프레임워크를 구현하고 성능 분석 모델을 통하여 이동 에이전트를 이용한 경우와 그렇지 않은 경우에 대해 비교 평가한다 마지막으로 4장에서는 결론과 향후 연구 방향에 대해서 기술한다.

## 2. 전자상거래 모델과 이동 에이전트

### 2.1. 이동 에이전트 기술

통신망을 이동하면서 사용자가 부여한 작업을 수행하는 이동 에이전트의 기능을 제공해 주기 위해서는 코드 작성을 위

한 프로그램 언어와 수행에 필요한 인터프리터, 에이전트간의 통신을 위한 프로토콜이 필요하다. 이동 에이전트의 특징은 자신의 판단에 따라 이동하는 능력이지만 아니라, 동일한 에이전트를 복제해 다른 컴퓨터로 보내고 그들이 가져온 결과를 모아 복합적인 결과를 만들어 낼 수도 있다는 것이다. 또한 특정 서비스가 아닌 하나 이상의 여러 서버로부터 서비스를 제공받을 수 있고, 사용자 요구에 따라 컴퓨터 사이를 이동하므로 사용자는 서비스를 제공받기 위해 지속적으로 연결상태를 유지할 필요가 없다 이러한 이동 에이전트 기술은 통신망 트래픽의 감소와 속도 향상의 효과, 비동기식 작업 수행 가능, 분산 작업 처리의 자동화 등의 장점을 제공한다.

현재 개발된 대표적인 범용의 이동 에이전트 시스템으로는 IBM의 Aglets[5], General Magic의 Odyssey[6], Mitsubishi의 Concordia[7], DartMouth 대학의 D'Agents(Agent Tcl)[8] 등이 있다.

## 2.2. 이동 에이전트 도입의 필요성

인터넷에서 물품을 구입하고자 할 경우, 인터넷상의 다른 정보와 마찬가지로 전자상거래와 관련한 정보들도 어떤 기준에 따른 단일한 형태가 아니라 다양한 형태로 존재하므로, 사용자가 분산된 쇼핑물들을 직접 찾아가 일일이 검토하여야 하는 것은 엄청난 시간적 손실과 함께 거부감을 갖게 하는 요소가 된다. 또한 사용자가 원하는 물품 정보의 탐색을 위한 검색 엔진은 실제 사용자가 원하는 정보만 찾아주는 것이 아니므로 이후의 실질적인 정보를 위한 사용자의 노력을 요구한다. 뿐만 아니라 통신망을 통한 지속적인 접속을 요구하고, 이에 따라 통신망의 트래픽이 가중된다. 이러한 문제점들을 해결하기 위하여 이동 에이전트의 도입이 필요하다.

## 2.3. 이동 에이전트의 전자상거래 적용 모델

### 2.3.1. 요구사항 분석

- 서비스 형태에 적합한 실행 환경

이동 에이전트의 생성 및 실행, 전송 요구, 통신, 데이터와의 접근 등의 서비스를 제공할 수 있는 적절한 실행 환경이 필요하다. 제공하는 서비스의 유형에 따라서, 혹은 소비자의 요구에 따라서 제공되는 서비스는 달라진다.

- 이동 에이전트의 이동 경로

방문할 서버들을 알려주는 방법이 필요한데, 이동 에이전트에 방문할 서버들의 주소들을 기록해두거나 라우팅 기법을 이용한다

- 비동기적인 통신

작업을 마친 후에 결과물 사용자 시스템으로 전송하고, 이를 저장하였다가 요청이 있을 때 그 결과를 보고한다. 또한 이동 에이전트의 위치 파악과 강제 제거가 가능해야 한다.

- 일관된 사용자 인터페이스

다양한 형태로 제공되는 정보로의 접근을 용이하게 하는 일관된 인터페이스가 제공되어야 한다. 이를 통하여 사용자의 부담을 줄이며, 사용자 적응 형태로 정보 제공이 가능한다

- 구매 대행 서비스

정보 검색 기능 외에도, 실질적인 거래의 마지막 과정으로 구매를 결정하고 주문을 대신해 주는 자율성을 부여할 수 있다. 이는 사용자의 선택에 따라 범위를 제한할 수 있어야 한다.

- 보안 문제

이동 에이전트는 통신망을 통하여 코드가 직접 전송되어 실행되므로 해킹의 위험과 타 시스템에 악영향을 줄 수도 있다 전송중의 이동 에이전트 암호화와 수행중의 이동 에이전트에 대한 인증이 반드시 필요하다. 이를 위해 이동 에이전트의 주요 속성 및 고유 ID 표기, 사용자 인증과 메시지 불변 보장을 위한 디지털 서명 기법의 이용, 패스워드 노출 위험의 감소를 위해 one-time 패스워드를 사용할 수 있다

### 2.3.2. 이동 에이전트를 이용한 전자상거래 프레임워크

구매 희망 물품에 대한 사용자의 입력을 받아 최적의 상품을 찾아주는 모델을 살펴보자 먼저 소비자가 원하는 물품의 종류, 가격, 디자인 등의 입력을 받아 이를 수행할 이동 에이전트를 생성한다. 이는 웹브라우저를 통해 이동 에이전트 서비스 제공자에 접속해서 서비스를 받을 수도 있으며, 플러그인 형태로 이동 에이전트 실행 환경을 직접 갖춘 형태로도 가능하다. 생성된 이동 에이전트는 통신망을 통해 이동 에이전트 실행 환경을 가지고 있는 쇼핑물들을 찾아다니며, 사용자의 요구에 최적 물품을 찾아서 결과를 보고한다. 물론 이것은 선택 조건에 따라 구매 대행 기능까지 확장이 가능하다.

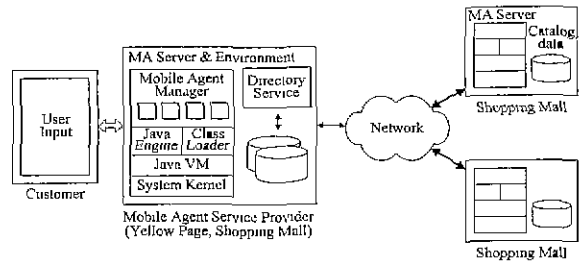


그림 1. 이동 에이전트를 이용한 전자상거래 프레임워크

제안한 이동 에이전트를 이용한 전자상거래 프레임워크는 그림 1과 같다 이동 에이전트 실행 환경은 이동 에이전트 관리자(Mobile Agent Manager), Java 엔진, 클래스 로더로 구성된다. 이동 에이전트 관리자는 Mobile Agent Generator(이동 에이전트의 생성), Mobility Manager(이동 에이전트의 파견 및 회수, 복제, 제거), Message Manager(수행 결과 지장, 메시지 통신), Security Manager(인증 처리)의 4가지 요소로 구성된다. 부가적으로 이동 에이전트 실행 환경의 제공뿐만 아니라 디렉토리 서비스의 지원을 통하여 사용자 친화적인 쇼핑 환경의 제공도 가능하다.

한편, 이동 에이전트를 이용한 전자상거래 프레임워크에서의 이동 에이전트의 실행 경로는 그림 2와 같다.

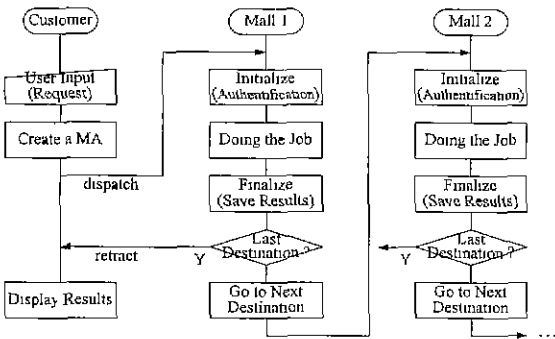


그림 2. 이동 에이전트의 메인 루프

### 3. 구현 및 성능 분석

#### 3.1. 구현 환경

고객 시스템은 Pentium PC에 Windows 95 운영체제를, 쇼핑몰 시스템은 Sun Sparc Workstation에 Solaris 2.6 운영체제를 사용하여 구성하고, LAN 환경에서 두 시스템간의 트랜잭션을 측정하였다. 기본적인 모듈의 개발은 JDK 1.1을 사용하여 호스트 시스템에 무관하게 동작할 수 있도록 하였고, 이동성 구현을 위해 IBM Aglets 1.0 클래스 라이브러리[9]를 사용하였다.

#### 3.2. 성능 분석

고객 시스템에서 입력받은 파라미터는 product\_name(제품명), related\_max\_list(제품명 관련 최대 목록수), upper\_price\_limit(구매희망 상한가), thread\_num(쓰레드 수)이다 이때 쓰레드는 프로그램이 한번에 하나 이상의 질의를 전송할 수 있도록 한다 사용자가 파라미터 값을 입력하면 이동 에이전트가 생성되어 쇼핑몰 시스템으로 파견되고, 작업을 마친 후 회수되어 결과 값을 보여준다.

분석 모델에서 측정에 사용한 값은 표 1과 같다.

표 1. 입력 데이터

	case 1	case 2	case 3	case 4
product_name	A	A	B	B
related_max_list	10	10	20	40
upper_price_limit	10	10	40	20
thread_num	10	1	10	10

이를 바탕으로 요청(이동 에이전트 파견)에서 결과값 전송까지의 시간을, 이동 에이전트를 사용하지 않은 경우( $T_1$ )와 사용한 경우( $T_m$ )를 나누어 측정한 결과는 그림 3과 같다.

위 실험에서의 측정값은 오차를 가질 수 있으므로, 결과 데이터는 측정값의 평균을 나타내었다. 결과를 나타낸 그래프를 살펴보면 이동 에이전트를 사용하지 않았을 때 보다 약 20~30% 정도의 성능 향상이 있음을 알 수 있다.

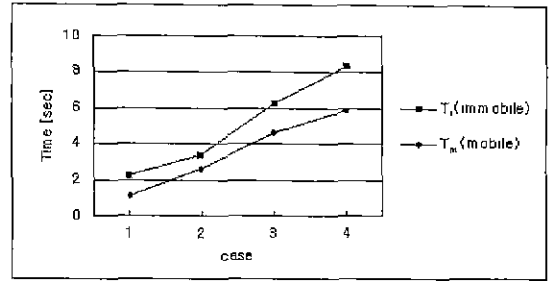


그림 3. 측정 결과 그래프

### 4. 결론

본 논문에서는 이동 에이전트를 이용한 전자상거래 프레임워크를 제안하고 분석 모델을 통해 성능을 평가하였다. 이동 에이전트 기술은 기존의 수동적인 통신 환경을 능동적인 직업 수행 환경으로 변화시키며, 다양한 응용 분야에서 경쟁력 있는 서비스의 구축에 핵심적인 도구 역할을 한다. 특히 전자상거래에서 소비자과 판매자간의 효율적인 연결을 제공하고 소비자의 지적 대리인으로서 역할을 수행한다.

향후의 연구는 보안 문제에 대한 구체적인 분석이 필요하며, 현재 인터넷 쇼핑몰에 국한해 분석한 모델을 모든 경제 활동 주체들이 거래를 전자적으로 하는 포괄적인 개념으로의 확대가 필요하다

### 참고문헌

- [1] A. Chavez and P. Maes, "Kashbah: An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods," *Proceedings of PAAM'96*, pp. 75-90, Apr. 1996
- [2] M. Tsvetovatyy and M. Gini, "Toward a Virtual Marketplace: Architectures and Strategies," *Proceedings of PAAM'96*, pp. 597-613, Apr. 1996.
- [3] D. Chang and D. Lange, "Mobile Agents: A New Paradigm for Distributed Object Computing on the WWW," In *Proceedings of OOPSLA'96 Workshop*, Oct. 1996.
- [4] J. White, "Telescript Technology: Mobile Agents," General Magic White Paper, 1996.
- [5] IBM Aglets Software Development Kit, <http://www.tr.ibm.co.jp/aglets/>
- [6] General Magic, Odyssey, <http://www.genmagic.com/technology/odyssey.html>
- [7] Mitsubishi Electric ITA, "Concordia: An Infrastructure for Collaborating Mobile Agents," Feb. 1997 <http://www.meitca.com/HSL/Projects/Concordia/>
- [8] D'Agents: Mobile Agents at Dartmouth College, <http://www.cs.dartmouth.edu/~agent/>
- [9] D. Lange and M. Oshima, "Programming Mobile Agents in Java™ - With the Java Aglet API," IBM Research, 1997