

# JXTA기반의 모바일 SFA 시스템 성능향상을 위한 DHT 알고리즘 기법

\*김형균, \*\*김용호, \*\*이상범

\*조선대학교 컴퓨터공학과 \*\*조선이공대학 컴퓨터정보과

## DHT Algorithm for improving of Mobile SFA System's performance Based on JXTA

Hyeong gyun Kim\*, Yong Ho Kim\*, Sang Beom Lee\*\*

\*Dept. of Computer , Chosun University, \*\*Chosun College of Science & Technology

E-mail : multikim87@hanmail.net

### 요 약

본 연구에서는 모바일 클라이언트간의 효율적인 데이터 공유를 위해 SFA 서버의 중개 없이, 서버에 접속해 있는 클라이언트간의 데이터 전송이 가능토록 하기 위하여, 기존의 P2P 개념을 모바일 기반으로 확장하였다. 이때 기존의 제한된 메시지 전달방법을 탈피하여 JXTA 기반의 모바일 SFA 시스템을 구축하였다. 본 연구를 통해 개발된 모바일 P2P 서비스와 LBS 기술은, 모바일 사용자 간의 정보 공유가 신속하게 이루어지게 함으로써, 모바일 시스템의 효율성을 향상 시킨다는 점에서 의의를 가진다. 또한 본 논문에서는 플랫폼에 독립적이며, 네트워크 디바이스에 독립적인 환경을 지원하는 JXTA 네트워크 환경에서 분산된 자원을 효율적으로 검색하는 DHT(Distributed Hash Table) 알고리즘을 제안하고자 한다. DHT는 분산 해쉬 테이블을 이용하는 기법으로써, 모든 피어들은 공유하고 있는 자원들에 대한 메타 데이터를 해쉬 값에 의해 지정된 피어에게 전송하며, 메타데이터를 수신한 피어들은 다른 피어로부터 검색 요청이 들어올 경우 자원의 위치를 알려주는 방식으로 동작한다.

### 키워드

Mobile SFA, JXTA, DHT

## 1. 서 론

오늘날 사업체 기반의 m-Commerce를 주도하고 있는 모바일 SFA(Sales Force Automation)로 보험회사와 제조 및 유통업체를 중심으로 빠른 속도로 보급되고 있다. 그러나 현재의 모바일 SFA는 상업적으로는 매우 다양하게 적용되고 있으나 개인 사용자들 사이의 모바일 환경에서는 아직 까지 별다르게 적용되고 있지 않다는 문제점이 있다. 특히, 모바일 기기 간 정보 공유를 위해 항상 서버와 통신해야 하고, 그로 발생하는 통신 선로상의 패킷 단위의 금액 결제가 이루어지고 있다. 따라서 본 연구에서는, 모바일 사용자간의 효율적인 데이터 공유를 위해 모바일 P2P 서비스의 도입을 실험하였다. 모바일 P2P 서비스

란 SFA 서버의 중개 없이, 서버에 접속해 있는 한 모바일 클라이언트에서 바로 다른 모바일 클라이언트로 다양한 정보 및 데이터를 전송하는 방식으로, 종래의 P2P 개념을 모바일 기반으로 확장한 것이다.

또한, 플랫폼에 독립적이며, 네트워크 디바이스에 독립적인 환경을 지원하는 JXTA 네트워크 환경에서 분산된 자원을 효율적으로 검색하는 DHT(Distributed Hash Table) 알고리즘을 제안함으로써 성능이 향상된 JXTA 기반의 모바일 SFA 시스템을 구축하였다.

## II. 관련 연구

1. 모바일 P2P

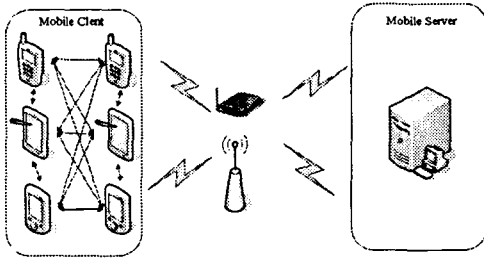


그림 1. 모바일 P2P 시스템 구성도

통상적으로 P2P란 인터넷 기반 하에 연결된 양측의 클라이언트가 중앙의 서버를 경유하여 연결되거나 직접적으로 연결되어 양측 클라이언트의 자원을 공유하여 상호간의 이익을 도모하는 것을 말한다[2]. 최근에 이루어진 모바일 단말기의 보편화, LBS 서비스의 확산, 유무선 연동 기술의 발전 등과 같은 변화는, 이러한 유선 P2P 서비스가 모바일로 이전될 수 있는 충분한 여건을 조성하고 있으며 이에 따라 마이크로소프트사의 메신저 서비스와 같은 모바일 P2P 서비스가 서서히 그 모습을 드러내고 있다. 그러나 현재까지 P2P를 위한 표준화된 기반구조와 아키텍처가 존재하지 않기 때문에, 현실화된 모바일 P2P 서비스는 아직까지 많지 않다[3]. 현재 모바일 P2P 서비스는 IM(Instant Messaging) 중심으로 발전하고 있으며, 이것이 파일 공유 및 다른 분야로 확산되어 가는 추세이다. 마이크로소프트사에서는 메신저 서비스 프로토콜을 중심으로 P2P 서비스를 제공하고 있으며, SUN에서는 모바일 IM 서비스를 위해 J2ME WMA API를 제공하고 있다. 이러한 기술들을 토대로 한 모바일 P2P 서비스가 다양한 모바일 환경에 도입될 경우, 사용자 간의 직접적인 데이터 공유를 가능하게 함으로써 서버 부하를 줄일 수 있으며 더 나아가 보다 안정적인 시스템 운영이 가능하게 된다.

2. P2P 에서의 DHT 모델

DHT 알고리즘은 Gnutella, JXTA와 같은 분산화 된 오버레이 네트워크를 이용한 자원 공유를 위한 P2P시스템에서 사용하는 검색 모델이다.

순수한 개념에서의 순수 P2P 시스템은 중앙 집중형식의 P2P 자원 공유와는 달리 공유하는 자원에 대한 디렉토리 서비스를 일괄적으로 제공하지 못하므로 전체 피어들에게 검색 요청 쿼리를 보내 응답을 기다려야 한다. 또한 이때 중복적인 쿼리의 수행으로 인해 발생하는 네트워크 트래픽이 과도하게 발생하기도 한다. 이를 해결하기 위해 DHT를 이용한 오버레이 네트워크 탐색방법을 연구하기 시작하였다.

DHT는 분산 해쉬 테이블을 이용하는 기법으로

써, 모든 피어들은 공유하고 있는 자원들에 대한 메타 데이터를 해쉬 값에 의해 지정된 피어에게 전송하며, 메타데이터를 수신한 피어들은 다른 피어로부터 검색 요청이 들어올 경우 자원의 위치를 알려주는 방식으로 동작한다.

III. DHT 프락시 피어 검색 알고리즘

본 논문에서 제안하는 프락시 피어(Proxy Peer) 기반의 DHT 알고리즘 실험을 위해 아래와 같은 가정을 한다.

- 2개 이상의 랑데부 피어로 구성한다.
- 각 피어가 가지고 있는 광고 정보는 다른 피어에는 없는 유일하다고 가정한다.
- 쿼리로 인해 발생하는 네트워크 트래픽 외에 다른 트래픽은 고려하지 않았다.

본 논문에서는 검색하고자 하는 정보가 있는 피어를 찾아낼 때 까지 전파되는 쿼리와 이로 인해 발생하는 네트워크 상의 모든 쿼리를 이용하여 검색 비용을 산출한다.

1. 시뮬레이션 환경

현재 JXTA 네트워크와 동일한 환경을 제공하도록 모든 피어들의 정보와 각 피어들의 위치정보가 수시로 변경 가능하도록 하였으며, 또한 랑데부 피어의 해쉬 테이블에 저장된 피어의 수를 유동적 변경 시킬 수 있도록 하였다. 정보를 검색하기 위해 가장 처음에 생성된 랑데부 피어를 프락시 피어로 만든다. 이 프락시 피어는 동일한 피어그룹에 참여하는 모든 랑데부 피어의 정보를 가지고 있다. 프락시 피어는 각 랑데부 피어의 이름(유일한 아이디) 정보와 랑데부 피어에 소속된 피어의 수, 프락시 피어에 자신의 정보를 등록, 수정한 시간 정보를 가지고 있다.

2. DHT 프락시 피어 검색 알고리즘

어떤 피어가 정보를 찾고자 할 경우, 앞서 말한 것과 같이 자신이 속한 랑데부 피어에게 검색을 요청하고, 자신의 상위에 위치한 랑데부 피어에 찾고자 하는 정보가 없으면 다른 랑데부 피어로 쿼리를 전파하여 확장하도록 한다. 이때 랑데부 피어가 전파한 쿼리가 자신에게 되돌아 올 경우 모든 랑데부 피어의 정보를 가지고 있는 프락시 피어로 쿼리를 전파한다. 프락시 피어에서는 자신이 소유한 랑데부 피어의 정보를 이용하여 다른 랑데부 피어로 연결을 유도하는데, 2가지 우선순위를 두어 전송한다.

첫 번째, 프락시 피어는 이미 검색한 랑데부 피어들을 제외하고, 그 중에 가장 많은 피어들을 소유한 랑데부 피어로 연결을 한다. 이는 많은 피

어를 소유한 랑데부 피어에 찾고자하는 광고 정보가 있을 확률이 높기 때문이다.

두 번째, 프락시 피어는 이미 검색한 랑데부 피어들을 제외한 다른 랑데부 피어 중 최근에 등록, 수정한 랑데부 피어로 연결을 시킨다. 이는 최근에 등록된 랑데부 피어일수록 피어의 정보가 유동적인 JXTA 네트워크에서의 신뢰성이 더 높기 때문이다.

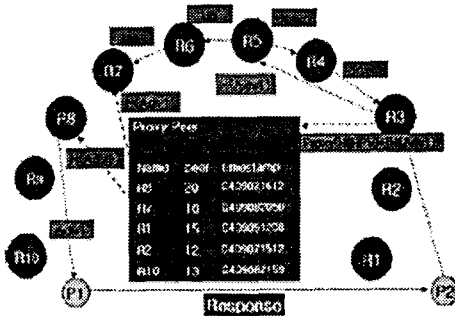


그림 2. DHT 프락시 피어를 이용한 검색

프락시 피어는 위에서 말한 2가지 우선순위를 이용하여, 가장 많은 피어 정보를 가지고 있는 랑데부 피어와 가장 최근에 랑데부 피어 정보가 등록, 수정된 랑데부 피어로 2개의 쿼리를 전송한다. 찾고자 하는 광고 정보를 찾을 때까지 이와 같은 과정을 연속적으로 한다. 만약 찾고자 하는 광고 정보를 찾으면 랑데부 피어의 해시 테이블을 이용하여

피어에게 H(Adv) 쿼리를 전파하게 되고, 쿼리를 받은 피어는 쿼리를 전송한 피어에게 응답을 한다.

### 3. 실험 결과

실험은 DHT 프락시 피어 검색 알고리즘을 이용하여 모든 피어의 정보를 찾도록 하였으며, 랑데부 피어를 10, 20, 30, 40개씩 가진 JXTA 환경에서 실험하였다. 이때 정보를 찾는데 발생한 쿼리 수와 JXTA 네트워크 상에서 광고 정보를 검색할 때 발생한 모든 쿼리 수를 조사하였다.

결과는 광고 정보를 검색할 때 발생하는 네트워크 상의 모든 쿼리 정보를 수집한 결과로서, 네트워크 상의 발생하는 트래픽을 나타내고 있다.

검색비용은 정보를 검색 시 네트워크 상에 발생하는 모든 쿼리 수를 나타낸 것으로 1에 근접할수록 검색 비용이 많아지고, 0에 근접할수록 검색비용은 작아져 전체 네트워크 상에 트래픽이 줄어든다. 아래 그림 2에서처럼 JXTA 네트워크의 규모가 커질수록 네트워크 상에 발생하는 트래픽이 기존의 방식에 비해 작아지는 것을 알 수 있다.

작은 규모의 JXTA 네트워크 규모에서는 큰 성능 차이는 보이지 않고 있으나, 규모가 커질수록 검색 시 발생하는 쿼리 수의 차이가 커지는 것을 볼 수 있다. 위에 말한 것과 같이 DHT Proxy Walker는 대규모의 JXTA 네트워크에서 검색 비용을 줄일 수 있다는 것을 알 수 있다.

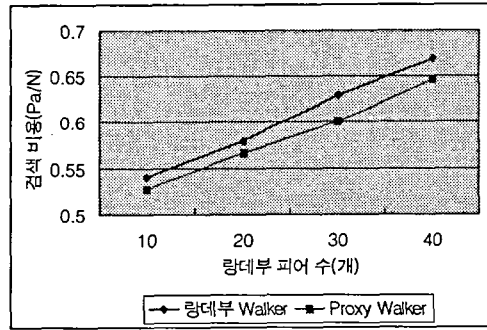


그림 3. 정보 검색위해 소용된 총 비용

## V. JXTA기반의 모바일 SFA시스템 구축

본 연구에서 구축한 모바일 SFA 시스템은 먼저 미들웨어와 PDA용 클라이언트 애플리케이션이 스마트폰에 적용되었다. PDA용 P2P 시스템의 개발 환경은 H/W 플랫폼으로는 서버의 경우 Intel IBM-PC 호환 기종을, PDA는 싸이버 뱅크의 스마트폰 POZ X301 기종을 채택하였다. OS는 Windows2000 서버와 PocketPC 2002 Phone Edition(PDA)을, DB는 마이크로 소프트의 MSSQL2000와 MSSQLCE3.0을 사용하였다.

JXTA의 가장 중요한 설계 선택중의 하나는 피어에 의해 사용되는 운영체제나 개발언어를 가정하지 않는 것이다. JXTA 프로토콜 규격은 명시적으로 네트워크 피어가 소규모 임베디드 장치에서 대규모 슈퍼컴퓨터 클러스터에 이르는 모든 종류의 장치가 될 수 있다. 이러한 기술에 J2ME의 모바일 기능을 추가한 JXME를 사용하여 기존의 제한된 메시지 전달방법을 탈피하여 JXTA기반의 P2P 시스템을 구축하였다. 커뮤니케이션 시스템은 사용자 등록이나 주소 지정 스키마 관리가 중앙 서버에 결코 수행되지 않는다. JXTA 파이프는 피어 상에서 가상화하고, 이 피어는 이중의 전송 엔드포인트 상에서 가상화함으로써 피어 사이에서 물리적인 직접 연결이 없어도 피어간 통신이 전달될 수 있다.

## IV. 결 론

본 논문에서는 모바일 P2P 서비스를 이용하여 보다 개선된 JXTA 기반의 모바일 SFA 시스템의

설계를 제안하고 구현 기법을 소개하였다.

본 논문에서 제안하는 DHT Proxy Walker 방식은 피어의 정보가 많은 랭데부 피어와 정보의 등록 및 수정 시간이 최신의 랭데부 피어를 선택하여 쿼리를 전파함으로써, 확률적으로 높은 랭데부 피어들을 우선적으로 검색하여 검색 비용을 개선하였고, 랭데부 피어 정보의 신뢰성 기반으로 하여 효율적인 검색 결과를 얻을 수 있다.

본 연구를 통해 개발된 모바일 P2P 서비스와 LBS 기술은, 모바일 사용자 간의 정보 공유가 신속하게 이루어지게 함으로써, 모바일 시스템의 효율성을 향상 시킨다는 점에서 의의를 가진다.

또한, 현재 부상하고 있는 P2P 컴퓨팅 환경에서의 분산 컴퓨팅에서 JXTA기술과 XML메시징 기술을 사용하여 보다 유연한 환경으로 이끌 수 있으며, 향후에도 보다 쉽게 확장이 용이하다.

### 참고문헌

[1] Andrew S. Tanenbaum, Computer Networks, 3rd ed, Prentice-Hall, New Jersey, 1996.

[2] Charles Arehart, Nirmal Chidambaram, Sha shirikan Guruprasad, Professional WAP, Wrox Press Inc., 2000. 7.

[3] Douglas E. Comer, Computer Networks and Internets, Prentice-Hall, New Jersey, 1997.

[4] Marcel Van Der Heijden, Marcus Taylor, Understanding WAP, Artech House, 2000. 6.

[5] Rivers & Dart, 1999, The Acquisition and Use of Sales Force Automation by Mid-Sized Manufacturers, The Journal of Personal Selling & Sales Management.

[6] Shin, G. and Shim S.S.Y., 2002, A Service Management Framework for M-Commerce Applications, Mobile Networks and Applications, Vol.7, pp. 199-212.