

# 소셜 P2P 네트워크에서 Interesting 키워드를 사용한 자원 검색 방법

허림, 홍충선\*  
경희대학교 컴퓨터공학과  
rhaw@khu.ac.kr  
\*cshong@khu.ac.kr

## A Scheme of Searching Resource in Social P2P Network

Rim Haw, Choong Seon Hong\*  
Dept of Computer Engineering, Kyung Hee University

### 요 약

최근 Facebook과 Twitter로 대표되는 소셜 네트워크가 인터넷에서 각광을 받고 있다. 또한 소셜 네트워크에서 사용자를 위한 다양한 연구가 진행 중이다. 하지만, 소셜 네트워크에서 기존의 P2P 네트워크의 자원 검색 방법은 네트워크를 구성하는 Peer 사이의 실제 거리 문제로 인한 자원 검색 시간이 늘어나는 것과 같은 문제점이 발생한다. 따라서, 본 논문에서는 소셜 네트워크에서 검색 효율성을 향상시키기 위해 Interesting 키워드를 사용한 소셜 P2P 자원 검색 기법에 대해 제안한다.

### 1. 서론

최근 인터넷의 킬러 어플리케이션의 하나로 Facebook과 Twitter와 같은 소셜 네트워크 [1]가 조명을 받고 있다. 소셜 네트워크는 개인 또는 사람의 그룹으로 이루어진 노드의 상호작용으로 인해 만들어진 사회적 관계를 의미한다. 소셜 네트워크에서 사람들은 인터넷에서 어떠한 문제를 해결하기 위해 비슷한 문제를 고민하는 사람들과 사회적 관계를 맺는다. 소셜 네트워크는 앞으로 점점 더 복잡하고 거대한 규모의 네트워크를 형성하며 발전할 것으로 기대된다.

Peer-to-Peer (P2P) [2][3] 기술은 기존의 서버/클라이언트 방식의 네트워크와 같이 참여하는 각 Peer가 적은 수의 일부 중앙 서버에 의해 관리 되는 방식과는 달리, 개별 Peer간에 자원 (공유콘텐츠, 컴퓨터) 등을 공유하는 방식의 분산 컴퓨팅 패러다임을 의미한다. P2P는 서버/클라이언트방식과는 다르게 모든 peer들이 똑같이 네트워크에 참여한다. 하지만, 소셜 네트워크에서 기존의 P2P 방식을 사용하여 Peer가 자원 검색을 위해 쿼리 메시지를 전송하면, 네트워크에 참여하고 있는 Peer들의 실제 물리적 위치가 멀기 때문에 자원을 검색하는 시간이 늘어나 자원 검색의 효율성이 떨어지는 문제점이 발생한다. 또한, P2P에 참여하는 Peer들에게 전송하는 메시지의 수가 증가하여 발생하는 오버헤드들로 인한 문제점이 발생할 수 있다. 따라서 이러한 소셜 네트워크를 위한 새로운 P2P 기법이 필

요하다.

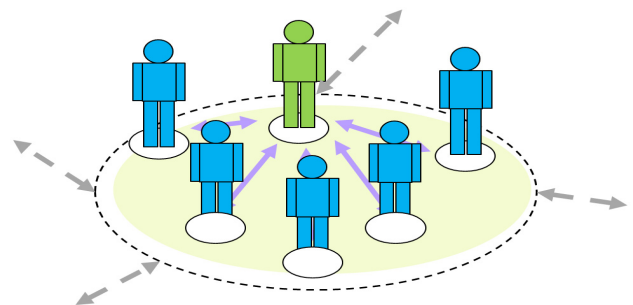
본 논문에서는 소셜 네트워크에서 자원 검색 시 발생할 수 있는 문제점들을 해결하기 위해, 각각의 Peer들이 가지고 있는 Interesting 키워드를 사용하여 소셜 네트워크에서 자원 검색 효율을 향상시키는 방법에 대해 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서 관련연구를 설명하고, 3절에서 제안사항인 Interesting 키워드를 사용한 자원 검색 방법에 대해 설명한다. 4절에서 시뮬레이션을 통해 본 논문에서 제안한 자원 검색 방식의 평가와 5절에서 결론과 향후 연구과제에 대하여 기술한다.

### 2. 관련연구

#### 2.1 소셜 네트워크

소셜 네트워크는 web science의 일종으로 웹 위에서 사람이나 소셜 그룹들로 구성된 노드사이의 상호작용으로 만들어진 사회적 관계를 의미한다. 그림 1은 소셜 네트워크의 개념도를 나타낸다.



(그림 1) 소셜 네트워크

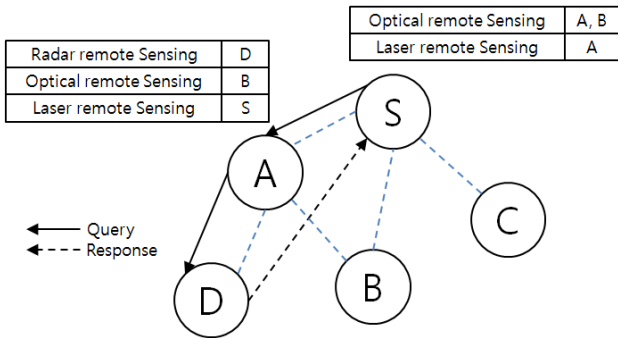
This work was supported by the IT R&D program of MKE/KEIT [KI001878, "CASFI : High-Precision Measurement and Analysis Research"].\*Dr. CS Hong is corresponding author.

소셜 네트워크에서 그룹은 그룹 구성원에게 정보를 공유하거나, 그룹 구성원들 사이의 상호작용을 이용하여 문제를 해결할 수 있다. 어떠한 문제를 해결하기 위해 가장 좋은 방법 중 하나는 이미 그 문제를 경험한 사람에게 조언을 받는 것이다. 따라서, 소셜 네트워크에서 구성원들은 다양한 관계를 맺어 소셜 네트워크를 구성하고, 구성된 소셜 네트워크를 이용하여 다양한 문제를 해결한다.

다시 말해, 소셜 네트워크 이론은 연관성 높은 사용자 사이에 형성되는 관계를 분석하는 이론을 의미한다. 사용자들 사이의 상호작용으로 네트워크가 형성되며, 소셜 네트워크가 다시 사용자에게 영향을 미친다. 이러한 상호작용을 바탕으로 사용자들은 구성원 간에 정보를 요청하고 공유한다.

### 2.2 소셜 P2P

소셜 P2P [4][5]는 소셜 네트워크에서 자원을 찾기 위해 사람들의 사회적 관계를 사용하는 P2P 기술의 일종이다. 소셜 P2P에서 각각의 Peer들은 사람이나 소셜 네트워크 그룹을 의미하며, Peer 사이의 연결은 소셜 네트워크에서 사용하는 사회적 관계를 의미한다.



(그림 2) 기존의 소셜 P2P 네트워크에서 자원 검색 방법

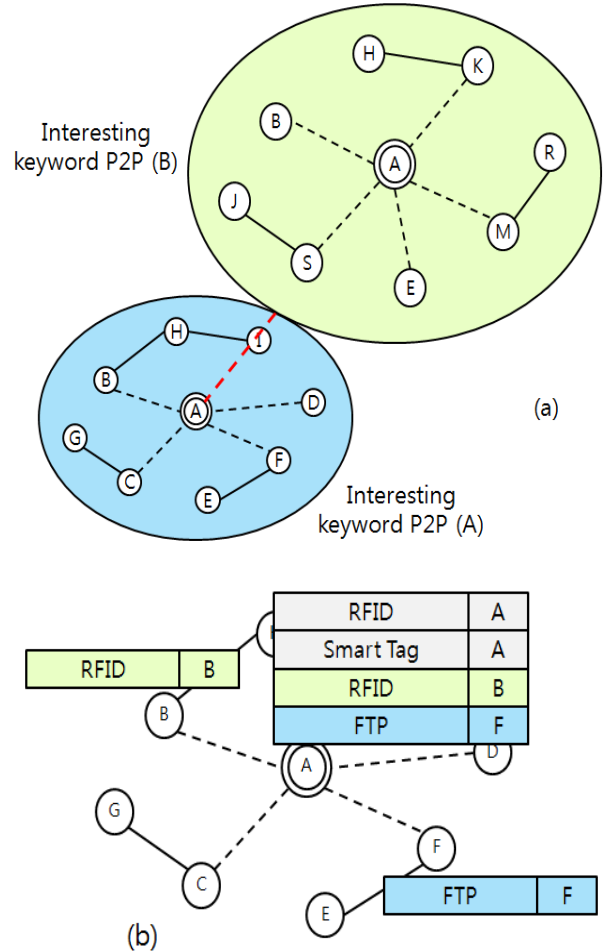
그림 2는 기존의 소셜 P2P에서 자원을 검색하는 방법을 나타낸다. 기존의 소셜 P2P는 자원을 검색할 때, 이웃의 리스트를 사용하여 자원을 검색한다. 따라서, 이웃하는 Peer사이의 실제 거리가 멀면, 자원을 검색하는데 소모되는 시간이 늘어나게 된다. 이러한 문제점은 소셜 네트워크에서 자원검색의 효율성을 떨어뜨리기 때문에, 소셜 네트워크에서 자원검색을 검색할 때, 자원 검색의 효율성을 높이기 위한 방법이 요구된다.

### 3. 제안사항

그림 3의 (a)는 본 논문에서 제안하는 Interesting 키워드 기반 P2P의 구조를 나타낸다. 그림에서 확인할 수 있듯이, Peer A는 두 개의 relationship 그룹을 가지고 있다. Interesting 키워드 기반 P2P에서는 각각의 Peer는 자신의 키워드를 관리하는 Interesting 키워드 관리 테이블을 가지고 있다. Interesting 키워드 관리 테이블은 Peer 주변의 유사한 Interesting 키워드를 가지고 있는 이웃 노드들의

Interesting 키워드 정보를 가지고 있다.

그림 3의 (b)에서 처럼, Peer A는 자신의 이웃 Peer들의 Interesting 키워드를 관리 테이블에 등록한다. Peer A가 자원을 검색할 때, Peer A는 자신의 관리 테이블에서 자원이 있는지 검색한다. 만약 자신의 관리 테이블에 자원이 없다면, Peer A는 자신의 이웃 Peer 외부에 있는 Peer들에게 query 메시지를 전송한다. 새로운 Peer가 Interesting 그룹에 참가하면, 이웃 Peer들은 새로 참가한 Peer의 Interesting 키워드 관리 테이블을 비교하고, 자신의 관리 테이블에 새로 참가한 Peer의 Interesting 키워드를 등록한다.



(그림 3) (a) Interesting 키워드 기반 P2P 구조  
(b) Interesting 키워드 관리 테이블

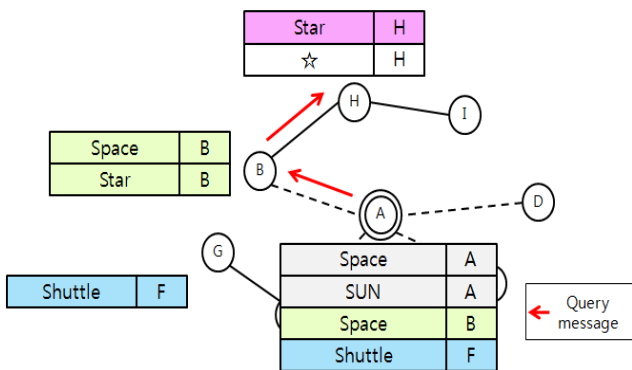
표 1은 Interesting 키워드 관리 테이블을 나타낸다. Peer의 관심 키워드 중 많이 언급된 키워드를 대표 키워드로 하여 자원 검색에 활용한다. 표 1에서 Peer A는 자신의 Interesting 키워드 관리 테이블에서 제일 많이 언급된 키워드 2를 대표 키워드로 하여 자원을 검색할 때 이용한다.

그림 4는 본 논문에서 제안한 Interesting 키워드 기반 P2P의 자원 검색 시나리오를 나타낸 것이다. 그림 4에서 Peer A는 자원 “☆”을 검색하기 위해 자신의 Interesting 키워드 관리 테이블을 검색한다. 자신의 관리 테이블에서

“☆”을 검색하지 못 했기 때문에, Peer A는 자신과 유사한 대표 키워드를 가지고 있는 Peer B에게 쿼리 메시지를 전송한다. Peer B는 Peer A가 전송한 쿼리 메시지를 전송받아 자신의 관리 테이블을 검색하고, “☆”을 검색하지 못 했기 때문에, 대표 Interesting 키워드가 유사한 자신의 이웃 Peer인 Peer H에게 쿼리 메시지를 전송한다. Peer H는 자신의 관리 테이블에서 “☆”을 검색하고 이를 역순으로 Peer A에게 전송하여 자원 검색을 마치게 된다.

<표 1> Peer A의 Interesting 키워드 관리 테이블

The number of mention	Representative keyword
2	Interesting Keyword 2
-	-
Peer Name	Interesting Keyword
A	Interesting Keyword 1
A	Interesting Keyword 2
A	Interesting Keyword 3
B	Interesting Keyword 2
-	-

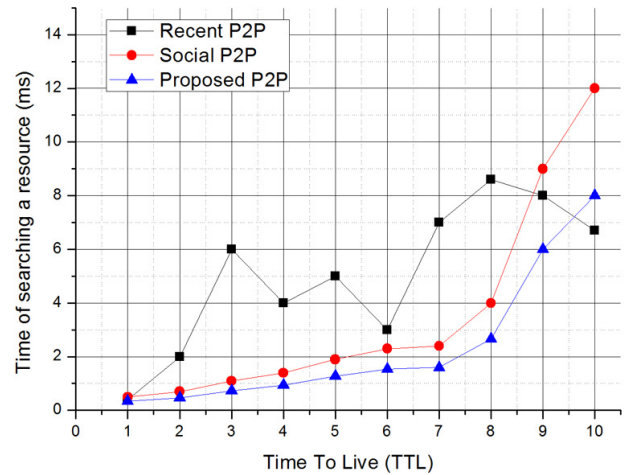


(그림 4) Interesting Keyword P2P의 자원 검색 시나리오

#### 4. 성능평가

본 논문에서 제안한 Interesting 키워드 기반 P2P의 성능 평가를 위해 C 언어를 사용하여 시뮬레이션을 수행하였다. 또한 시뮬레이션 중에 발생하는 에러로 인한 오차를 줄이기 위해 100번의 시뮬레이션의 평균값을 사용하였다.

그림 5에서 확인할 수 있듯이, TTL (Time To Live) [6] 값을 증가시키면서 우리가 제안한 Interesting 키워드 기반 P2P의 자원 검색 시간과 기존의 P2P와 소셜 P2P의 자원을 검색하는데 걸리는 시간을 비교하였다. 시뮬레이션 결과에서처럼, 기존의 P2P 기법은 이웃을 랜덤하게 구성하기 때문에, 자원을 검색하는데 소요되는 시간이 랜덤하게 발생하는 것을 알 수 있었다. 또한, 기존의 Social P2P 네트워크보다 우리가 제안한 Interesting 키워드 기반 P2P의 자원 검색하는데 걸리는 시간이 더 적게 걸리는 것을 확인할 수 있었다.



(그림 5) 시뮬레이션 결과

#### 5. 결론

본 논문은 소셜 네트워크에서의 자원 검색 효율성을 높이기 위해 Interesting 키워드를 기반으로 하는 P2P 기법을 제안하였다. Interesting 키워드 기반 P2P는 자원 검색의 효율을 높이기 위해, 자신의 이웃 Peer의 Interesting 키워드를 사용한다. 본 논문에서 제안한 기법은 자원을 검색할 때, 기존의 P2P 기법과 소셜 P2P 기법보다 더 적은 자원 검색 시간이 소모되는 것을 시뮬레이션 결과를 통해 확인할 수 있었다. 향후 과제로 본 논문에서 제안한 Interesting 키워드 기반 P2P의 자원 검색 방법을 최적화하기 위한 연구와 좀 더 역동적이고, 네트워크 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 소셜 그룹 P2P에 관련된 연구를 진행하겠다.

#### 참고문헌

- [1] Churchill E. F. and C. A. Halverson, "Social Network and Social Networking", IEEE Internet Computing, pp.14-19, October 2005.
- [2] Abboud O, Kovacevic A, Graffi K, Pussep K, Steinmetz R, "Underlay awareness in P2P systems: Techniques and challenges.", Parallel & Distributed Processing, 2009 (IPDPS 2009), pp.1-8, Sep 2009
- [3] Chen Hua, Yang Mao, Han Jinqiang, Deng Haiqing, and Li Xiaoming, "Maze : a social peer-to-peer network." E-Commerce Technology for Dynamic E-Business (2005), pp.290-293, Beijing, July 2005.
- [4] Liu Lu, Antonopoulos Nick, Mackin Stephen, "Social Peer-to-Peer for Resource Discovery", Parallel, Distributed and Network-Based Processing (PDP 2007), pp.459-466, Napoli Italy, Feb. 2007.
- [5] Xueyan Tang, Jianliang Xu, and Wang-Chien Lee, "Analysis of TTL-Based Consistency in Unstructured Peer-to-Peer Networks", IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, ISSN. 1045-9219, DEC 2008.