

모바일 P2P 네트워크에서 악의적 피어 판별 기법

Discrimination Scheme of a Malicious Peer in Mobile P2P Networks

최민웅*, 임종태**, 김연우**, 복경수**,
유재수***†

충북대학교 빅데이터학과*,
충북대학교 정보통신공학과**

Minwoong Choi*, Jongtae Lim**, Yeonwoo Kim**,
Kyoungsoo Bok**, Jaesoo Yoo***†

Department of Big Data, Chungbuk National
University*

School of Information & Communication Engineering,
Chungbuk National University**

요약

최근 모바일 기술 향상과 모바일 디바이스 보급의 급증으로 인해 기존의 중앙 집중 처리식 시스템의 한계를 모바일 기술 등으로 보완하기 위한 연구들이 활발히 진행되고 있다. 본 논문에서는 모바일 P2P 네트워크에서 악의적인 피어 판별 기법을 제안한다. 제안하는 기법은 악의적인 피어들이 내린 평가와 다른 피어들이 내린 평가를 비교하여 임계치 밖의 평가를 내리는 피어들을 판별한다. 또한 제안하는 기법은 민감도에 따라 악의적인 피어를 판별한다. 본 논문에서는 제안하는 기법을 통해 피어들 간 정보 교환의 신뢰도를 향상시킨다.

I. 서론

스마트폰과 같은 모바일 디바이스 보급의 급증으로 인하여 모바일 기술들이 주목받고 있다. 모바일 기술 중에서도 파일이나 정보 등을 상호 공유하는 아이템(콘텐츠) 공유 서비스가 연구되고 있다. 하지만 아이템 공유 서비스에서는 잘못된 정보나 파일 또는 악성 파일 등이 공유될 수 있기 때문에 신뢰성을 확보하는 것이 매우 중요하다. 신뢰성 높은 아이템 공유 서비스를 위해서는 각각의 피어에 대한 신뢰성을 계산해야 한다. 최근 모바일 P2P 환경에서 신뢰성을 향상시키기 위한 연구들이 수행됐다. 대표적인 연구로는 EigenTrust 기법[1]이 존재한다. EigenTrust 기법은 신뢰할 수 없는 정보를 공유하는 악의적인 피어를 판별하고 네트워크에서 제외시켜 네트워크의 신뢰성을 증가시킨다. 하지만 EigenTrust 기법은 신뢰할 수 없는 정보들을 공유하는 피어는 판별할 수 있지만 악의적인 평가를 내리는 피어는 고려하지 않는다. 따라서 여전히 악의적인 피어가 내린 평가가 아이템 평가에 반영되는 문제점이 존재한다.

본 논문에서는 모바일 P2P 네트워크에서 악의적인 피어를 판별하는 기법을 제안한다. 제안하는 기법은 악의적인 정보를 제공하는 피어뿐만 아니라 아이템에 대하여

악의적인 평가를 내리는 피어를 판별한다. 악의적인 평가를 내리는 피어를 판별하여 악의적인 피어가 평가한 점수를 평가에서 제외시킴으로써 아이템 공유의 신뢰성을 향상시킨다.

II. 제안하는 악의적 피어 판별 기법

1. 개요

본 논문에서는 아이템의 가치를 평가하는데 도움이 되지 않는 평가를 수행하는 피어를 악의적인 피어로 정의한다. 악의적인 피어의 유형은 3가지가 존재한다. 첫번째는 모든 아이템에 대해 지나치게 부정적으로 평가하는 경우이다. 두번째는 모든 아이템에 대해 지나치게 긍정적으로 평가하는 경우이다. 세 번째는 악의적인 피어 들끼리 공모하여 일반 피어에 대한 낮은 평가를 내리고 악의적인 피어 들끼리는 높은 평가를 내리는 경우이다. 본 논문에서는 이러한 악의적인 피어를 판별하는 것을 목적으로 한다.

2. 테이블 구조

본 논문에서 제안하는 기법에서는 평가정보 테이블과 MP 테이블을 사용한다. 평가정보 테이블은 P2P 네트워크상에서 악의적인 피어를 탐색하기 위해서 각각의 피어의 아이템에 대한 평가 정보를 저장하기 위해 사용한다. 표 1은 평가 정보 테이블을 보여준다. S_Id는 평가받은

† 교신저자 : yjs@chungbuk.ac.kr

이 논문은 2013년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원(No.2013R1A2A2A01015710) 및 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No.2015R1D1A3A01015962)의 연구결과임

아이템을 소유한 피어의 Id를 의미하며 RP_Id의 경우 평가를 내린 피어에 대한 Id를 의미한다. Item_Id는 아이템의 식별자를 Rate는 아이템에 대한 평가점수, Time은 평가한 시간을 의미한다. 평가정보 테이블은 각 피어들이 유지하며, 평가정보 테이블에는 각 피어가 직접 평가받은 아이템 평가 정보와 주변 피어들로부터 전달받은 아이템 평가 정보가 모두 저장된다.

표 1. 평가정보 테이블

S_Id	RP_Id	Item_Id	Rate	Time
------	-------	---------	------	------

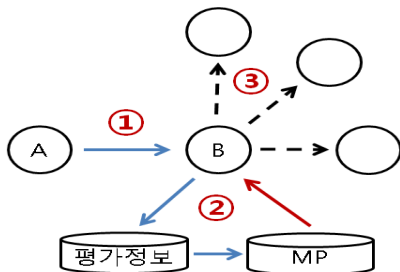
MP(Malicious Peer)테이블은 판별된 악의적인 피어들의 정보를 저장하고 배포할 목적으로 사용한다. 표 2는 MP 테이블을 보여준다. MP 테이블은 악의적인 피어로 판정된 피어의 Id와 업데이트된 가장 최근의 시간인 MP_Time 그리고 몇 번이나 악의적인 피어로 판단되었는지를 나타내는 MP_Count로 구성된다. MP테이블에 대한 관리는 MP_Time과 MP_Count를 바탕으로 업데이트 및 삭제가 이루어진다.

표 2. MP(Malicious Peer) 테이블

MP_Id	MP_Time	MP_Count
-------	---------	----------

3. 악의적인 피어 판별 기법

그림 1은 평가 받은 피어가 받은 아이템 평가 정보를 주변피어에게 배포하는 과정을 보여준다. 본 논문에서 평가는 피어가 아이템을 제공하면, 아이템을 제공받은 피어가 해당 아이템을 평가하는 방식으로 진행된다. 평가정보를 제공 받은 B와 같은 피어는 자신이 가진 평가정보 테이블을 이용하여 현재 수신한 아이템 평가정보가 반영되어야 하는 정보인지를 판별한다. 판별된 결과에 따라서 MP테이블을 업데이트한다. 만약 수신한 아이템 평가정보가 반영되어야 하는 정보라면 주변의 다른 피어들에게 평가정보를 배포한다.

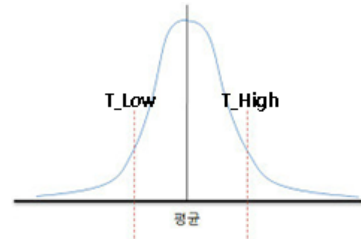


▶▶ 그림 1. 아이템 평가 정보를 배포하는 과정

처리 과정 중 수신한 아이템 평가정보가 반영되어야 하는 정보인지 판별은 수식(1)을 이용한다. 수식(1)은 수신한 아이템 평가정보에 대하여 해당 평가정보가 반영되어야 하는 정보인지를 판단하고, 그렇지 않을 경우 MP테이

블에 해당 정보를 업데이트하기 위해 사용된다. $Rate_{i,j,k}$ 는 피어 i 가 피어 j 의 아이템 k 에 부여한 평가점수를 의미한다. 그림 2는 피어들이 평가한 아이템 k 의 분산을 보여준다. 다른 피어로부터 배포 받은 정보를 통하여 평가 받은 점수가 임계치 T_Low 값보다 작거나 T_High 값보다 클 때 평가 점수는 반영되지 않아야 하는 평가점수라고 판단한다. 평가한 피어에 대한 정보를 MP테이블의 MP_Id, MP_Time, MP_Count에 반영한다.

$$MP_Count_i + + \begin{cases} (Rate_{i,j,k} < T_Low_k) \\ (Rate_{i,j,k} > T_High_k) \end{cases} \quad (1)$$



▶▶ 그림 2. 평가 점수 평균 및 임계치 설정

수식(1)로부터 도출된 MP_count 값을 통해 평가에서 제외할 피어를 판별한다. 제외할 피어는 수식(2)에 의해 결정된다. 피어 i 가 평가한 전체횟수 Total_Count와 악의적인 평가 횟수 MP_Count를 백분율로 환산한다. 그 결과, 민감도 θ 보다 클 경우 해당 피어를 악의적인 피어로 판단한다. 악의적인 피어는 평가 계산에서 제외시킴으로써 아이템 공유의 신뢰성을 향상시킨다.

$$\frac{MP_Count_i}{Total_Count_i} * 100 > \theta(\%) \quad (2)$$

III. 결론

본 논문에서는 모바일 P2P 네트워크에서 악의적인 피어를 판별하는 기법을 제안했다. 제안하는 기법은 악의적인 정보를 제공하는 피어뿐만 아니라 아이템에 대하여 악의적인 평가를 내리는 피어를 판별한다. 악의적인 평가를 내리는 피어를 판별하여 악의적인 피어가 평가한 점수를 평가에서 제외시킴으로써 아이템 공유의 신뢰성을 향상시킨다. 향후 연구로 제안하는 기법의 타당성을 보이기 위한 다양한 평가를 수행할 예정이다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] S.D Kamvar, M.T. Schlosser, and H. Garcia-Molina, "The eigenTrust Algorithm for Reputation Management in p2p Networks", Proc. International World Wide Web Conference, pp.640-651, 2003.
- [2] 박용훈, 복경수, 유재수, "P2P 환경에서 신뢰성 있는 아이템 평가를 위한 모델", 한국콘텐츠학회 종합학술대회, pp.37-38m 2012