

소셜 네트워크에서 신뢰성을 고려한 사용자 영향력 판별 기법

User Influence Discrimination Scheme Considering Reliability in Social Networks

박윤정*, 이서희*, 한진수**, 노연우**, 김연우**,
임종태**, 복경수**, 유재수**†

*충북대학교 빅데이터학과,

**충북대학교 정보통신공학부

Yunjeong Park*, Seohee Lee*, Jinsu Han**,
Yeonwoo Noh**, Yeonwoo Kim**, Jongtea Lim**,
Kyoungsoo Bok**, Jaesoo Yoo**†

*Department of Big Data, Chungbuk National University,

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

요약

소셜 네트워크가 발전함에 따라 인맥형성과 정보공유 의 목적뿐만 아니라 마케팅, 추천 등 여러 분야에 활용됨에 따라 정보를 단시간 내에 더 많은 사용자들이 공유하기 위해 영향력이 높은 사용자를 필요로 하고 이를 위해 정확한 사용자 영향력 판별이 요구된다. 그러나 누구나 정보를 공유할 수 있고 그 양이 너무 방대하기 때문에 신뢰성 없는 정보를 공유하는 문제가 발생한다. 이에 본 논문에서는 소셜 네트워크에서 신뢰성을 고려한 사용자 영향력 판별 기법을 제안한다. 제안하는 기법에서는 신뢰성에 의한 네트워크 간소화와 사용자의 직간접적인 영향력을 고려하여 영향력을 판별함으로써 정확성을 향상시킨다.

I. 서론

소셜 네트워크의 빠른 속도로 정보가 공유된다는 장점을 이용해 마케팅, 추천, 전문가 찾기 등의 분야에 폭 넓게 활용되고 있다. 활용 분야에서는 더 많은 사용자에게 정보를 공유하기 위해 영향력이 높은 사용자를 필요로 하고 그로인해 영향력 판별에 대한 연구들이 진행되고 있다. SNS에서 차원(인맥)을 기반으로 한 기존 기법은 영향력을 판별하기 위해 고려하는 요소가 적어 정확성 측면에서 문제를 발생시키고 있다[1]. 또한 신뢰성 없는 정보를 무분별하게 공유하는 문제가 발생하고 있다. 이러한 문제점들을 해결하기 위해 신뢰성을 고려하고 영향력의 정확성을 높일 수 있는 판별 기법이 요구된다.

본 논문은 소셜 네트워크에서 신뢰성을 고려한 사용자 영향력 판별 기법을 제안한다. 소셜 행위를 통해 신뢰성 점수[2]를 측정하고 신뢰할 수 있는 사용자들만을 모아 네트워크를 간소화 한다. 차원(인맥)이 높은 사용자를 우선으로 하여 영향력 판별을 시작하며 판별 요소는 소셜 행위, 시간, 차원을 사용하고 직간접적인 영향력을 반영하여 사용자 영향력을 도출한다.

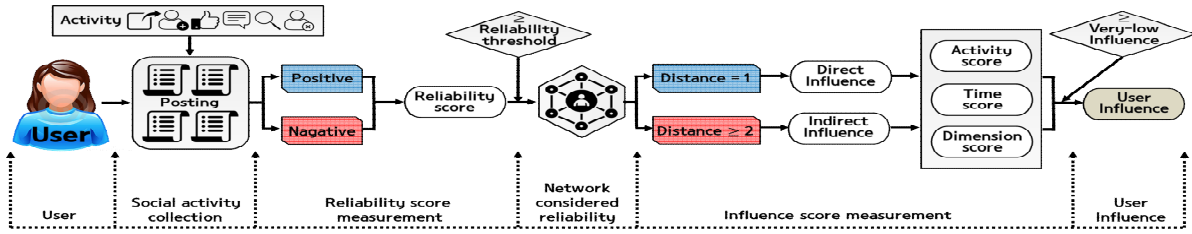
II. 제안하는 사용자 영향력 판별 기법

1. 특징

제안하는 기법은 영향력 판별 결과의 정확성을 높이기 위해 신뢰성, 소셜 행위, 시간, 차원을 고려하여 영향력을 판별한다. 먼저 신뢰성을 계산하기 위해 소셜 행위를 긍정, 부정으로 구분한 가중치를 사용하여 신뢰성 점수를 부여한다. 영향력을 계산하기 위해 차원이 높은 사용자(Bonding node)와 다른 사용자간에 연결된 거리(Distance)의 수에 따라 직간접 노드를 분배하고 소셜 행위, 시간, 차원에 가중치에 따라 영향력 점수를 부여한다. 위의 계산에 공통적으로 사용되는 행위 가중치는 긍정적인 행위(좋아요=1, 친구맺기, 구독=0.75, 댓글, 태그=0.5, 좋아요=0.25, 보기=0.1)와 부정적인 행위(싫어요=-0.25, 차단, 신고=-1)로 구분된 값을 사용한다. 시간과 차원 가중치는 0에서 1사이의 값을 나타내기 위해 지수 함수를 사용한다. 그림 1은 제안하는 사용자 영향력 판별 기법의 시스템 흐름도이다. 영향력 판별 기법은 크게 6 단계로 구성된다. 첫째, 사용자가 SNS에 올린 게시물에 대한 데이터를 입력한다. 둘째, 사용자가 SNS에 올린 게시물에 대한 소셜 행위를 수집한다. 셋째, 소셜 행위를 기반으로 신뢰성 점수를 계산한다. 넷째, 신뢰성을 고려하여 네트워크를 재구성한다. 다섯째, Bonding node를 우선으로 직간접 영향력을 반영한 소셜 행위, 시간, 차원

† 교신저자 : yjs@chungbuk.ac.kr

이 논문은 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 대학 ICT연구센터육성 지원사업 (IITP-2016-H8501-16-1013)과 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2015R1D1A3A01015962)



▶▶ 그림 1. 사용자 영향력 판별 시스템 흐름도

을 고려하여 영향력을 계산한다. 마지막으로, 너무 낮은 영향력 값은 무시한 후 사용자의 영향력 점수를 도출한다.

2. 신뢰성 기반의 네트워크 구축

신뢰성 있는 사용자를 판별하기 위해 소셜 행위 가중치를 사용해 신뢰성을 계산한다. 식 (1)은 신뢰성 점수를 나타낸다. d 는 신뢰성 점수의 범위를 $0 < R < 1$ 로 만들기 위한 임의의 감퇴계수이다. PR 은 소셜 행위 중에서 긍정적인 행위 가중치의 합을 나타낸다. 마찬가지로 NR 은 소셜 행위 중에서 부정적인 행위 가중치의 합을 나타낸다. $n(R)$ 은 소셜 행위의 총량을 나타낸다. 신뢰성 점수 분포를 통해 임의의 신뢰성 임계치를 정하고 이보다 높은 사용자들로 다시 네트워크를 재구성한다.

$$R = d + (1 - d) \cdot \frac{PR + NR}{n(R)} \quad (1)$$

3. 신뢰성을 고려한 사용자 영향력 판별

신뢰성 점수를 통해 재구성된 네트워크에서 차원 수에 따라 Bonding node를 결정하고, Bonding node와 연결된 다른 사용자의 거리가 1일 때를 직접 영향력, 거리가 2이상 일 때를 간접영향력이라고 정의한다. 직·간접 영향력을 반영한 노드들의 소셜 행위, 시간, 차원의 가중치를 통해 사용자 영향력을 도출한다. 식 (2)은 제안하는 기법의 최종 값인 신뢰성을 고려한 사용자 영향력 점수를 나타낸다. $DInf_{ij}$ (직접 영향력)와 $IInf_{ij}$ (간접 영향력)값의 분포에 따라 변할 수 있는 임의의 상수 γ 를 이용하여 비율을 배분하여 계산한다.

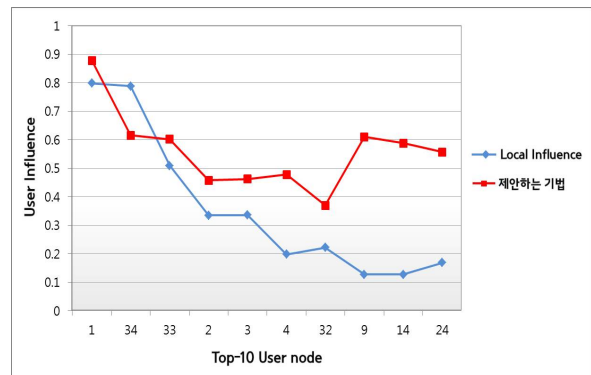
$$SInf_{ij} = (DInf_{ij} \times \gamma) + (IInf_{ij} \times (1 - \gamma)) \quad (2)$$

III. 성능 평가

본 논문에서는 제안하는 기법의 성능을 평가하기 위해 NetMiner4를 사용하여 [1]의 기법인 로컬 영향력 (Local Influence)과 비교 성능평가를 수행하였다. 데이터는 Zachary's karate club network에 NetMiner4에서 제공하는 샘플 데이터를 사용하였다.

그림 2는 기존 기법에서 도출한 영향력이 높은 상위 사용자 10명을 대상으로 사용자 영향력을 비교 평가한

결과를 보여준다. 제안하는 기법은 신뢰성 있는 정보를 공유하는 영향력 높은 사용자를 찾기 위해 추가적으로 신뢰성과 세 가지 요소(행위, 시간, 차원)를 고려하였기 때문에 이전 기법에서 7위로 평가 된 32가 10위로 하향되고, 8-10위로 평가 된 9, 14, 24가 4-6위로 상향됨을 볼 수 있다. 9가 가장 큰 차이를 보인 이유는 소셜 행위에 대한 신뢰성 점수가 높았기 때문이다. 이에 따라 신뢰성을 고려하였을 때 영향력 판별의 정확성이 높아진 것을 알 수 있다.



▶▶ 그림 2. 사용자의 영향력 비교

IV. 결론

본 논문에서는 신뢰성을 고려한 사용자 영향력 판별 기법을 제안했다. 제안하는 기법은 영향력을 판별하기 전에 신뢰성을 고려하여 신뢰할 수 있는 사용자들로 네트워크를 재구성한다. 직·간접 영향을 분류하고 소셜 행위, 시간, 차원을 고려하여 사용자 영향력을 판별함으로써 기존연구보다 정확성이 높아진 것을 볼 수 있다. 향후 연구는 사용자들의 상호 영향력 판별을 추가적으로 고려하여 사용자 영향력의 정확도 향상을 위한 연구를 진행할 예정이다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] F. Jiang, S. Jin, Y. Wu, J. Xu, "A uniform framework for community detection via influence maximization in social networks", ASONAM IEEE, pp. 27-32, 2014.
- [2] 윤진경, "소셜 미디어에서 사용자 행위 분석을 통한 사용자 평판 관리 기법", Journal of KIISE, Vol. 43, No. 1, pp. 96-105, 2016.