

논문 2018-2-6

정보흐름 분석을 이용한 SNS 신뢰 평가 모델

김유경*†

Trust Evaluation Model using Information Flow Analysis for Social Network Services

Yukyong Kim*†

요 약

본 연구에서는 사회적 파급력이 점점 커지고 있는 SNS의 가치를 극대화하기 위해 선결되어야 하는 정보의 신뢰성 문제를 다루고자 한다. SNS 상에서 이루어지는 관계 형성의 특성과 사용자 행동을 분석하여, SNS 신뢰 수준에 영향을 주는 요인을 정의하고 이를 바탕으로 SNS에서 유통되는 정보에 대한 신뢰 수준을 판단할 수 있는 신뢰평가모델을 설계한다. 본 논문에서는 SNS 상에서의 신뢰의 개념을 정의하고 이를 바탕으로 신뢰에 영향을 주는 요인들을 도출한다. 제안된 메트릭은 SNS에서 사용되는 정보의 신뢰 수준을 사용자 수준에서 평가하고 이를 통해 사회적 신뢰형성을 예측할 수 있는 지표로 활용될 수 있을 것이다.

Abstract

In this paper, we will focus on the problem of trust of information that should be determined in order to maximize social value of SNS, which is getting more and more social impact power. We analyze the characteristics of the SNS and the user behavior on the SNS, define the factors that affect the SNS trust level, and design a trust evaluation model that can estimate the trust level on the information distributed SNS. In this paper, we define the concept of trust in SNS and derive the factors influencing trust. The proposed metric can be used as an indicator for evaluating the trust level of information circulated through SNS at the user level and predicting the formation of social trust through SNS.

한글키워드 : 소셜네트워크서비스, 정보흐름 분석, 신뢰 평가, 평가지표, 행동분석

keywords : SNS, information flow analysis, trust evaluation, metrics, user behavior

1. 서 론

소셜네트워크서비스(Social Network Service, SNS)는 사용자 간의 정보공유, 인맥 확대 및 자

* 숙명여자대학교 기초공학부

† 교신저자: 김유경

(email: ykim.be@sookmyung.ac.kr)

접수일자: 2018.11.23. 심사완료: 2018.12.10.

게재확정: 2018.12.21.

유로운 의사소통을 통해 새로운 관계 형성과 사회참여가 가능한 온라인 플랫폼을 의미한다. SNS는 사용자 간의 상호 작용을 기반으로 하는 미디어 서비스로 사용자에게 의한 정보의 생산과 소비가 가능하고, 정보 게시에 대한 제한이 없는 개방형 공간의 특징을 가진다. 이러한 용이성을 기반으로 정보의 공유와 유통이 빨라지게 되므로

여론 형성의 속도 및 파급효과가 극대화 된다고 볼 수 있다.

SNS는 정치적 정보를 제공하고, 실시간각 발생하는 주요 이벤트를 대중에게 알리는 것뿐만 아니라, 대중의 의견교환을 활발하게 만들고, 시민들의 참여의식을 고취시키는 등 긍정적인 영향력을 보여주고 있다[1]. 그러나 이런 긍정적인 영향력과 함께 극한 의견 대립이나 사이버폭력 등 부정적인 측면 또한 두드러지고 있으며 끊임없이 논란을 일으키고 있다.

가장 큰 문제점은 신뢰할 수 없는 정보들이 네트워크 구축의 용이성으로 인해 매우 빠르게 확산된다는 것이다. 정보 게시에 대한 제한이 없을 뿐만 아니라 자유롭게 스크랩이나 링크를 통한 공유가 가능하기 때문에, 생산자가 불분명한 정보들이 많고 그런 정보들이 무분별하게 확산될 수 있다. 따라서 사용자들은 SNS 상의 정보들의 신뢰성 여부를 판단하기가 힘들고 거짓 정보들로 인한 피해 사례가 지속적으로 발생하고 있다[2].

시장조사기업인 트렌드모니터에서 스마트폰과 SNS를 사용하는 전국의 19세 이상 성인남녀를 대상으로 SNS 신뢰성과 관련한 인식조사에서, SNS에서 유통되는 정보에 대한 신뢰도에 의문을 제기하는 사용자가 매우 많은 것으로 나타났다. 전체 39.3%는 SNS 정보를 신뢰하는 편이라고 응답했으나, 이는 2014년 41.4%보다 크게 줄어든 수치이며, 34%는 누가 어떻게 정보를 공유하는가에 따라 신뢰하는 정도가 다르다고 생각하는 것으로 나타났다[3].

미디어를 통해 생산되는 모든 정보는 유통과 축적 과정에서 사용자 개인의 가치를 중심으로 필요에 의해 선택되어, 변환되기도 하며 왜곡될 소지를 충분히 안고 있다. 의도하지 않은 정보의 확산은 민감한 개인 정보가 불특정 다수에게 공유되어 사생활 침해를 야기할 수 있고, 개방형

네트워크 및 온라인 환경이라는 점을 악용하여 신분을 위장하거나 다수의 계정을 만들어서 피해를 발생시키기도 한다. 이러한 문제들이 확산되면서 SNS의 신뢰도가 낮아지고 부정적인 영향이 커지게 된다[4].

따라서 이러한 문제점에 대응하기 위해서는 SNS에 게시되는 정보와 사용자 개인에 대한 신뢰 수준을 쉽게 판단할 수 있게 함으로써, 잘못된 정보에 의한 피해나 사생활 침해 위험을 예방할 수 있는 정량적 평가체계 마련이 필요하다.

본 연구에서는 SNS의 사회적 영향력을 기반으로 사회적 가치를 극대화하기 위해 선결되어야 하는 정보의 신뢰성과 투명성의 문제를 다루고자 한다. SNS의 특성과 SNS 상에서 이루어지는 사용자 행동을 분석하여, 신뢰 수준에 영향을 주는 요인을 정의하고 이를 바탕으로 SNS 상의 정보에 대해 신뢰 할 수 있을지를 판단할 수 있는 신뢰평가모델을 설계한다. 본 논문에서는 SNS 상에서 유통되는 정보에 대한 신뢰의 정의를 제시하고, 신뢰 정의로부터 신뢰 평가에 영향을 주는 요인들을 도출한다. 영향요인과 SNS 신뢰 수준 사이의 관계 및 신뢰 평가를 위한 메트릭을 정의한다. 제안된 메트릭은 SNS를 통해 유통되는 정보의 신뢰 수준을 평가하여 사용자 개인이 정보에 대한 수용여부를 객관적으로 판단할 수 있는 지표로 활용될 수 있을 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장 관련 연구에서는 SNS에서 신뢰의 정의와 기존의 신뢰 평가에 대한 연구들에 대해 논의한다. 3장에서는 신뢰에 영향을 주는 요인들을 분석하여 SNS 정보에 대한 신뢰 수준을 평가할 수 있는 메트릭을 설계하고 평가체계를 제안한다. 4장에서는 제안된 평가 방법의 유효성을 검증하기 위한 실험의 결과 및 분석을 수행하고, 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구방향에 대해 기술한다.

2. 관련 연구

2.1 신뢰의 개념

신뢰(trust)는 일반적으로 한 개인이 신뢰 대상과의 지속적인 관계를 형성하면서 갖게 되는 주관적 믿음으로 정의할 수 있다. SNS에서 의미하는 신뢰란 정확한 사실을 표현하고, 옳은 것과 옳지 않은 것에 대한 확실한 구분이 가능해야 하며, 이를 기반으로 믿음이 형성된다고 볼 수 있다. 또한 신뢰는 위협이나 안전과 관련된 행위들을 구분할 수 있게 해준다. 이러한 이유로 익명성이 전제되는 개방형 네트워크 환경에서 신뢰의 중요성이 점차 강조되고 있다. SNS에서의 신뢰 형성 과정은 작은 개인 정보에 기초하여 점차 커지면서 서로 간의 신뢰가 형성된다[5,6].

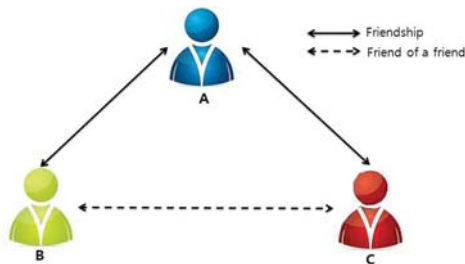


그림 1. 신뢰관계
Fig. 1. Trust relationships

그림 1은 SNS의 신뢰관계를 설명한다. A와 B가 서로 친구일 때, 이는 신뢰가 형성되어 있음을 의미한다. A와 C가 친구 관계라면 역시 신뢰가 형성되어 있다. B와 C는 친구는 아니지만, A와 B가 친구로서 신뢰를 형성하고 있기 때문에, B는 C에 대한 정보를 A로부터 얻을 수 있게 된다. 만약 B가 A를 신뢰하고 있다면 B와 C 사이에는 약한 신뢰가 성립될 수 있다[7]. SNS에서의 교류가 실생활에서 일어나는 대인 신뢰성과 본질

적으로 유사한 경향을 보인다고 가정한다면, 관계 사이의 친밀감은 교류의 정도를 통해 나타나고 이를 통해 신뢰할 수 있는지에 대한 검증이 가능하다고 볼 수 있다[8].

그러나 이런 경향은 대인신뢰에 국한된 것으로서, 본 논문에서는 친구 관계 또는 교류를 통해 친밀감이 형성되어 있는 상황이라고 해도, 정확하고 의미 있는 정보를 기반으로 상호간에 적절한 교류를 하게 된다는 측면에서는 반드시 높은 신뢰가 형성된다고 볼 수 없다는 것을 전제로 한다. 즉, SNS 상에서 생산 유통되는 모든 정보들이 다 읽혀지고 수용되는 것이 아니므로, 교류에 의해 형성된 친밀함이 정보흐름의 신뢰와 반드시 비례한다고 볼 수 없다는 것이다.

본 연구에서는 신뢰를 정보에 대한 상대적 개념뿐만 아니라 상호작용을 통해 서로에게 영향력을 주는 것까지 포괄하는 의미로 확대하여 정의한다. SNS의 관계 정보를 기반으로 SNS에서 게시 및 유통되는 정보에 대한 신뢰 수준을 평가함으로써 왜곡된 정보의 전파로 인한 문제를 해결할 수 있는 방안을 모색해 보고자 한다.

2.2 SNS 신뢰평가 연구

SNS 상의 신뢰 평가 연구는 주로 사용자들 사이의 대인신뢰 측정에 관한 것이다. [4]에서는 사용자 계정에 신뢰도를 부여하는 방안을 제안하였다. SNS 상에서의 신뢰도를 평가하는 스킴(Scheme)으로 Trust Parameter를 만들어 사용자의 신뢰도를 평가할 수 있는 동적 사용자 신뢰도 평가방법을 제안하였는데 Trust Parameter는 SNS의 기능에 따라서 규범준수정도, 가치유사정도, 그리고 정보교류정도에 따라 신뢰도를 부여하는 방법을 제안하였다. SNS 상에서 FOAF(Friend Of A Friend) 경우에는 신뢰 관계가 성립한다고 정의하며, 이 경우에 친구의 친구가 실

제 믿을 수 있는 사람인지를 판단할 수 있는 방법이 제시되었다[8,9]. 또한 페이스북 사용자들로부터 생성되는 정보를 안전하게 공유하고 서로 간의 신뢰관계를 보장하며, 악성 행위를 하는 사용자나 봇을 판단하기 위해 사용자의 행동을 기반으로 신뢰기준을 선정하여 이에 따른 신뢰점수를 사용자 계정에 적용시키는 방법이 제안되었다[10]. 또한 [11]에서는 온라인상에서 맺어진 친구 사이의 약한 사회적 관계와 긍정과 부정적 태도에 대한 실험 등으로 긍정 및 부정적인 메시지와 사회적 관계간의 상호 연관성을 정의하였다. 온라인상에서의 신뢰 구축을 위해, 망외부성(Network Externality)을 높이는 방법으로 온라인 커뮤니티와 같이 실제 사회 구조를 온라인상에서 구현하는 방법이 제시되었다[12]. [13]에서는 사용자가 웹 정보 소스(source)에 의해 제공되는 콘텐츠를 믿을 것인지를 결정하는데 영향을 줄만한 요소들 19가지를 정의하였다. [14]의 연구에서는 정보사회의 신뢰의 대상을 사람, 정보 및 시스템으로 분류하여 온라인에서의 신뢰의 양상을 분석하였고, 온라인 공간에서의 신뢰의 필요성에 대한 정리를 통해 이론적인 측면에서 개념을 재정립했다.

기존의 연구는 SNS에서 대인신뢰에 대한 평가 방법에 초점을 맞추고 있으며, SNS를 통해 생산 및 유통되는 정보에 대한 신뢰 평가 연구는 거의 전무한 상태이다. SNS의 사회적 파급력과 SNS를 통한 정보의 급속한 확산과 증가 추세를 고려해 본다면, SNS에서 유통되는 정보에 대한 신뢰 수준을 정량적으로 평가할 수 있는 평가 체계가 마련되어야 한다.

3. SNS 신뢰평가 모델

현재 SNS에 유통되는 정보에 대한 신뢰 판단

은 전적으로 이용자들 개인이 책임지고 있는 상황으로, SNS 정보의 왜곡과 편향이 심각한 상황임을 감안할 때, 객관적이고 체계적인 신뢰 평가 방법이 필요하다. 본 논문의 목적은 SNS를 통해 생성되고 유통되는 정보에 대한 사회적 신뢰도를 측정할 수 있는 계량적 지표를 마련하는 것이다. SNS의 특성을 고려하여 신뢰 평가에 영향을 미치는 요인을 분석하고, 통계적으로 의미 있는 값을 도출하여 객관적인 척도를 마련함으로써 정량적인 신뢰 평가가 이루어질 수 있도록 한다.

3.1 문제정의

SNS의 구조는 다른 개인(또는 조직)과 유사한 유형의 관계 형성을 통해 연결된 개인(또는 조직)을 표현하는 노드(node)를 포함하고 있다. SNS에 나타나는 관계 유형은 공통의 비전이나 도덕적 가치, 상업적 거래 또는 친구관계, 공동의 목표 등과 같이 다양하다. 이런 관계 유형은 노드들 사이를 연결하는 간선(edge)으로 나타낼 수 있다. 즉, SNS의 구조는 사용자를 나타내는 노드와 사용자들 사이의 관계를 표현하는 간선으로 구성된 그래프로 표현할 수 있다.

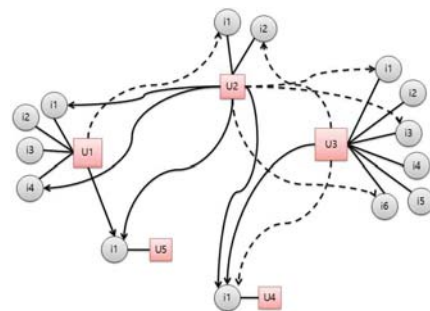


그림 2. SG 그래프 예제
Fig. 2. An example of SG

본 논문에서는 SNS를 그림 2와 같은 방향 그

래프(directed graph)인 $SG = (V, E)$ 로 정의한다. 여기에서 V 는 노드의 집합으로 사용자 또는 사용자가 게시한 정보를 나타낸다. E 는 간선의 집합으로 노드들 사이의 관계를 나타낸다. SG 의 간선은 친구를 표현하는 친밀함의 관계를 나타내는 것이 아니라 정보를 중심으로 하는 공통된 관심사를 표현한다. 따라서 SG 의 간선은 SNS 정보의 흐름을 표현하며, 사용자의 활동을 분석하여 도출한다. 이를 통해 각 사용자들이 게시하거나 유통하는 정보가 얼마나 높은 신뢰를 형성하게 되는지 또는 다른 사용자에게 얼마나 영향을 미치게 되는지를 평가한다.

SNS에서 제공하는 기능에 따라 사용자들 간에 이루어지는 상호작용은 매우 다양하다. 또한 각 SNS마다 차별화된 서비스를 제공하여 사용자들을 유도하므로, SNS가 제공하는 모든 기능을 파악하여 사용자간의 상호작용을 분석하기는 어렵다. 따라서 본 논문에서는 SNS에서 제공하는 기능들을 두 가지 유형으로 크게 분류하여 정의한다.

- (1) 공유(sharing) 활동 : 추천하기, 인용하기, 스크랩하기 및 공유하기 등의 정보를 생성·배포 및 공유하고자 하는 목적으로 이루어지는 상호작용을 말한다.
- (2) 응답(response) 활동 : 댓글 달기나 좋아요 누르기와 같이 단순한 의사표현을 위한 목적으로 이루어지는 상호작용을 말한다.

따라서 SG 의 간선들은 공유와 응답의 유형에 따라 표현되며, SG 의 구성요소는 표 1과 같다. 표 1에 따라, 그래프 $SG = (V, E)$ 는 다음과 같이 정의한다.

- (1) U 는 사용자를 나타내는 노드의 집합이고, I 는 사용자가 게시한 정보를 나타내는 노드의 집합일 때, $V = U \cup I$ 이다.
- (2) O 는 정보에 대한 사용자의 소유권 관계를 표현하는 간선의 집합이고, S 는 게시정보에

대한 공유 활동을 표현하는 간선의 집합, R 은 게시정보에 대한 응답활동을 나타내는 간선의 집합 일 때, $E = O \cup S \cup R$ 이다.

표 1. SG 구성요소
Table 1. Elements of SG

Type	Notation	Meaning
Node		사용자
		사용자가 게시한 정보
Edge		게시정보에 대한 사용자의 소유권(ownership)
		게시정보에 대한 공유활동
		게시정보에 대한 응답활동

3.2 평가 메트릭

신뢰는 매우 주관적인 개념이며, SNS에서 사용자가 평가하는 신뢰는 시간에 따라, 또는 논의하는 주제에 따라 달라지므로 매우 유동적이라고 할 수 있다. 본 논문에서는 이러한 동적 특징을 고려하여, 각 사용자가 제공하는 정보의 신뢰수준을 평가하고, 그 결과를 통해 전체 SNS의 신뢰 수준을 추정할 수 있는 메트릭을 설계한다. 그래프 이론을 이용하여, SG 상에서 각 노드가 얼마나 많은 상호작용을 통해 연결되어 있는지를 측정해서 각 사용자가 유통시키는 정보가 얼마나 믿을만한지를 평가하고자 한다. 이는 Google이 웹페이지를 평가할 때 사용하는 PageRank 알고리즘과 유사한 방식으로 특정 페이지에 걸린 링크 숫자를 정규화 하는 방식으로 그 중요성을 평가한다.

이를 바탕으로 $SG := (V, E)$ 에 대해 신뢰수준을 측정하기 위한 메트릭을 다음과 같이 정의한다.

정의 1. $AR(u)$: 사용자 u 의 활동 비율.

사용자 u 가 정보제공자로서 다른 사용자와 어느 정도 관계를 유지하고 있는지를 파악할 수 있는 척도이다. $d_{in}(v)$ 는 노드 v 에 대한 진입간선(incoming edge)의 수이고, $d_{out}(v)$ 는 노드 v 에 대한 진출간선(outgoing edge)의 수이다. 그러면, 사용자 u 의 활동비율은 다음과 같이 계산한다.

$$AR(u) = \frac{d_{in}(u)}{d_{in}(u) + d_{out}(u)} \quad (\text{식 1})$$

(식 1)에서 사용자 u 에 대한 진입간선의 수는 사용자와 소유관계에 있는 모든 정보노드들의 진입간선의 총합이다. 즉, $d_{in}(u) = \sum_{i \in I(u)} d_{in}(i)$ 이다. 여기에서 $I(u)$ 는 사용자 u 가 소유하고 있는 정보노드들의 집합이다. 진입 및 진출간선의 수는 공유 활동과 응답활동 모두를 포함하여 계산한다.

정의 2. $SR(u)$: 사용자 u 의 공유 활동 비율 (Sharing activity Ratio).

공유 활동은 사용자가 전파(propagation)한 정보의 가치를 나타낸다. $d_{in}^S(v)$ 는 노드 v 로 향하는 진입간선 들 중 공유 활동을 나타내는 간선의 개수이다. 그러면 사용자 u 의 공유 활동 비율은 다음과 같이 계산한다. 단, $d_{in}(v) = 0$ 이면, $SR(v) = 0$ 이다.

$$SR(u) = \frac{d_{in}^S(u)}{d_{in}(u)} \quad (\text{식 2})$$

실제로 공유 활동을 통해 정보는 여러 사용자에게 전파되어질 수 있으므로, SR을 통해 사용자가 가진 정보의 가치와 신뢰를 표현할 수 있다.

정의 3. $RR(u)$: 사용자 u 의 응답활동 비율 (Response Ratio).

응답의 수는 사용자의 명성과 관련이 있다. 응답의 수는 정보에 대한 가치를 표현하는 것은 아

니지만, 사용자의 영향력을 나타내는 요인이 될 수 있다. $d_{in}^R(v)$ 를 노드 v 에 대한 진입간선 들 중 응답 활동을 나타내는 간선의 개수라고 한다면, 응답활동 비율은 (식 3) 같이 계산한다. 단, $d_{in}(v) = 0$ 이면, $RR(u) = 0$ 이다.

$$RR(u) = \frac{d_{in}^R(u)}{d_{in}(u)} \quad (\text{식 3})$$

대부분의 SNS 이용자들은 가십 정보들에 대해 공유할 필요성을 느끼지 않고, 단순하게 댓글을 다는 성향을 보인다고 한다[15].

정의 4. $AS(u)$: 사용자 u 의 활동점수 (Activity Score)

사용자 u 가 정보제공자로서 얼마나 활동적인지를 나타내는 척도로서, 활동점수가 클수록 다른 사용자에게 대한 정보제공자로서 영향력이 매우 크다고 할 수 있다. 한 사용자의 활동점수는 평균 게시된 정보의 개수와 정보에 대한 응답활동의 개수의 비율로 계산한다. (식 4)에서 $I(u)$ 는 사용자 u 가 소유하고 있는 정보노드들의 집합으로 $I(u) = \emptyset$ 이면, $AS'(u) = 0$ 이다.

$$AS'(u) = \frac{d_{in}^R(u)}{|I(u)|} \quad (\text{식 4})$$

이렇게 계산된 활동점수 $AS'(u)$ 는 정규화를 통해 척도로 활용할 수 있다. 정규화 된 활동점수를 $AS(u)$ 라고 정의한다.

정의 5. $T(u)$: 사용자 u 에 대한 신뢰도

지금까지 정의한 4가지 평가 메트릭을 이용하여, SNS 상의 정보에 대한 신뢰도는 다음과 같이 계산한다.

$$T(u) = (AR(u) \times w_{AR}) + (SR(u) \times w_{SR}) + (RR(u) \times w_{RR}) + (AS(u) \times w_{AS})$$

단, w 는 $w_{AR} + w_{SR} + w_{RR} + w_{AS} = 1$ 로 정의되는 가중치로서, 본 논문에서는 동일하게 가중치를 부여하였다.

신뢰도 평가 값은 해당 노드가 제공하는 정보에 대한 신뢰수준을 나타내며, 현재 SNS에서 제공하는 정보에 대한 신뢰 수준에 대한 평가가 전적으로 개인에게 일임되어 있는 상황에서 개인수준에서 신뢰도 평가가 가능할 것으로 보인다.

4. 실험 및 평가

본 논문에서 제안한 신뢰평가모델의 유효성을 검증하기 위해 임의의 SNS를 구성하고 실험을 수행하였다. SNS는 임의로 생성된 총 100개의 노드로 구성하고, 각 노드들은 랜덤하게 공유 활동과 응답 활동을 할당하였다. 공유 활동과 응답 활동은 최대 10회까지로 제한하여 설정하였다.

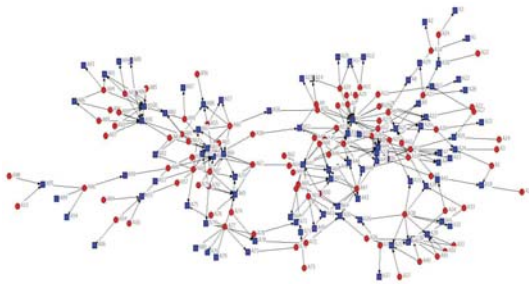


그림 3. 실험환경으로 구성된 SG
Fig. 3. The graph SG for simulation

그림 3의 그래프를 구성하는 각 노드의 공유 활동과 응답활동에 따른 진입간선 및 진출간선의 개수를 추출하여, 각 메트릭 값을 계산하였다. 그 중 의미 있는 메트릭 값을 갖는 10개 노드를 선택하여 각 메트릭 값과 신뢰도 계산 결과를 표 2에 요약해 놓았다.

진입간선의 비율을 나타내는 AR값이 높은 두 노드 a_5 와 a_{47} 가 게시한 정보들은 다른 노드들로부터 정보공유 및 응답활동의 대상이 된다고 할 수 있다. 그러나 SR값이 큰 a_5 는 RR 값이 큰

a_{47} 보다 더 많은 공유 활동의 대상이 되어 a_5 의 정보가 다른 노드들에게 더 많은 가치가 있음을 나타낸다. 이러한 경향은 신뢰 값 T에서도 나타난다. 진출간선만 가지고 있는 노드 a_{77} 은 다른 노드에 대한 공유 활동이나 응답 활동만 하고 있다는 것을 나타내며, 따라서 a_{77} 의 정보 가치에 대해 신뢰 여부를 판단하기 힘들다고 할 수 있고 이는 계산된 신뢰도 값에서 잘 나타난다. AR 값이 0.714인 노드 a_{90} 은 진입간선의 비율이 매우 높지만, 결국 다른 노드들의 응답활동의 대상이 되므로 a_{90} 이 제공하는 정보에 대한 신뢰 수준은 다소 낮아지게 된다.

표 2. 주요 노드 신뢰도 계산결과
Table 2. The trust value for some nodes

node	AR(u)	SR(u)	RR(u)	AS(u)	T(u)
a5	0.600	0.857	0.143	1.0000	0.650
a20	0.143	0.000	1.000	0.0213	0.291
a38	0.467	0.714	0.286	0.2553	0.430
a44	0.526	0.600	0.400	0.3404	0.467
a47	0.609	0.000	1.000	0.2979	0.477
a60	0.588	0.900	0.100	0.3617	0.487
a66	0.529	0.889	0.111	0.3617	0.473
a67	0.400	1.000	0.000	0.1702	0.393
a77	0.000	0.000	0.000	0.0000	0.000
a90	0.714	0.200	0.800	0.2340	0.487

그림 4는 그림 3의 모든 노드에 대한 평가 메트릭 값의 분포도이다. 실험을 위해 구성된 그래프에서 공유 활동을 표현하는 간선의 비율이 응답 활동을 표현하는 간선보다 상대적으로 높고, 공유 및 응답활동의 횟수를 제한해 놓았기 때문에 각 메트릭 값의 분포 편차가 크지 않다는 것을 알 수 있다. 이는 한 시점을 기준으로 이루어진 공유 및 응답 활동에 대해 계산된 결과이므로 시간이 흐르면서 이루어지는 동일 노드에 대한

다른 활동이 반영되지 않았다. SNS의 동적인 특성을 고려한다면, 이는 앞으로 개선되어야 할 부분이다. 하나의 해결 방안으로, 간선에 시간의 흐름에 따른 활동 횟수를 표현하는 레이블을 통해 계산에 반영할 수 있도록 변수를 추가할 수 있을 것이다.

SNS 사용자의 활동의 유형을 분석하여 활동에 따른 정보의 흐름을 파악하여 정보의 신뢰 수준을 평가할 수 있는 메트릭을 이용하여 개인사용자가 계량적으로 정보에 대한 신뢰 정도를 쉽게 파악할 수 있을 것으로 기대한다.

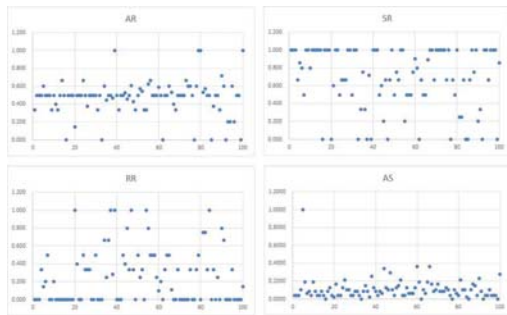


그림 4. 메트릭 값의 분포

Fig. 4. The result of metrics measurement

5. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 신뢰 평가 지표를 설계하여, SNS 사용자들이 정보의 신뢰 수준을 판단할 수 있는 기준을 제시하였다. 신뢰 메트릭의 개발은 SNS에 대한 신뢰 수준을 측정하여 이를 정량화함으로써, SNS의 사회적 가치를 최대한 활용할 수 있는 선결 요건으로서의 신뢰 확보가 이루어질 것으로 기대한다. 또한 본 신뢰모델은 SNS에서 사용되는 정보를 신뢰할 수 있을지 사용자 개개인이 적용하여 판단할 수 있는 방법으로서 SNS 전체의 사회적 신뢰가 어떻게 형성되는지

에 대한 예측의 척도로 활용될 수 있을 것이다.

SNS가 다양한 만큼 SNS에서 제공하는 기능 또한 매우 다양하기 때문에, 실질적으로 광범위하게 적용할 수 있는 단일의 평가 메트릭을 정의하는 것은 매우 어려운 일이다. 따라서 제안된 메트릭을 보완하고 개선해서 보다 다양한 SNS의 기능과 동적인 특성을 반영한 구체적인 현실적인 평가 방법으로 확장할 필요가 있다. 이와 함께, 신뢰지수 산출결과를 상대적 개념으로 해석하여, 급속한 정보환경의 변화에 따라 새롭게 나타날 수 있는 SNS의 특징들과 문제점들을 분석하여 지속적으로 수용할 수 있도록 개선되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 한국인터넷진흥원, 2017년도 한국인터넷백서, <https://isis.kisa.or.kr/ebook/WhitePaper2017.pdf>, 2017.
- [2] Y. Kim, E. W. Jhee, J. W. Choe, J. S. Choi, Y. Shin., "A Measurement Model for Trustworthiness of Information on social network services", DOI: <https://doi.org/10.1109/ICOIN.2015.7057940>, Jan. 2015.
- [3] "커져가는 SNS의 영향력, 흔들리는 SNS 정보 신뢰도", 트렌드모니터 보고서, <http://www.openads.co.kr/nTrend/article/675>, 2016년 11월.
- [4] 이창훈, 정영만, 정재욱, 원동호, "소셜 네트워크 서비스에서의 동적 사용자 신뢰도 평가 스킴", 한국정보보호학회논문지, 23권 2호, pp. 157-168, DOI: <https://doi.org/10.13089/JKIISC.2013.23.2.157>, 2013.
- [5] A. Jøsang, R. Ismail, C. Boyd, "A survey of trust and reputation systems for online service provision," Decision Support Systems, Vol. 43, No. 2, pp. 618-644, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2005.05.019>, 2007.

- [6] C. Dwyer, SR. Hiltz, and K. Passerini, "Trust and privacy concern within social networking sites: A comparison of Facebook and MySpace," 13th Americas Conference on Information Systems, <http://aisel.aisnet.org/amcis2007/339>, Aug. 2007.
- [7] D. Brickley and L. Miller. FOAF Vocabulary Specification 0.99, <http://xmlns.com/foaf/spec/>, Jan. 2014.
- [8] J. A Golbeck, Computing and Applying Trust in Web-based Social Networks, Ph.D. Thesis, University of Maryland, <https://drum.lib.umd.edu/bitstream/handle/1903/2384/umi-umd-2244.pdf>, 2005.
- [9] D. He, C. Chen, S. Chan, J. Bu, A. V. Vasilakos, "A Distributed Trust Evaluation Model and Its Application Scenarios for Medical Sensor Networks", IEEE Transactions On Information Technology, Vol. 16, No. 6, pp. 1164-1175, DOI: <https://doi.org/10.1109/TITB.2012.2199996>, 2012.
- [10] 박정은, 박민수, 김승주, "페이스북 사용자 계정의 신뢰도 평가에 대한 연구", 한국정보보호학회논문지, 23권 6호, pp. 1087-1101, DOI: <https://doi.org/10.13089/JKIISC.2013.23.6.1087>, 2013.
- [11] L. Pan, J. Chiou, "How Much Can You Trust Online Information? Cues for Perceived Trustworthiness of Consumer-generated Online Information", Journal of Interactive Marketing, Vol. 25, No. 2, pp. 67-74, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2011.01.002>, 2011.
- [12] S. Ba, "Establishing Online Trust Through a Community Responsibility System", Decision Support System, Vol. 31, Issue 3, pp. 323 - 336, DOI: [https://doi.org/10.1016/S0167-9236\(00\)00144-5](https://doi.org/10.1016/S0167-9236(00)00144-5), 2001.
- [13] Y. Gil, D. Artz, "Towards content trust of web resources", Journal of Web Semantics, Vol. 5, Issue. 4, pp. 227-239, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.websem.2007.09.005>, Dec. 2007.
- [14] 최향섭, "정보화 사회의 신뢰의 변화", KISDI 이슈리포트, Vol. 2008, No. 18, <http://www.kisdi.re.kr/kisdi/common/premium?file=1%7C11100>, 2008.
- [15] F. Riquelme, P. Gonzalez-Cantergiani, "Measuring User Influence in Twitter", International Journal of Information Processing and Management, Vol. 52, Issue 5, pp. 949-975, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2016.04.003>, Sep. 2016.

저 자 소 개



김유경(Yukyong Kim)

1991.2 숙명여자대학교 수학과 졸업
 1994.8 숙명여자대학교 전산학과 석사
 2001.8 숙명여자대학교 컴퓨터과학과 박사
 2005-2006 Univ. of California, Davis
 Post-doc.
 2006-2013 한양대학교 컴퓨터공학과
 연구교수
 2018 - 현재 숙명여자대학교 기초공학부
 교수
 <주관심분야> 웹서비스 QoS평가, SOA 기
 반 IoT 신뢰평가, 소프트웨어 품질평가