

상황 인지에 의한 모바일 사용자의 친밀 관계 모델링 및 분석

김바울, 김상욱

경북대학교 전자전기컴퓨터학부

bwkim@woorisol.knu.ac.kr, swkim@woorisol.knu.ac.kr

An Analysis and Modeling for Close-relationship of Mobile Users by Context-awareness

Paul Kim, Sangwook Kim

School of Electrical Engineering and Computer Science,
Kyungpook National University

1. 서론

사람 간의 관계는 다양한 미디어를 통해 형성되고 유지되며 사람과 컴퓨터 상호 작용에 있어서 기기의 역할을 명시해주는 중요한 요소로 자리 잡고 있다. 특히 스마트폰은 인간과 가장 밀접한 모바일 기기로 사용자의 상황을 설명해 주는 중요한 도구이다[1]. 이에 따라 웹을 통한 소셜 네트워크 분석과 시각화 연구가 활발하며 이 기술과 연구를 모바일 환경에 적용하려는 사례가 많다. 하지만 기존 연구들은 모바일 소셜 인터랙션의 특징을 제대로 반영하지 않고 각 사용자의 상황과 특성을 제외하였기 때문에 모바일 환경에 최적화되지 않았다[2][3]. 따라서 이런 문제점들을 반영할 수 있는 모바일 사용자들의 친밀한 관계 모델이 필요하다.

2. 본론

사용자의 관계를 분석하고 측정하여 모델링하기 위해서는 사용자의 상황 정보와 커뮤니케이션 로그가 필요하다. 이 정보들은 실시간으로 수집하고 각 사용자간 공유되어야 하며 그 시점에 맞는 친밀한 관계 분석이 이루어져야 한다. 따라서 상황 정보의 효율적인 수집과 분배를 위해 안드로이드 기반 상황 인지 플랫폼과 서버를 제안하였다. 이를 통해 사용자의 모바일 소셜 인터랙션 데이터와 상황 정보를 수집한다. 또한 사용자간 가까운 관계를 측정하여 모바일 환경에 적합한 친밀한 관계 모델을 제안한다. 이를 위해 수집되는 상황 정보들을 분석하여 모바일 커뮤니케이션의 특징을 추출하고 추출한 특징을 중심으로 사용자간 친밀한 관계를 모델링한다. 또한 제안하는 모델을 다양한 사용자 유형에 적용하여 적합한지 평가하였다.

상황 인지 플랫폼과 컨텍스트 서버를 통해 수집되는 상황 정보와 커뮤니케이션 데이터는 사용자간 관계를 추론할 수 있는 중요한 정보이다. 사용자간 관계를 추론하기 위해서는 커뮤니케이션 데이터를 분석하여 모바일 소셜 인터랙션의 특징들을 추출해야 한다. 추출된 특징들을 바탕으로 사용자간 친밀한 관계를 모델링할 수 있다. 모바일 기기와 그 환경의 특성상 모바일 사용자는 지인들과 인터랙션을 주고받으며 여러 사회적 관계를 생성하고 유지한다. 따라서 본 논문에서는 사용자와 인터랙션을 자주 그리고 많이 주고받고 지속 시간이 길며 오래된 지인들을 사용자와 ‘친밀하다’ 라고 하고, 그 관계를 ‘친밀한 관계’ 라고 정의한다. 그러므로 모바일 사용자 A와 B의 친밀한 관계란 서로 간에 전화, 문자 같은 미디어를 이용한 인터랙션 횟수와 지속 시간이 높고 균등하게 인터랙션을 주고받으며 오랜 기간 이어지

는 것을 말한다.

사용자간 친밀한 관계를 모델링하려면 커뮤니케이션 로그를 분석하여 친밀한 관계를 구성하는 소셜 인터랙션의 특징들을 추출해야 한다. 커뮤니케이션 로그에 따르면 모바일 사용자들은 통화를 많은 사람들과 오래 하지 않으며 지속 시간이 긴 지인들은 소수이다. 또한 각 사용자의 통화 패턴이 비슷하며 소수의 긴 통화들은 그 사용자에게 상당히 의미 있는 소셜 인터랙션이라고 할 수 있다. 이는 각 사용자마다 모바일 기기의 사용량이나 주로 사용하는 매체는 달라도 친한 사람들과는 일정한 소셜 인터랙션을 갖는다. 따라서 커뮤니케이션 로그의 중요한 특징은 사용자마다 전화 사용량이 다르며 중점적으로 사용하는 미디어도 다르기 때문에 그에 따른 가중치가 적용되어야 한다. 앞에서 분석한 모바일 소셜 인터랙션의 특징으로 친밀한 관계를 구성하는 속성을 정의 한다. 정의하는 속성은 4가지로 인터랙션 횟수, 지속 시간, 연속성, 균등성이며 이 속성을 기반으로 친밀한 관계 $cls_{AB} \propto (fre_{AB} + dur_{AB}) \times bet_{AB} \times con_{AB}$ 라고 정의 한다. 여기에서 fre_{AB} 는 횟수를, dur_{AB} 는 지속 시간, bet_{AB} 는 균등성, con_{AB} 는 연속성이다. fre_{AB} 는 $fre_{AB} = \sum \delta_k \times W_k$, dur_{AB} 는 $dur_{AB} = \sum \delta_k \times W_k$ 인데 $\{\delta_k\}$ 는 각 모바일 미디어의 특성 집합이다. con_{AB} 는 $con_{AB} = e^{-\lambda} \sum \lambda^i / i!$ 로 포아송 누적 분포를 기반으로 한다. bet_{AB} 는 $bet_{AB} = \sum ((fact_{sm}(k) + 1 / fact_{bj}(k)) \times W_k)$ 로 주고받은 인터랙션들의 균등성을 측정한다. 각 소셜 미디어의 비중 W_k 는 사용자가 선호하는 미디어에 많이 부여되며 전체 친밀도 값에 영향을 준다.

본 연구에서 제안하는 모델을 평가하기 위해 다양한 사용자 유형을 선정하고 모든 유형에서 본 모델이 적합한지 평가하였다. 사용자 유형은 중요시하는 매체를 중심으로 가중치 값을 부여하여 선정하였다. 그 결과 사용자가 중요시 하는 매체를 통해 지인과 인터랙션을 많이 할수록 친밀도 증가율이 높았다. 또한 소셜 인터랙션이 일방적인 경우와 균등한 경우를 비교하여 스팸이나 안내 전화 같이 의미 없는 인터랙션이 친밀도 모델에 영향을 미치는지 평가하였다. 그 결과 일방적인 인터랙션은 질적 속성인 균등성과 연속성에서 낮은 수치를 보였으며 그에 따라 전체 친밀도 값에 영향을 주어 양적 인터랙션이 많다고 하더라도 친밀도 값이 낮았다. 반면 균등한 경우 균등성과 연속성이 1에 가까우므로 양적 속성에 영향을 덜 미치게 되고 그에 따라 양적 속성 값들이 그대로 친밀도 값에 반영되어 친밀도 값이 높았다.

3. 결론

상황 인지에 의한 친밀한 모델은 다양한 사용자 유형에 적용하여 그 사용자 지인들과의 친밀도를 수치화 할 수 있다. 또한 스팸 문자나 전화 같은 인터랙션을 필터링하고 가중치 값에 따라 일반화가 되기 때문에 친밀한 관계 모델이 모바일 환경에 적합한 것을 알 수 있다. 제안하는 친밀도 모델은 모바일 사용자에게나 모바일 기기에게나 고수준의 상황 정보를 제공해 준다는 점에서 중요한 컨텍스트이며 모바일 사용자의 상황 인지를 위해 필요한 요소이다.

* 본 연구는 BK21 사업의 지원을 받아 수행되었음.

참고 문헌

- [1] J. Hakkila, J. Mantyjarvi, P. Akerman, A. Schmidt, A. Sahami, A. K. Dey, "Context-Aware Mobile Media and Social Networks," Proceedings of the International Conference on HCI with Mobile Devices and Services, Article No.108, 2009.
- [2] N. Eagle, A. Pentland, and D. Lazer, "Inferring friendship network structure by using mobile phone data," Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 106, no. 36, pp. 15274-15278, 2009.
- [3] D. Querria, J. Ellis, and L. Capra, "Nurturing Social Networks using Mobile Phones," IEEE Pervasive Computing, vol. 9, no. 3, pp. 12-20, 2010.