소셜 네트워크에서 소셜 행위 및 응답 품질을 고려한 분야별 전문가 추천 기법

Expert Recommendation Scheme using Social Activities and Response Quality in Social Networks

송 희 섭*, 임 종 태**, 복 경 수**, 유 재 수**+
충북대학교 빅데이터학과*,
충북대학교 정보통신공학과**

Heesub Song*, Jongtae Lim**, Kyoungsoo Bok**, Jaesoo Yoo**
Department of Big Data Engineering, Chungbuk National University*,
Department of Information and Communication Engineering, Chungbuk National University**

요약

본 논문에서는 소셜 네트워크에서 사용자에게 전문가를 추천해주기 위해 사용자의 소셜 행위 및 응답 품질을 고려한 분야별 전문가 추천 기법을 제안한다. 사용자의 분야와 전문성을 판단하기 위해 사용자의 소셜 네트워크 행위를 분석하고, 응답 품질을 판단하기 위해 사용자의 응답 시간, 응답 신뢰성을 분석한다.

I. 서론

최근 인터넷의 발달로 인해 인터넷 상에서 다른 사람들과 친구 또는 사회적 관계를 맺을 수 있는 소셜 네트워크 서비스(Social Network Services)가 등장하였다[1]. 소셜 네트워크로 연결된 사용자들은 많은 양의 정보를 쉽게 공유 할 수 있다. 그러나 많은 양의 정보 때문에 사용자들은 정보의 양에 비해 원하는 정보를 얻기 힘들다는 단점이 존재한다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서 사용자의 질문에 대해 신뢰할 수 있는 정보를 제공해 줄 수 있는 전문가를 추천해주는 서비스가 연구되었다. 기존의 전문가 추천 기법은 소셜 네트워크 사용자가 입력한 프로필을 기반으로 추천하는 기법과, 사용자의 소셜 행위를 분석하여 추천하는 기법을 사용한다[2, 3]. 사용자들의 프로필을 이용하는 기법은 질의의 내용과 다른 사용자의 프로필의 유사도를 판단하여 가장 높은 유사도를 가진 사용자를 추천해주는 기법이다. 이 기법은 소셜 네트워크 사용자들이 프로필을 업데이트를 하지 않는 경향 때문에 정확도가 낮은 문제점이 있다. 사용자들의 소셜 행위를 분석하여 검색하는 기법은 사용자가 남긴 글과 댓글 좋아요 등을 고려하여 사용자의 질의와 유사도를 판단하여 사용자를 추천해주는 기법이다. 이 기법은 질의 내용의 전문가를 추천하지만 전문가의 응답률이나 응답속도를 고려하지 않았기 때문에 응답 품질을 장담할 수 없다.

본 논문에서는 소셜 네트워크에서 소셜 행위 및 응답 품질을 고려한 전문가 추천 기법을 제안한다. 사용자의 소셜 행위와 인적 네트워크를 고려하여 사용자의 전문성을 판단하고, 응답 속도와 응답 신뢰도를 고려하여 응답 품질을 판단 한 뒤 종합하여 응답 품질이 높은 분야별 전문가 지수를 도출 한다. 그리고 제안하는 기법은 도출된 분야별 전문가 집단과 사용자 질의에서 추출된 키워드를 유사성을 고려하여 전문가 추천을 수행한다.

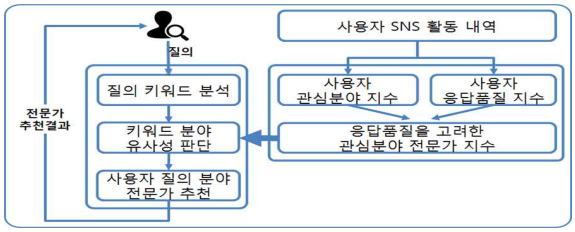
Ⅱ. 제안하는 전문가 추천 기법

1. 전문가 추천 시스템 구조

본 논문에서는 소셜 네트워크에서 소셜 행위 및 응답 품질을 고려한 분야별 전문가 추천 기법을 제안한다. 그림 1은 본 논문의 전문가 추천 시스템 구조를 나타낸다. 전문가를 추천하기 위해 소셜 네트워크에서 사용자의 활동 내역을 수집한다. 첫 번째로 수집된 사용자의 소셜 활동을 분석하여 사용자 관심분야를 생성하고, 사용자 관심분야와 친구관계를 분석 하여 사용자 관심 분야 지수를 도출한다. 두 번째로 사용자의 응답속도와 응답 신뢰도를 이용하여 응답품질을 계산한다. 세 번째로 사용자 관심분야 지수와 사용자 응답품질 지수를 종합하여 분야

+ 교신저자 : yjs@chungbuk.ac.kr
2016년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원(No. 2016R1A2B3007527), 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No.2015R1D1A3A01015962), 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 대학ICT연구센터육성 지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITP-2017-2013-0-00881)

별 전문가 지수를 계산한다. 마지막으로 사용자 질의를 분석하여 질의 분야와 전문가 분야의 유사성을 판단하여 사용자에게 전문가 그룹을 추천한다.



▶▶ 그림 1. 전문가 추천 시스템 구조

2. 사용자 관심 분야 지수

소셜 네트워크 사용자는 가입할 때 프로필을 작성한다. 하지만 대부분의 사용자는 관심분야가 변화하더라도 프로필을 갱신하지 않는다. 즉, 사용자의 소셜 행위를 분석하지 않으면 사용자의 변화하는 관심분야와 전문분야를 파악할 수 없다는 것이다. 또한 전문가는 같은 분야의 많은 사람들과 관계를 맺는 경향이 있다. 본 논문에서는 사용자의 소셜 행위를 분석하여 분야를 판단하고 분야별 네트워크를 분석해 사용자 관심분야 지수를 도출 한다.

사용자의 소셜 행위를 TF-IDF 기법을 이용하여 키워드를 추출한다. 또한 과거의 소셜 행위는 정보의 최신성이 부족함으로 최근 활동한 소셜 행위에 시간 가중치를 주었고, 사용자 소셜 행위의 좋아요 수, 댓글 수, 공유 수를 고려하여 소셜 행위의 신뢰도를 고려하였다. 식 (1)은 사용자의 키워드 지수를 도출하는 방법을 기술한 식이다. dn은 사용자가 소셜 행위이고, AW은 시간, 좋아요 수, 댓글 수, 공유 수에 대한 가중치이다.

$$Keyword_R = (\frac{1}{dn}\sum_{dn=1}^{dn} TF_{dn} * AW_{dn}) * IDF \quad (1)$$

관심분야 키워드 지수가 도출 되면 키워드중 상위 3개를 선정하여 구축해둔 온톨로지를 이용하여 사용자의 관심분야를 판단 한다. 사용자의 관심분야가 판단되었을 때 같은 관심분야 인 사용자들의 관계만을 고려하여 PageRank 알고리즘에 적용하여 사용자 관심 분야 지수를 도출 한다. 식 (2)은 본 논문에서 사용자 관심 분야 지수를 도출 하는 방법이다. $PR(U_2)$은 같은 관심분야 사용자 U_2의 키워드 지수 값이고, $C(U_2)$는 사용자 U_2의 같은 관심분야인 친구의 수이고, N은 같은 관심분야를 가지는 총 사용자 수이다. d은 0과 1사이의 수로 본 논문에서는 0.85로 설정하였다.

$$PR_{i1}(U_1) = (1-d)/N + d(PR(U_2/C(U_2) + \ldots + PR(U_{i1n}/C(U_{i1n})) \quad (2)$$

3. 사용자 응답품질 지수

소셜 네트워크 환경에서 사용자는 전문가로 추천 받은 사용자에게 질의를 할 수 있고, 전문가는 질의에 답변을 해줄 수 있다. 하지만 전문가를 추천해주더라도 전문가가 답변을 하지 않는다면 사용자는 질의에 대한 답을 얻을 수 없다. 본 논문에서는 전문가의 응답속도와, 응답 신뢰성을 고려해 사용자 응답품질 지수를 도출한다.

식 (3)은 본 논문에서 응답품질의 지수를 나타낸다. Ar은 사용자의 응답 양가중치이고, An은 사용자의 답변 n의 수 이고, $SimAn$은 사용자의 답변과 관심분야의 유사도, $likeAn$은 사용자의 답변의 좋아요 가중치, Atn은 사용자의 답변의 응답시간 가중치이다. 가중치 α, β의 합은 1로 표현된다.

$$QnAR = \alpha(Ar) + \beta(\frac{1}{An}\sum_{An=1}^{An} SimAn(likeAn + Atn)) \quad (3)$$

4. 응답품질을 고려한 분야별 전문가 지수

본 논문에서는 사용자 관심분야 지수와 응답품질 지수를 종합하여 응답품질을 고려한 분야별 전문가 지수를 도출한다. 식 (4)은 응답품질을 고려한 분야별 전문가 지수를 도출하는 방법이다. PR은 사용자 분야별 네트워크 지수이고, $QnAR$은 응답품질 지수 이다. 가중치 α은 0.7로 설정하였다.

$$ExpR = \alpha(PR) + (1-\alpha)(QnAR) \quad (4)$$

식(4)을 이용하여 계산된 전문가 지수를 이용하여 상위 N명의 사용자를 관심분야별 응답품질을 고려한 전문가 그룹으로 구성한다.

5. 사용자 질의와 전문가 그룹 매칭

질의가 내려지면, 제안하는 기법은 사용자 질의를 키워드 분석으로 키워드를 추출하고, 추출된 질의 키워드를 구축되어 있는 분야와의 유사도를 측정한다. 최종 결과, 제안하는 기법은 사용자 질의 분야를 판단하여 사용자 질의에 맞는 전문가 그룹을 추천해준다.

Ⅲ. 결론

본 논문에서는 응답 품질을 고려한 분야별 전문가 추천 기법을 제안했다. 본 논문에서 제안하는 기법은 소셜 네트워크에서 사용자의 소셜 행위를 분석하여 사용자 관심 분야와 사용자의 응답품질을 고려한 전문성 지수를 통해 기존 기법에 비해 정확도가 높고 응답품질이 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대한다. 향후 다양한 성능 평가를 통해 제안하는 기법의 우수성을 입증할 예정이다.

■ 참 고 문 헌 ■

[1] M. R. Morris, J. Teevan, and K. Panovich, "What do people ask their social networks, and why?: a survey study of status message q&a behavior," Proc. CHI, pp.1739-1748, 2010

[2] Y. Joung, S. M. Chen, C. Wu, and T. H. Chiu, "A Comparative Study of Expert Search Strategies in Online Social Networks." Proc. AINA, pp.960-967, 2013

[3] D. Liu, L. Wang, J. Zheng, K. Ning, and L. Zhang, "Influence Analysis Based Expert Finding Model and Its Applications in Enterprise Social Network," Proc. IEEE SCC, pp. 368-375, 2013