

유저 선호도 기반 내용기반 필터링 및 협력 필터링을 결합한 추천 기법

박병석*, 알리브로히*, 한석현*, 김현우*, 송은하**, 이강만*, 정영식*

*동국대학교 멀티미디어공학과

**원광대학교 교양교육대학

e-mail : ggoommy@dongguk.ac.kr

Recommendation Mechanism with Combining Content-based Filtering and Collaborative Filtering on User Preference

Byeong-Seok Park*, Aijaz Ali Brohi*, Seok-Hyeon Han*, Hyun-Woo Kim*,
Eun-Ha Song**, Gangman Yi*, Young-Sik Jeong*

*Dept of Multimedia Engineering, Dongguk University

**Dept of Liberal Arts, Wonkwang University

요 약

최근 스마트폰과 같이 개인화 서비스가 가능한 스마트 디바이스들이 급격히 보급되며 추천가 시스템에 대한 관심이 증가하고 있다. 그러나 활용 방안이 광범위함에도 불구하고 마케팅 등의 특정 분야에 한정되어 있거나 기술이 저수준에 머물러 있어 국내의 추천가 시스템은 아직 도입단계에 불과하다. 추천가 시스템은 어떠한 정보를 사용하는지에 따라 크게 내용 기반 필터링과 협업 필터링 두 가지로 분류한다. 본 연구에서는 메뉴 추천 분야에서 유저의 메뉴 선택이 주변 상황에 큰 영향을 받는다는 것에 착안해, 인근 유저와의 메뉴 선택 정보를 반영하는 협업 필터링과 사용자 개인의 취향에 최적화된 메뉴를 제공하는 내용 기반 필터링을 결합하는 방식으로 두 가지 필터링 기법을 결합한 메뉴 추천 시스템인 UBCRS(User-Based Collaborative Recommend System)를 제안한다.

1. 서론

최근, 대중화된 스마트 디바이스의 개인화 서비스와 인터넷 기반 다양한 커뮤니티 서비스들이 폭발적으로 증가하고 있다. 그러나 다양한 커뮤니티 서비스들의 상호작용이 되지 않고 독립적인 게시물 작성만 가능하고 있어서, 대용량 정보만이 축적되고 있다. 또한, 국내의 정보 가공 서비스들은 사용자의 영화, 음악 추천과 같은 특정 분야에 편중되는 실정이며, 유저 선호 정보 기반 추천 기법 등의 핵심 기술이 도입 단계에 불과하다. 특히, 구글 플레이스토어에 등록된 식사 메뉴 추천 애플리케이션을 조사한 결과, 2016년에 출시되어있는 약 30여 개의 관련 어플리케이션이 대부분 미리 입력된 음식 중 하나를 무작위로 추천하거나 주변 음식점을 거리 순으로 나열해주는 수준에 그친다. 좀 더 복잡한 사용자 요구를 충족시키기 위한 노력은 부족한 실정이다[1].

따라서, 본 논문에서는 특정 서비스별 유저 선택 로그를

이용한 내용 기반 필터링과 소셜 네트워크 및 주변 사용자의 수집 정보를 통한 협력 필터링 기법을 결합하여, 유저 및 선호 유사 유저 정보 기반 메뉴 추천 기능을 제공하는 UBCRS(User-Based Collaborative Recommend System)을 제안한다. UBCRS는 사용자의 소셜 네트워크 기반 수집 정보와 주변 사용자의 메뉴 선택 정보를 분석하여 사용자 취향에 적합한 메뉴 추천 기능을 제공한다.

2. 관련 연구

추천가 시스템은 '특정 물품에 대해 사용자 선호도를 예상하거나 관심을 가질 것으로 예측되는 N개의 물품 셋을 밝혀내기 위해 사용되는 일련의 개인화 정보 필터링 기법'으로 정의된다[2]. 이러한 추천가 시스템은 어떠한 정보를 사용하는지에 따라 크게 내용 기반 필터링(Content based filtering)과 협업 필터링(Collaborative filtering) 두 가지로 나뉜다. 내용 기반 필터링은 과거에 사용자가 사용한 적이 있거나 선호한다고 평가한 데이터를 기반으로 새로운 항목을 추천해주는 방식이고, 협업적 정보 기반 알고리즘은 사용자와 유사한 취향을 가지고 있는 여러 사용자의 과거

* 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 대학ICT연구센터 육성 지원사업(IITP-2016-H8501-16-1014)과 SW중심대학지원사업(R7116-16-1014)의 연구결과로 수행되었음. 또한 이 논문은 교육부와 한국연구재단의 BK21플러스 사업의 장학지원을 받아 수행된 연구결과임.

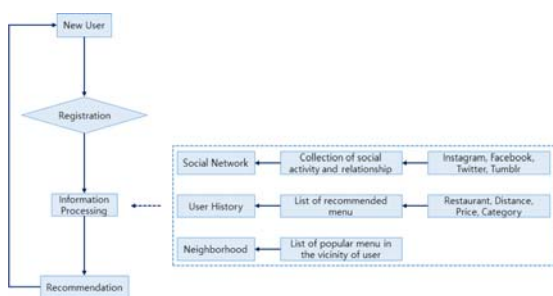
데이터를 기반으로 추천하는 방식이다.

본 논문에서는 사용자의 음식 메뉴 선정을 위해 사용자 및 지형 정보 기반 선택 추천 기능을 제공한다. 메뉴 선택 정보를 반영하는 협업 필터링과 사용자 취향과 식생활 패턴을 분석해 최적화된 메뉴를 제공하는 내용 기반 필터링을 결합하는 방식을 취한다.

3. UBCRS

3.1 메뉴 추천 절차

내용 기반 필터링과 협업 필터링을 혼합한 메뉴 추천 시스템인 UBCRS의 추천 기능의 흐름은 다음 (그림 1)과 같다.



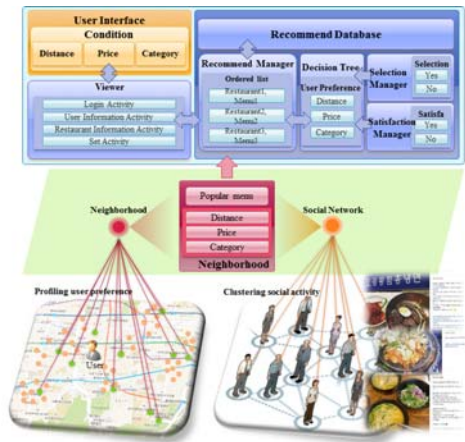
(그림 1) UBCRS의 추천 절차

시스템에 등록된 사용자는 소셜 네트워크, 사용자 기록, 주변 이웃과 같은 정보를 처리하는 과정을 통해 메뉴 추천을 제공받는다. 소셜 네트워크 정보는 Instagram, Facebook, Twitter, Tumblr 등의 SNS 활동, 관계를 통해 발생한다. 이러한 소셜 정보는 식당, 거리, 가격 등의 카테고리 별 메뉴 선택을 로깅하여 유저 선호 특성을 누적한다. 메뉴 선호 로그가 없는 신규 유저는 메뉴 선정 튜토리얼을 통해 내용 기반 필터링에 필요한 사용자 메뉴 취향 데이터 기반 유저 선호 모델을 구축한다. 인근 사용자 선호 모델 분석을 통한 유사도 측정 및 비슷한 메뉴 선택 이웃의 선호 정보를 수집하여, 최종적으로 메뉴 추천 우선 순위 리스트를 제공한다.

3.2 UBCRS 스킴

주변의 사용자들에 대해 사용자 선호도 기반 데이터 모델을 구축한 뒤, 이를 토대로 위치기반 인접 사용자와의 유사 선호도를 측정한다. 사용자와 유사한 취향을 가진 다른 사용자들을 선별하고 선택 빈도가 높은 메뉴의 선택 기준 거리, 가격, 카테고리를 필터링한다. 사용자의 소셜 네트워크 활동에서 발생한 메뉴 선택과 관련된 정보를 클러스터링한다. 이 후에 내용 기반 필터링을 수행하는 동작 과정은 다음과 같다. 먼저 **Selection Manager**, **Satisfaction Manager**에서 수집한 메뉴 데이터 기반의 사결정트리 구축 및 사용자 선호도 기반 적합한 메뉴를 분류한다. **Recommend Manager**는 전 단계에서 주변 사

용자와 소셜 네트워크를 통한 협업 필터링의 결과로 얻은 높은 빈도의 메뉴 순위와 개인 취향을 분석하고 개인 필터링의 결과로 얻은 메뉴를 가중치에 따라 종합한다. 이 결과로 사용자는 **Recommend Database**에 존재하는 해당 메뉴와 식당의 정보를 제공받는다.



(그림 2) UBCRS 스킴

4. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 기존 메뉴 추천 애플리케이션의 시스템 의존적인 메뉴 제공 및 임의의 메뉴 추천 등의 단점을 개선하고자 내용 기반 필터링과 협력 필터링의 결합을 통한 사용자 선호도 기반의 효율적 메뉴 추천 시스템인 UBCRS를 제안하였다. UBCRS는 메뉴 추천 분야 초점을 맞춰 취향이 비슷한 주변 사용자의 상황을 반영하면서 개인의 선호도를 분석하고, 이를 기반으로 최적화된 메뉴를 추천하는 방식으로 협력 필터링과 내용 기반 필터링의 장 단점을 상호 보완하는데 목적을 두었다.

향후에는 두 가지 필터링 기법을 결합하는 방식의 시스템을 도서, 영화 등의 분야에 적용해 새로운 알고리즘과 아키텍처를 연구하고자 한다.

참고문헌

- [1] Park, M., Hong, J., & Cho, S. (2007) "Location-based recommendation system using bayesian user's preference model in mobile devices" *Ubiquitous intelligence and computing* (pp. 1130-1139) Springer.
- [2] Bigdeli, E., & Bahmani, Z. (2008) "Comparing accuracy of cosine-based similarity and correlation-based similarity algorithms in tourism recommender systems" *Management of Innovation and Technology, 2008. ICMIT 2008. 4th IEEE International Conference on*, pp. 469-474.
- [3] Jannach, D., Zanker, M., Ge, M., & Gröning, M. (2012) "Recommender systems in computer science and information systems - a landscape of research" pp76-87. Springer Berlin Heidelberg.