

사용자 정보 기반 타겟팅 광고 콘텐츠 추천 엔진의 설계 및 구현

*박성주 **양장모 ***송재종

전자부품연구원

*bpark@keti.re.kr

Design and Implementation of Recommendation Engine for Targeting Advertisement Service based on User Information

*Park, Sungjoo **Yang, Chang-Mo ***Chai-Jong Song

Korea Electronics Technology Institute

요약

모바일 단말, 웨어러블 디바이스 등 개인용 단말의 이용이 확대되면서 사용자 및 사용자 그룹의 다양한 미디어 소비정보, 이용 패턴 정보 기반으로 하는 다양한 서비스가 확대되고 있다. 이러한 개인 혹은 사용자 그룹을 대상으로 하는 대표적이면서 가장 서비스 효율을 높일수 있는 서비스 가운데 하나가 타겟팅 광고 서비스이다. 이러한 타겟팅 광고 서비스는 단순한 개인의 선호도 정보만을 반영하는 것에서 개인의 미디어 소비이력, 미디어 이용패턴 정보 등 사용자가 직접적으로 정보를 입력없이 추천이 가능하도록 연구가 계속되고 있다.

본 논문에서는 고정형 및 모바일 단말에서 사용자의 미디어 콘텐츠 선호 정보 및 소비이력 정보를 통합적으로 반영하여 타겟팅 광고 콘텐츠를 자동적으로 선정하고 추천하는 엔진을 설계·구현하였다. 제안한 추천엔진은 콘텐츠 특성에 대한 선호도와 사용자의 콘텐츠 소비 패턴에서 취득된 정보를 기반으로 예측된 선호도를 결합하여 사용자의 최종 선호도를 추정하고, 이를 기반으로 광고 콘텐츠에 대한 추천을 수행한다. 사용자 메타데이터 및 콘텐츠 메타데이터는 TV-Anytime 표준을 기반으로 하였다.

1. 서론

최근 들어 멀티미디어 서비스에서 가장 유용한 어플리케이션으로 부각되고 있는 추천 기술에 대해 그 정확도 및 사용자 만족도를 향상하고자 하는 연구가 진행중이다. 멀티미디어 서비스에 적용되고 있는 대표적인 추천 기술은 타겟팅 광고 서비스 기반의 추천으로 다양한 사용자 환경에서 미디어 콘텐츠와 연계된 광고 콘텐츠를 추천하는 방식이다.

멀티미디어 서비스를 포함한 다양한 서비스 영역에서 제공되고 있는 추천 엔진은 상당부분 사용자가 입력하는 특정 정보를 기반으로 추천하고자 하는 대상의 순위를 결정하고 이를 기반으로 추천을 수행하는 형태로 진행되어 왔다. 이러한 추천엔진은 추천 서비스의 제공 속도를 높일수 있으나, 사용자의 선호 정보 등 사용자가 입력하는 정보의 부정확성과 변동성을 반영하지 못하기 때문에 추천의 만족도는 높지 않은 것으로 인식되고 있다. 이러한 부분을 보완하기 위해 사용자가 특정 정보 입력하지 않아도 사용자의 사용이력, 이용 패턴 등을 활용하는 추천 기술이 연구되고 있다 [1, 2].

본 논문에서는 사용자 정보의 취득방식을 명시적 방법과 암묵적 방법을 병행하여 사용자 선호도에 대한 분석의 정확도를 높이는 방식을 적용하였다. 즉 콘텐츠 특성에 대한 선호도와 사용자의 콘텐츠 소비 패턴에서 취득된 정보를 기반으로 예측된 선호도를 결합하여 사용자의 최종 선호도를 추정하고, 이를 기반으로 광고 콘텐츠에 대한 추천을

수행한다.

논문의 구성은 다음과 같다. 먼저, 사용자 및 콘텐츠 메타데이터를 정의하고 있는 TV-Anytime 표준에 대해 살펴본다. 둘째, 제안한 타겟팅 광고 콘텐츠 추천 알고리즘에 대해 살펴보고, 셋째, 모바일 및 고정형 단말 기반 광고 콘텐츠 삽입 시스템의 구현결과를 확인한다. 마지막으로 향후 연구 과제를 도출한다.

2. TV-Anytime Forum

TV-Anytime Forum은 차세대 맞춤형 방송서비스를 위한 표준으로 TV-Anytime 메타데이터는 사용자 및 콘텐츠를 기술(Description)하는 부가 정보로 정의될 수 있다. Metadata는 단방향이나 양방향 네트워크 환경을 통해 전송되며, 크게 4가지로 종류로 나누어 규정된다 [3, 4].

첫째, Content Description Metadata는 콘텐츠에 대한 기술정보를 나타내고 있으며, audio/video information, program information, group information, media review description scheme에 대해서 정의한다. 둘째는 프로그램에 관련된 프로그램 방송 시간, 채널 정보, 다운로드 위치, 프로그램 개체의 이용규정 등 program location 과 service information을 나타내는 Instance Description Metadata이다. 셋째는 하나의 콘텐츠 안에서 하이라이트나 키 프레임을 나타낼 수

있는 Segmentation Metadata로 정의된다. 마지막으로 사용자의 취향이나 습성을 나타내는 Consumer Metadata는 사용자의 콘텐츠 사용 내역에 대한 정보인 usage history information과 사용자가 직접 입력한 사용자의 선호도 정보인 user preferences information으로 정의된다.

Consumer Metadata는 사용자의 직접적인 입력이나 콘텐츠 이용 정보에 대한 사후 처리를 통해 확보된다. TV-Anytime Forum의 user preferences DS (description scheme)는 맞춤형 방송 서비스에서 사용자 선호 프로그램의 추천을 위한 특성들을 포함하고 있다.

3. 제안한 타겟팅 광고 콘텐츠 추천 알고리즘

최근 다양한 추천 알고리즘과 시스템이 다양한 서비스 도메인에 적용되고 있다. 대부분의 추천 시스템은 사용자가 직접적으로 입력한 제한된 사용자 정보를 기반으로 사용자 선호도를 예측한다. 이러한 충분하지 않고, 부정확한 사용자 입력 정보는 추천 시스템의 성능을 감소시키는 원인이 된다.

본 논문에서는 사용자 사용 이력, 사용 패턴 등의 암묵적 사용자 정보를 기반으로 사용자 정보 취득, 분류 및 분석을 수행한다 [3]. 제안된 알고리즘은 미디어 소비에서 발생하는 사용자의 이용 패턴 정보의 분석을 통해 사용자 선호도를 예측하고, 사용자 선호도를 분석한다. 그림 1은 제안한 알고리즘의 내부 블록도를 나타낸다.

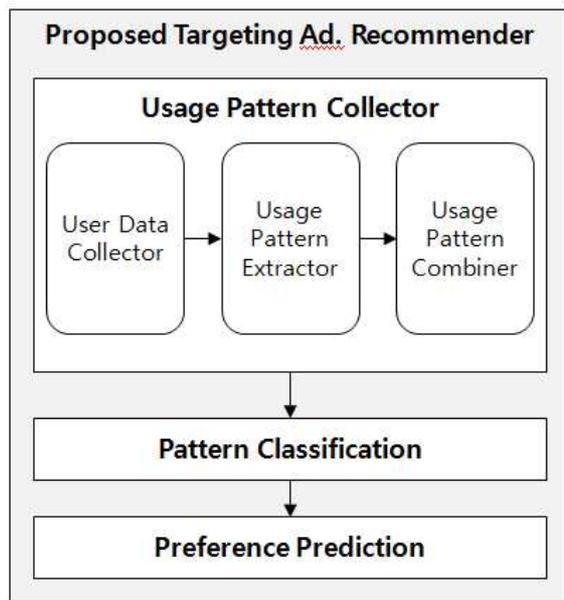


그림 1. 제안한 추천 알고리즘의 블록도

제안한 알고리즘은 사용자의 선호도를 예측하기 위해 사용자의 미디어 소비정보로부터 사용 패턴정보를 수집하고 이를 'pattern pool'로 정의된 버퍼에 저장한다. 이러한 사용 패턴 정보는 각 패턴의 발생 빈도수에 따라 선호 패턴과 비선호 패턴으로 구분되고, 그 발생 빈도의 차를 통해 사용자의 선호도를 예측한다. 이는 수식 (1)과 수식 (2)로 나타낼 수 있다.

$$Pref_Point_{g_k}^{u_i} = \frac{\sum_{l=1}^{N_{pos}} w_l f_l - \sum_{l'=1}^{N_{neg}} w_{l'} f_{l'}}{N_{total}} \quad (1)$$

$$N_{total} = N_{pos} + N_{neg} \quad (2)$$

여기서 f_l 은 패턴 l 의 발생 빈도를 의미하고, w_l 패턴 l 의 가중치를 의미한다. g_k 는 콘텐츠를 구분할 수 있는 특성정보를 의미하며, N_{total} 는 선호 패턴과 비선호 패턴의 총 개수를 의미한다.

4. 광고 콘텐츠 삽입 시스템 구현 결과

제안된 타겟팅 광고 추천 알고리즘을 기반으로 모바일 단말과 고정형 단말에서의 타겟팅 광고 추천 시스템을 구현하였다. 장르별로 약 200여개의 광고 콘텐츠에 대해 사용자의 미디어 소비 정보의 분석을 기반으로 가장 선호도 점수가 높은 광고 콘텐츠를 추천하는 시스템으로 단말환경은 안드로이드를 기반으로 하였다. 모바일 단말과 고정형 단말에서의 구현 결과는 그림 2과 같다. 추천 정확도는 Precision과 Recall이 각각 27.16, 11.51로 계산되었으며, 기존 협업 필터링 기반 추천 알고리즘 대비 13.5%, 35.3%의 성능 개선 결과를 확인하였다 [5].



(a) 모바일 단말 기반 구현 결과



(b) 고정형 단말 기반 구현 결과

그림 3. 타겟팅 광고 추천 시스템 구현 결과

5. 결론

멀티미디어 서비스 환경에서 콘텐츠의 수가 급격히 증가하고 있으며, 이로 인해 보다 편리하고 효율적인 콘텐츠 추천 서비스 제공이 요구되고 있다. 본 논문에서는 사용자의 암묵적 미디어 소비 정보 기반의 추천 알고리즘과 이를 기반으로 하는 타겟팅 광고 시스템을 구현하였다. 추천의 정확도를 향상할 수 있는 알고리즘에 대한 연구가 필요하며, 추천 알고리즘의 성능을 정확히 측정할 수 있는 평가 지표 및 평가 데이터 셋에 대해서도 향후 지속적인 연구가 필요하다.

Acknowledgement

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 정보통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음. [2014-044-042-001, 다수의 비정형 스크린 분배 및 협업을 통한 오픈스크린 서비스 플랫폼 기술 개발]

참고 문헌

- [1] G. Adomavicius and A. Tuzhilin, "Toward the next generation of recommender systems: a survey of the state-of-the-art and possible extensions", IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol.17, No.6, pp.734-749, 2005
- [2] K. Choriantopoulos, "Personalized and mobile digital TV applications", Multimedia Tools and Applications, Vol.36, No.10, pp.1-10, 2008
- [3] TV-Anytime Forum, "Specification series : S-3 on metadata (normative) part A : metadata schemas," SP003v13, Dec. 2002.
- [4] TV-Anytime Forum, "Specification series : S-6 on metadata services over a bi-directional network," SP006v10, Mar. 2003.
- [5] M. Ghazanfar and A. Prugel-Bennett, "A scalable, accurate hybrid recommender system", Proceedings of the 3rd International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, pp.94-99, 2010