

감성추론기반 음악동영상 추천서비스

박규민*, 문남미**

*루미스 웨피

**호서대학교 컴퓨터소프트웨어학전공

e-mail: joannepk@naver.com

Music Moving Picture Recommendation Service Based on Emotional Reasoning

Kyumin Park*, Nammee Moon**

*Loomis Chaffee

**Dept. of Computer Software, Hoseo University

요 약

본 연구에서는 다차원 추천시스템을 기반으로 동영상 음악추천 시 평가 함수 R 을 극대화하기 위한 각 다차원 구성요소들은 무엇이고, 이들의 상대적 가중치에 대하여 연구하였다. 일반적으로 추천시스템의 구성변수가 많아질수록 평가 함수 R 을 극대화하는 것이 유리하나, 계산의 복잡성으로 예측성과 추천유효성을 저해할 수 있어 구성변수의 증가와 추천 성능을 동시에 해결하는 것이 필요하다. 연구대상 음악동영상은 일반 영상과 달리 오디오 정보와 시선 정보를 싱크하여 감정의 흐름을 추론한다. 실험 대상자는 사용자가 선호할 것으로 예상되는 음악동영상을 추론하기 위하여 대학생으로 한정한다.

1. 서론

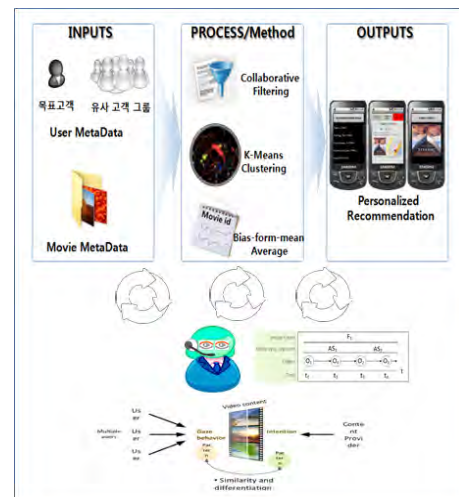
추천시스템은 보통 사용자와 상품의 2가지 차원을 기본으로 최초의 상품에 대한 평가가 명시적으로 사용자에게 직접 제공되거나 아니면 시스템에 의해 간접적으로 제공되는 것으로 시작된다. 이러한 평가가 이루어지면 추천시스템은 대상사용자의 이웃사용자가 이미 평가한 상품에 대해 대상사용자의 평가함수 R 을 추정하는 것이다. 따라서 모든 사용자와 상품에 대한 벡터에서 가장 높은 평가를 받은 상품을 대상사용자에게 추천하는 것이라 할 수 있다. 그러나 실질적으로는 알지 못하는 평가에 대해 모든 사용자와 상품의 조합에 대해 추정을 하지 않는데 이는 사용자와 상품의 조합이 커지면 추산비용이 너무 크게 발생하기 때문이다. 이러한 추정상의 비용을 절약할 수 있는 방법들이 바로 추천시스템의 추정 알고리즘이며 이에에는 내용기반 추천시스템(content based recommender systems)과 협업필터링 추천시스템(collaborative filtering recommender systems)이 있고, 이를 결합한 결합추천시스템(hybrid recommender systems)이 있다[1][2]. 본 연구는 기존 음악결합추천방식을 활용한 추천시스템[3]과 동영상에 시선추적을 결합하여 감성기반 동영상음악추천시스템에 관한 분석을 활용하여 추천시스템을 설계한 것이다.

2. 본론

2-1 시스템 구성

(그림 1)은 시스템 구성을 나타낸다. 목표고객 자체의

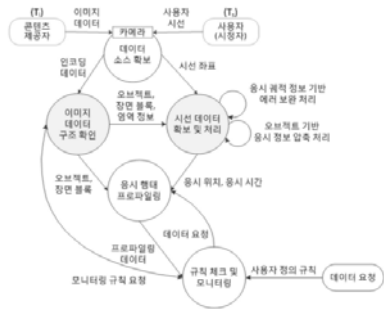
데이터와 유사고객군의 데이터를 분석하고, 날씨, 위치 등의 다른 환경데이터와 함께 평소 목표고객의 관심도를 나타내는 시선분석을 하여 이를 반영한 음악 동영상 추천을 실시한다. 음악동영상은 일반 영상과 달리 시선과 오디오 정보를 싱크하는 것이 요구되어진다.



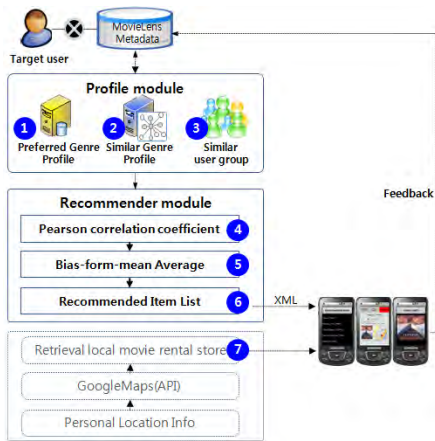
(그림 1) 시스템 구성

음악동영상의 경우, 일반 동영상과 달리 감성기반의 영상이라는 점에서, 같은 사용자라 하더라도 상황에 따라 다른 선호도를 나타낼 수 있다는 특성을 가지고 있다[3]. 따라서 감성의 흐름을 파악하는 것이 중요하며 응시 시선과 오디오 정보가 싱크되는 시간영역을 정의하고 분석하는 것이 필요하다. 현재는 오디오 정보와 시선정보를 일치시키기 위하여, 밀리세컨드(ms) 단위로 프레임을 분리하여

분석하고 있으며, 시선 응시분석을 선행해서 분석하고 있다. 시선 응시분석 과정은 (그림 2)와 같으며, (그림 3)은 추천시스템 필터링 과정을 나타낸 것이다.



(그림 2) 시선응시 분석과정



(그림 3) 평가치 예측을 위한 필터링 과정

추천을 위한 협업필터링을 위해서는 사용자의 명시적인 평가를 사용한다. 사용자가 구매 혹은 경험하지 않았으나 유사그룹에서 좋은 평가를 참고하여 사용자의 선호를 추측하여 협업 필터링에 적용하는 방법을 사용한다. 시선 추적 자료의 경우도 사용자의 감성 선호도를 측정하기 위한 방법으로 사용되어졌으며, 유사한 장르의 곡에 관심도가 높은 경우 이를 반영하여 추천에 활용하는 방식을 채택하여 보다 감성기반의 추천이 가능할 수 있도록 설계하였다.

먼저 U 명의 사용자와 C 개의 곡이 있다고 가정하면, 다음과 같은 사용자와 곡의 집합 U 와 C 를 정의할 수 있다.

$$U = \{u_1, u_2, \dots, u_n, \dots, u_m\}$$

$$C = \{c_1, c_2, \dots, c_n, \dots, c_m\}$$

여기서 u_i 와 c_j 는 각각 i 번째 사용자와 j 번째 곡을 의미한다. 여기서 u_i 와 c_j 에 대한 평가 r_{ij} 는 다음과 같이 나타낼 수 있다. 이 때, u_i 는 사용자 u_i 의 동영상 시청내역이다. 즉, 평가 점수는 시청이력 중에 c_j 을 들은 횟수와 들었을 때 감성의 변화를 나타내는 응시도(Gaze)에 의해 구해진다.

$$r_{ij} = \frac{1}{|S_{ij}|} \sum_{s \in S_{ij}} r_{ij} \cdot Gaze$$

이후 과정은 일반적인 협업필터링과정과 유사하게 진행된다. 곡을 추천할 사용자인 활성사용자에 대한 각 곡에 대한 평가를 예측하고, 이 가운데 좋은 평가를 획득할 것

으로 예측되는 음악을 추천한다. 협업 필터링에서 활성 유저 u_a 의 곡 s_j 에 대한 예상 평가 r_{aj} 는 다음 수식에서 보이는 바와 같이 유사한 성향을 가진 사용자들의 각 곡에 대한 평가 가중치 합에 의해서 구해진다. 이때, 가장 유사한 k 명의 사용자만을 고려하는 것이 일반적이다.

$$\hat{r}_{aj} = \bar{r}_a + \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k (r_{ai} - \bar{r}_a) \cdot \frac{sim(u_a, u_i)}{\sum_{i=1}^k sim(u_a, u_i)}$$

여기서 \bar{r}_a 는 u_a 의 모든 곡에 대한 평가의 평균으로 다음과 같이 구해진다.

$$\bar{r}_a = \frac{1}{|S_a|} \sum_{s_j \in S_a} r_{aj}$$

본 연구에서는 위와 같은 협업필터링과 더불어, 상황인식을 사용자의사결정 시나리오에 영향을 미치는 중요요소 판단하여, 추천 공간을 [사용자프로파일 집합 * 상품프로파일집합 * 시간프로파일집합 * 장소프로파일집합 * 감성응시도]로 나타낼 수 있게 하였다.

따라서 본 연구에서는 R(Rating)을 다음과 같이 나타낼 수 있음을 실험한다.

$$R : U * I * C$$

단, R : 평가함수

U : 사용자 프로파일 집합

I : 상품 프로파일 집합

C : 상황 프로파일 집합

$Ratings$: 평가치 공간(space)

3. 결론 및 향후 연구계획

음악 추천시스템의 경우는 M사에서 획득한 데이터를 분석하여, 유사도를 추출하여 유사그룹을 그룹핑하고, 시선추적을 위하여 대학생 6명을 대상으로 실험을 할 예정이다. 다양한 환경변수가 존재하겠으나 사용자의 감성을 잘 반영할 수 있는 시선 응시도를 추적하여 감성기반 동영상음악추천서비스를 연구함으로써, 보다 환경과 감성을 기반한 사용자중심음악 서비스를 하는 것을 목표로 한다.

참고문헌

[1] K. Goldberg, T. Roeder, D. Gupta, and C. Perkins, "Eigentaste: A Constant time collaborative filtering algorithm," Information Retrieval Journal, Vol.4, No.2(2001), pp.133-151.
 [2] B. Sawar, G. Karypies, J. Konstan, and J. Riedel, "Item based Collaborative Filtering Recommendation Algorithms," In Proceeding of the 10th International WWW Conference(2001), pp.285-295.
 [3] 박경수, 문남미, "음악추천시스템의 수용성에 개인감정과 상황이 미치는 영향", 한국콘텐츠학회 논문지 제11권 제 5호, pp..104-116
 [4] 김경록, 문남미 외 1, "장르유사도와 선호장르를 이용한 협업필터링 설계", 한국컴퓨터정보학회 논문지, 제16권 4호