

개인의 감성분석과 머신러닝을 적용한 노래 추천 서비스¹⁾

김동준¹, 이지연², 정수진³, 김윤재⁴, 김웅섭⁵

동국대학교 정보통신공학과

e-mail: ¹kimdongjun93@gmail.com, ³jsuejih@naver.com,

²wlsghks3109@naver.com, ⁴jayjay147@naver.com,

⁵woongsup@dongguk.edu

A Song Recommendation System Using Personal Emotional Machine Learning Analysis

Kim Dong Jun, Lee Ji Yeon, Jeong Su Jin, Kim Yoon Jea, Kim Woongsup

Department of Information and Communication Engineering, Dongguk University

요 약

음악은 매장의 분위기를 결정짓는 중요한 요소이다. 그러나 현재 대부분의 매장에서는 음악 스트리밍 사이트에서 추천해주는 플레이리스트 혹은 개인의 취향에 의한 선곡이 이루어지고 있다. 이때 매장의 분위기와 적합하지 않는 곡이 선곡되는 경우가 발생하며 고객들로 하여금 불만스러운 경험을 제공할 수 있는 여지가 있다. 이에 본 연구는 기존의 음악 선곡 시스템을 고객 중심으로 전환하고자 한다. 고객의 감정 분석, 상황 분석과 머신 러닝을 적용하여 현재 매장의 분위기와 어울리는 음악이 선곡되고 재생될 수 있도록 하는 것을 목표로 하고 있다.

1. 서론

현 사회에서 음악은 다양한 목적으로 널리 쓰이고 있다. 특히 사업장에서 음악은 그 사업장의 분위기를 좌우하는 중요한 요소들 중 하나이다. 그러나 현재 사업장에서 음악을 선곡할 때, 개인 혹은 멜론, 지니와 같은 스트리밍 사이트의 순위 차트에 의존한 음악 선곡 및 추천 방식을 채택하고 있다. 이러한 방식은 다수의 음악적 공감대를 불러 일으키는데 다소 어려움이 있다. 이는 결론적으로 사업장의 분위기를 와해시키는 요소로 작용할 가능성이 있다 [1,2].

본 연구는 사업장 내 음악 선곡 및 추천 시스템을 고객 중심으로 전환하는데 목적을 두고 있다. 이를 위해 매장 내 개인의 감정 정보와 현재의 계절, 날씨 등의 상황 정보를 기반으로 한 머신러닝을 통해 음악을 추천하여 실시간으로 변화하는 감정과 상황에 대응하여 음악을 추천할 수 있도록 한다.

‘분위기를 구매한다’는 말이 있을 정도로 매장 분위기나 인테리어를 중요하게 생각하는 고객들이 많아진 만큼 매장 고유의 특색 있는 분위기를 연출하는 매장이 늘고 있

는 추세이다. 이러한 추세에 힘입어 분위기 연출에 큰 영향을 미치는 청각적 요소의 중요성 또한 부각되고 있다.

따라서 본 연구는 획일화된 매장 내 음악 선곡 및 추천 시스템을 개인화하여 매장의 분위기를 극대화 시킨다는 점에서 그 필요성이 제기된다.

2. 시스템 구성

본 연구는 미국의 심리학자 폴 에크만(Paul Ekman)의 감정 이론에 뿌리를 두고 있다. 폴 에크만은 인간에게는 6가지의 기본 감정이 있다고 주장한다 [3]. 이는 1차 감정이라고도 하며 기쁨, 슬픔, 분노, 혐오, 공포, 놀람의 감정이다. 본 연구에서는 6가지의 기본 감정과 이로부터 파생되는 2차 감정인 경멸까지 총 7가지 감정을 이용하고자 한다. 본 연구는 이러한 7가지 감정들 중 긍정적인 감정은 높이고 부정적인 감정을 낮추는 목표를 가지고 있다. 이를 위해 먼저 매장 내 고객의 얼굴을 촬영하여 이로부터 고객의 7가지 감정을 추출한다. 추출된 감정과 나이, 성별, 현재 기상상태를 기반으로 장르를 추천한다. 추천된 장르에서 1곡을 선곡하고 이렇게 선곡된 1곡을 지식 기반 협업 필터링을 통해 5곡을 선곡한다. 이렇게 선곡된 5곡을 내용 기반 협업 필터링[4]을 통해 25곡을 추천한다. 추천된 25곡을 재생하면서 실시간으로 현재 매장 내 고객들의 감정과 현재 날씨를 모니터링하여 설정된 목표와 부합하

1) 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음. 과제번호 (2016-0-00017)

지 않는 곡을 삭제하며 실시간으로 변화하는 감정과 날씨에 대응하여 설정된 목표에 최적화된 선곡을 제공한다.

3. 감성분석과 머신러닝을 통한 음악추천 시스템 구현

본 연구에서 사용할 7가지 감정을 촬영된 사진으로부터 추출하기 위해 Microsoft사의 Emotion API를 사용하고 나이, 성별을 감지하기 위해 AWS사의 Rekognition API를 사용한다. 또한 현재 날씨 정보를 받아오기 위해 OpenWeatherMap API를 이용하여 현재 계절, 날씨, 시간을 받아온다. 이렇게 수집된 데이터를 전처리하여 머신러닝을 작동시키기 위한 입력값 데이터를 만든다. 이렇게 완성된 입력 값 데이터는 다음과 같다.

[나이, 성별, 시간, 긍정 감정 차]

나이는 1부터 5의 값을 가지는데 이는 10대부터 50대의 의미를 가진다. 성별은 남성은 0, 여성은 1의 값을 가진다. 시간은 현재 시간을 오전, 오후, 밤으로 나누는데 각각 0.3, 0.6, 0.9의 값을 가진다. 긍정 감정 차는 7가지 감정들 중 긍정적인 감정이라고 판단되는 기쁨과 놀람 감정을 더한 값을 목표로 설정된 긍정 감정에서 뺀 값이다. 긍정 감정 차는 현재 감정이 목표 감정과 같아지려면 얼마큼이 필요한지를 의미한다.

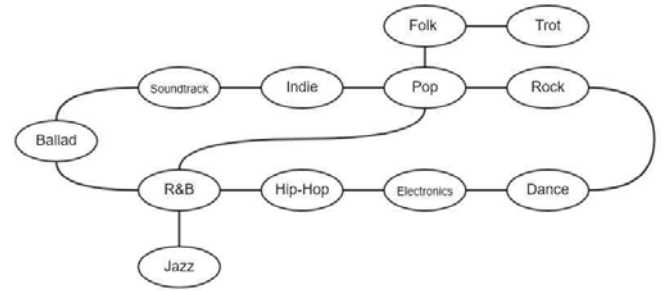
이렇게 완성된 입력 값 데이터와 미리 확보한 트레이닝 세트를 기반으로 SVM(Supported Vector Machine) 알고리즘을 적용시켜 1가지의 장르를 추천한다. 여기서 미리 확보한 트레이닝 세트란 음악을 듣고 난 전과 후의 감정 값을 추출하는 실험을 통해 만들어진 트레이닝 세트이다. 한 커피숍과 협업하여 약 300곡의 음악을 재생하였고 이로부터 약 2000개의 데이터를 확보하였다. 또한 곡의 장르를 12가지로 나누었는데 이는 다음과 같다.

[발라드, 팝, 인디, 트로트, 재즈, 포크, R&B, 댄스, 사운드트랙, 락, 일렉트로닉, 힙합]

SVM을 이용하여 추천되는 장르는 위의 12가지 장르 중 하나가 추천된다. 그러나 개인이 선호하는 장르를 하나의 장르로 규정하기 어렵기 때문에 유사 장르 관계도(그림 1)를 통하여 추천된 장르와 유사한 장르를 추천 대상 장르에 포함한다.

유사 장르 관계도는 한국콘텐츠진흥원에서 발간한 2016 음악산업백서를 참고하여 작성하였다. 예를 들어 힙합이 선정된 경우, R&B와 일렉트로닉을 포함하여 다음과 같이 장르를 추천한다.

<힙합, R&B, 일렉트로닉>



(그림 1) 유사장르 관계도

이렇게 추천된 장르들에 해당되는 곡들을 트레이닝 세트에서 선별해낸 후 이와 이전에 완성된 입력 값 데이터를 기반으로 다시 한 번 SVM 알고리즘을 적용시켜 1곡을 추천한다. 이렇게 추천된 곡은 코사인 유사도를 이용한 지식 기반 협업 필터링을 거치게 된다. 이때 음악 스트리밍 사이트의 태그별 음악 추천 리스트가 이용된다. 본 연구에서는 음악 스트리밍 사이트인 지니의 태그별 음악 추천 리스트를 사용하였는데 이때 태그는 <표 1>과 같다.

계절	날씨	시간
봄	맑은날	아침
여름	흐린날	오후
가을	비오는날	저녁
겨울	눈오는날	

<표 1> 음악 추천 태그

지니의 특성상 한 번에 최대 2개의 태그로만 조회할 수 있었기 때문에 태그를 계절과 날씨, 계절과 시간, 날씨와 시간으로 조합한 후 각각의 경우의 수마다 10곡씩 총 38개의 추천 리스트와 380곡을 확보하였다. 음악 추천 리스트를 선정할 때 태그별로 조회한 음악 추천 리스트들 중 가장 추천 수가 많은 리스트들을 위주로 선정하였다. 음악 스트리밍 사이트의 태그별 음악 추천 리스트를 이용한 이유는 감정과 나이, 성별, 시간으로만은 상황을 기반으로 한 음악 추천이 어려웠고 추천의 정확도가 낮게 나타났기 때문이다. 또한 다양한 음악 스트리밍 사이트들 중 지니는 태그별 음악 추천 리스트들을 검색할 때 쓰이는 태그의 개수가 가장 많았으며 주기적으로 추천 리스트를 검토하여 추천 수가 많은 리스트를 선별하는 등 지속적인 관리를 통해 신뢰할 수 있는 리스트들을 보유하고 있었기에 지니를 이용하였다.

그리고 두 번의 SVM 알고리즘을 적용시켜 추천된 곡으로 코사인 유사도를 이용한 지식 기반 협업 필터링을 거칠 때 현재의 계절, 날씨 시간 등의 상황을 이용하여 3개의 태그별 음악 추천 리스트를 선택한다. 이렇게 선택된 3개의 태그별 음악 추천 리스트의 곡, 30곡과 지식 기반 협업 필터링을 적용하여 가장 유사한 상위 5곡을 선정한다. 이렇게 선정된 5곡은 지니의 태그별 음악 추천 리스트의 곡들이다. 지식 기반 협업 필터링을 적용하여 선정된

5곡은 코사인 유사도를 이용한 내용 기반 협업 필터링을 거치게 된다. 이 때 사용되는 메타 데이터는 곡의 신호에서 부터 추출한 데이터이며 이들은 <표2>와 같다.

메타데이터 이름	의미
Signal Magnitude	소리크기
Spectral Centroid	음악의 밝기에 대한 인지 척도
Spectral Flux	각 악구의 에너지 변화량
MFCC	음성의 특징
Tempo	박자
Pitch	음의 높이
Intensity	음의 세기

<표 2> 메타데이터 정보

위의 메타 데이터를 기반으로 내용 기반 협업 필터링이 적용되며 이를 통해 한 곡당 5곡씩 총 25곡이 선곡된다. 선곡이 완료되고 재생이 될 때마다 이전 곡이 현재 매장 내 고객들의 감정을 어떻게 변화시켰는지 지속적으로 확인한다. 확인 결과 목표에 반하는 결과를 가져왔을 경우 선곡된 곡들 중 해당 곡과 같은 장르를 가진 곡들을 선곡된 리스트에서 삭제한다. 이렇게 선곡과 삭제를 반복해 나가면서 실시간으로 변화하는 감정과 상황에 대응하여 선곡과 추천을 제공한다.

4. 결과

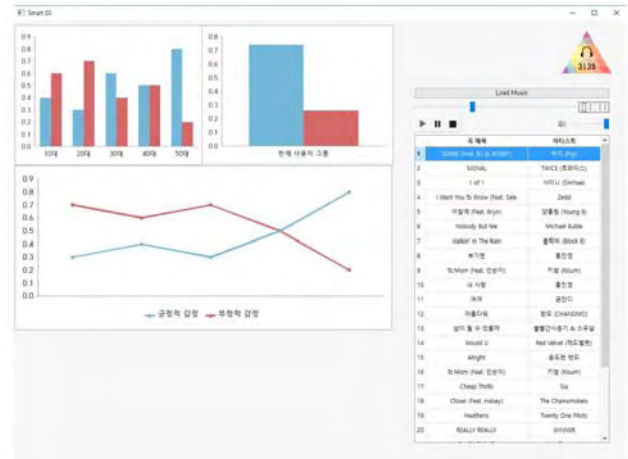
본 과제를 통해 제작된 프로그램은 크게 두 가지 기능을 가지고 있다. 하나는 음악을 선곡 및 재생하는 기능이다. 웹캠을 이용하여 매장 내 고객들의 감정과 나이, 성별을 추출하고 현재 계절, 날씨, 시간에 맞는 곡을 추천하였다. 또한 실시간으로 현재 고객들의 감정과 상황을 분석하여 설정된 목표와 부합하지 않은 곡은 삭제하고 새로운 곡을 추천한다. 또 다른 기능은 현재 매장 내 고객들의 감정을 그래프화 하여 보여주는 기능을 가지고 있다. 본 프로그램에서 선곡된 음악을 통해 매장 내 고객들의 감정이 어떻게 변화하고 있는지 관찰 할 수 있었다. (그림 2)

5 결론

본 연구는 현재 매장 내에 존재하는 고객들을 대상으로 적절한 음악을 추천하는 서비스이므로 실제 매장 내 CCTV를 통하여 고객을 분석하고 POS기와 스피커를 연동하여 적절한 음악 추천 및 재생이 가능하다. 카페, 레스토랑, 편집샵 등 분위기가 중요한 사업장에서 해당 서비스를 이용하면 특색있는 분위기 조성에 도움을 줄 수 있으며 고객 친화적 사업장으로 고객들에게 긍정적인 인식을 줄 수 있다. 나아가 사업장의 수익향상에 도움을 줄 수 있다.

또한 본 과제를 모바일 서비스로 만든다면, 음악 어플리케이션 내의 개인화 서비스로 발전할 수 있다. 어플리케이션의 백그라운드에서 스마트폰의 전면 카메라를 이용하여

사용자의 감정을 분석하고 실시간으로 감정 및 상황에 맞는 사용자 개인을 위한 음악을 추천할 수 있다.



(그림 2) 좌측 상단의 그래프는 현재 매장내 나이별 감정상태 (청색은 긍정, 적색은 부정)를 나타내며 이에 따른 추천 음악 리스트는 우측에 그리고 음악 재생 후 감정의 변화는 좌측 하단에 보인다.

참고문헌

- [1] 유지오, 『퍼지 베이지안 네트워크와 효율성 이론을 사용한 상황 기반 음악 추천』, 연세대학교 컴퓨터학과 석사학위논문, 2006
- [2] 이승화, 『음악 추천을 위한 연관성 분석 방법』, 숭실대학교 대학원 컴퓨터학과 석사학위논문, 2008
- [3] 이창현, 『개인화된 음악 장르 추천을 위한 사용자 및 감정 정보 기반 협업 필터링 기법』, 경희대학교 대학원 컴퓨터공학과 석사학위논문, 2013
- [4] 공민서, 『사용자의 음악청취이력 분석과 내용기반 필터링을 이용한 음악추천기법』, 숭실대학교 소프트웨어 특성화대학원 소프트웨어전공 석사학위논문, 2016