

# 성격 유형과 음색에 따른 롱-테일 음악 추천 시스템 설계

조보연, 최현준, 서동렬  
넷스루㈜

e-mail : cbyangel@gmail.com, snowandice21@nethru.co.kr, dongyal.seo@gmail.com

## Design of The Long Tail in Music Recommendation System according to a Personality type and Timbre

Bo-Yun Cho, Hyun-Jun Choi, Dong-Yal Seo  
NETHRU Inc.  
Data Mining Laboratory

### 요 약

인터넷의 발달과 온라인 음악서비스로 인해 많은 사람들이 손쉽게 원하는 곡들을 선택하여 청취할 수 있다. 수많은 곡들 중 자기가 선호하는 음악을 듣고 찾기엔 많은 시간이 필요할 뿐만 아니라 검색하기 위해 곡 제목이나 아티스트 및 연도에 관한 정보도 숙지해야 할 것이다. 또한 질의에 해당하는 키워드가 포함되는 리스트만 제공되는 기존 음악 다운 사이트의 환경을 개선하고자, 영국 헤리엇와트 대학 연구진의 결과를 토대로 한 성격유형을 매칭시켜 해당된 장르를 구하고 콘텐츠 기반인 음색유사도를 통해 질의에 해당된 음악을 추천해 주는 시스템을 설계하고자 한다. 4Shared.com 과 비교 분석하였고 누구나 아는 유명한 곡들보다 한번도 들어보지 못한 곡들을 추천함으로써 유용성에 대한 기대감을 높이고자 한다.

### 1. 서론

인터넷과 레코딩 기술의 발달로 세계 음악시장에 큰 변화가 있음을 알 수 있다. 뮤지션들은 큰 돈을 들여 CD 을 생산하기 보다는 인터넷 상에 공짜로 음악을 배포할 수 있으며, 이를 통해 청자들은 듣고자 하는 음악들을 손쉽게 찾을 수 있었다. 또한 멜론이나 벅스와 같은 온라인 음악서비스업체들이 생겨나 사용자들이 이용료를 지급하는 대신에 최신음악, 인기가요, 뮤직비디오등 다양한 콘텐츠를 쉽게 이용할 수 있다 [1]. 이렇듯 넘치는 음악 콘텐츠로 인해 청자들은 쉽게 좋아하는 음악을 들을 수 있으나 반복되는 청취에 싫증을 느낄 수 있고 온라인 음악서비스 업체들이 제공하는 선호 추천의 경우, 아티스트 및 연대와 장르를 입력하여 음악을 제공해 주는 방식이다. 이에 성격 유형과 음색에 따른 롱테일 음악 추천시스템을 제안하고자 한다. 영국 헤리엇와트 대학 연구진이 전세계 3 만 6 천명의 음악 애호가들을 대상으로 좋아하는 음악의 종류와 성격간 관계를 조사한 결과 개인의 성격적 특징과 선호하는 음악 스타일 사이에는 뚜렷한 상관관계가 있다는 것이다.[2][3] 이 결과를 토대로 MBTI 16 가지 성격 유형과 매칭시켜 해당된 장르와 콘텐츠 기반인 음색유사도를 통해 질의에 해당된 음악을 추천해 주는 방안을 제시하고자 한다. 본 연구의 2 절에서는 성격 유형과 음악을 매칭시킬 때 사용된 관련 기술과 음색추출기법에 관하여 소개한다. 3 절에서는 2 절의 연구를 이용하여 성격 유형과 음색

에 따른 음악 추천 설계 방법을 설명하고 4 절에서는 제안방법에 따른 관련 연구 결과에 대해서 기술하고, 5 절에서는 결론 및 향후 연구과제에 대하여 언급한다.

### 2. 관련연구

#### 2.1 MBTI

자신의 성격을 테스트 하기 위한 방법으로 C.G.Jung 의 심리유형론을 근거로 하여 Katharine Cook Briggs 와 Isabel Briggs Myers 가 쉽고 일상생활에 유용하게 활용할 수 있도록 고안한 자기보고식 성격유형지표로서 기질과 성향에 따라 아래의 4 가지 양극지표에 따라 둘 중 하나의 범주에 속하게 된다. [4]



(그림 1) MBTI 4 가지 선호경향

4 가지 선호지표를 조합하여 만들어진 16 가지 성격 유형의 내용은 <http://www.mbti.co.kr> 에서 확인할 수 있다. 총 40 문항으로 질의에 자기에 해당하는 사항에 체크를 통해 자신의 유형을 파악할 수가 있다.[4]

ISTJ 세상의 소금형	ISFJ 임금 뒷편의 권력형	INFJ 예언자형	INTJ 과학자형
ISTP 백과사전형	ISFP 성인군자형	INFP 잔다르크형	INTP 아이디어 뱅크형
ESTP 수완좋은 활동가형	ESFP 사교적인유형	ENFP 스파크형	ENTP 발명가형
ESTJ 사업가형	ESFJ 친선도모형	ENFJ 인변능숙형	ENTJ 지도자형

(그림 2) MBTI 16 가지 성격유형

그러나 생활양식(행동양식)을 설명하는 판단(J)형/인식(P)형 성격유형은 음악선호도와 상관관계가 없는 것으로 나타나기에 16 가지 성격유형 중 8 가지 성격유형으로 축소되었다.[5]

### 2.1 유클리디안 거리

데이터들 간에 유사도 계산 방법에는 거리에 기반을 둔 척도가 주로 사용되고 대표적인 것이 유클리디안 거리측정법이며 식(1)과 같다.

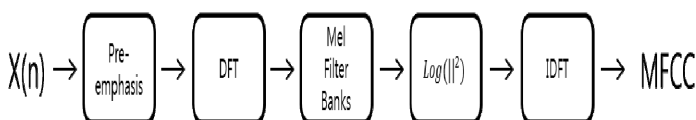
$$d_{ij} = d(X_i, X_j), \quad d_{ij} \geq 0, d_{ij} = 0, \quad d_{ij} = d_{ji}$$

$d_{ik} + d_{kj} \geq d_{ij}$  을 만족할 때,

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \quad (1)$$

### 2.2 MFCC – Mel Frequency Cepstral Coefficients

marysas를 이용하여 mp3와 같은 음악파일이나 오디오를 통해 저-수준 특징들을 추출한다. 추출된 특징 중 하나인 MFCC는 MFC(Mel Frequency Cepstrum)에 의해 정의 되어 있는데, MFC는 인간의 청각 인지 시스템을 모델링 한 것으로 단 구간 신호의 파워스펙트럼을 표현하는 방법 중 하나이다. 인간은 낮은 주파수 영역에서 높은 분해력(resolution)을 높은 주파수 영역에서 낮은 분해력을 갖는데 이러한 것은 주파수 영 영역에서 대수적인 특징으로 나타난다. MFC는 비선형적인 Mel스케일의 주파수 도메인에서 로그파워스펙트럼에 코사인변환을 취함으로써 얻어질 수 있다. Mel-Frequency Cepstral Coefficients(MFCC)는 여러 MFC들을 모아 놓은 계수들을 의미한다.[6]



(그림 3) MFCC 계수 추출 방법

### 2.3 4shared API

<http://www.4shared.com/developer> 에서 제공하는 API 기능들을 통해 웹 계정에 접근, 파일 업로드 및 다운로드, 파일 검색, 폴더 작성 및 삭제등 어떠한 작업 수행이 가능하다. Public call 과 query 을 통하여 해당된 음악 리스트들을 가져올 수 있다.

\$curl" [http://www.4shared.com/v0/files.json?oauth\\_consumer\\_key={application's consumer key}&query={word that you want}](http://www.4shared.com/v0/files.json?oauth_consumer_key={application's\ consumer\ key}&query={word\ you\ want\ })"

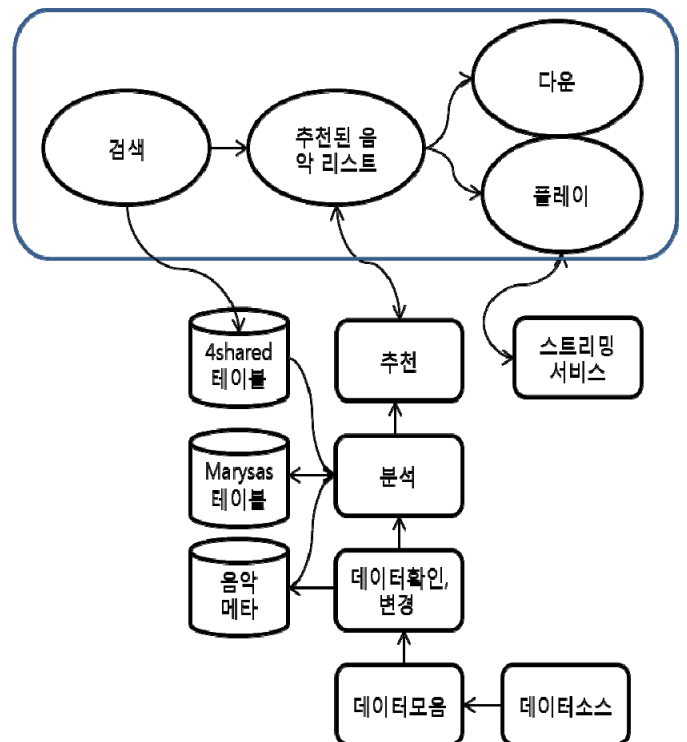
예를 들어 “소원을 말해봐” 질의 한 경우, 아래 (그림 4)와 같이 json 이나 xml 형식으로 질의결과를 받아 볼 수 있다.

```

<files>
  <files>
    <id>6gr75p75</id>
    <name>SNSD 소녀시대 - 소원을 말해봐(Genie).mp3</name>
    <type>MPEG Audio Stream</type>
    <size>9408470</size>
    <modified>Thu Jun 03 09:37:08 UTC 2010</modified>
    <tags/>
    <path>/My 4shared Sync/SNSD 소녀시대 - 소원을 말해봐(Genie).mp3</path>
  </downloadPage>
  <http://www.4shared.com/mp3/6gr75p75/SNSD_...Genie...html
  </downloadPage>
  <ownerId>9e61DggN</ownerId>
  <imeType>audio/x-mpeg</imeType>
  <hash>1914238792</hash>
</files>
  <files>
    <id>t1rt6k</id>
    <name>소원을 말해봐 (Genie).mp3</name>
    <type>MPEG Audio Stream</type>
    <size>9251572</size>
    <modified>Tue Aug 25 01:36:11 UTC 2009</modified>
  </description>
  <From 소녀시대 (Girls' Generation)'z 2nd Mini Album - 소원을 말해봐 (Tell Me Your Wh
  </description>
  <tags/>
  <path>/♪ Muzic ♪ 한국/소원을 말해봐 (Genie).mp3</path>
  <downloadPage>http://www.4shared.com/mp3/t1rt6k/...Genie...html</downloadPage>
  <ownerId>Pr7Cd17W</ownerId>
  <imeType>audio/x-mpeg</imeType>
  <hash>-660103994</hash>
</files>
  
```

(그림 4) 4shared.com 질의 결과 화면

### 3. 성격 유형과 음색에 따른 추천시스템 설계



(그림 5) 추천시스템 개념도

첫번째 성격유형에 맞는 장르를 구한다. 헤리엇와트 연구결과에 따른 매트릭스를 구한다. 예를 들어 Jazz fans have high self-esteem, are creative, outgoing and at ease 이라고 한다면, self-esteem, creative, outgoing, at ease 에 1 로 표시한다. 이렇듯 12 개 장르에 따른 결과를 13 개의 해당된 컬럼에 체크한다

<표 1> 헤리엇와트 연구결과 표 예시

	self-esteem	creative	outgoing	introvert	gentle	hardworking	at ease
블루스	1	1	1		1		1
재즈	1	1	1				1
오페라	1	1			1		
랩	1		1				
클래식	1	1		1			1
레게	1	1	1		1		1
댄스		1	1				
인디		1					1
락/헤비메탈		1			1		1
소울	1	1	1		1		1
ChartPop	1		1		1	1	
country/웨스턴			1				1

위의 제시한 MBTI 3 가지 선호경향 따라 장르들을 아래와 같이 분류하며 3 가지 지표를 조합하여 8 가지 성격유형에 따른 선호점수를 구한다.

<표 2> 선호경향에 따른 장르 분류

선호	성향	해당된 장르
외향 (E)	outgoing	블루스, 재즈, 오페라, 클래식, 레게, 댄스, 소울, ChartPop, country/웨스턴
내향 (I)	introvert	클래식
감각 (S)	hardworking	ChartPop, country/웨스턴
직관 (N)	creative, not hardworking	블루스, 재즈, 오페라, 클래식, 레게, 댄스, 인디, 락/헤비메탈, 소울
사고 (T)	low self-esteem, not creative	인디, 락/헤비메탈, ChartPop, 댄스
감정 (F)	gentle, at ease	블루스, 오페라, 레게, 소울, 락/헤비메탈, ChartPop, 재즈

예를 들어 IST 경우,

I : {클래식},

S : {ChartPop, country/웨스턴},

T : {인디, 락/헤비메탈, ChartPop, 댄스},

ChartPop 은 선호점수가 2, 나머지 장르는 1 이 된다. 즉, 해당된 장르별 카운팅값이 선호점수가 된다. 이와 같이 구성된 성격유형별 장르 선호점수는 <표 3>와 같다

<표 3> 장르별 선호점수 표

	IST	ISF	INF	INT	EST	ESF	ENF	ENT
블루스	0	1	2	1	1	2	3	2
재즈	0	1	1	1	1	2	3	2
오페라	0	1	1	1	0	1	2	1
랩	0	0	0	0	1	1	1	1
클래식	1	1	2	2	0	0	1	1
레게	0	1	2	1	1	2	3	2
댄스	1	0	1	2	2	1	2	3
인디	1	0	1	2	1	0	1	2
락/헤비메	1	1	2	2	1	1	2	2
소울	0	1	2	1	1	2	3	2
ChartPop	2	2	1	1	3	3	2	2
country/웨	1	1	0	0	2	2	1	1

두 번째 단계는 데이터 전처리 과정이다. 데이터 소스 (음원파일, 아티스트 및 음악 메타 파일) 들을 수집하여 모으고 기존 데이터와 비교하여 중복될 경우, 제외하고 신규 데이터만 음악 메타 DB 에 삽입한다. 셋 번째 단계는 marysas 툴을 이용하여 MFCC 계수값을 얻어와 이를 바탕으로 유클리디안 거리를 구해 각 곡마다 음색유사도가 가장 높은 곡들을 추출하여 MAR\_RULT\_DATA 테이블에 저장한다.

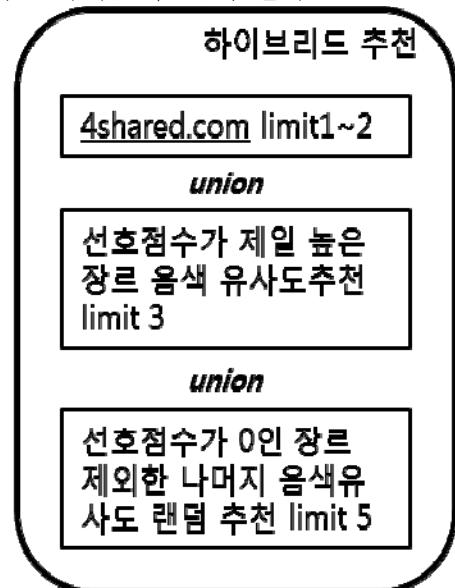
<표 4> H\_SRC\_META\_MEDIA\_MARYSAS 테이블 예

media_id	mm_ZeroCrossings	mm_Centroid	mm_Rolloff	mm_Flux	mm_MFCC0	mm_MFCC1	mm_MFCC2
7	0.090831	0.062876	0.285965	0.478234	-46.7906	3.39816	1.31791
11	0.08397	0.055129	0.238923	0.460689	-42.8203	3.02414	1.22425
12	0.06013	0.042729	0.138052	0.521976	-49.4326	5.05252	1.26222
13	0.075985	0.051242	0.300909	0.486217	-46.4111	3.42281	1.14959
14	0.054165	0.035933	0.083576	0.600894	-46.4912	5.16968	-0.532605
15	0.084463	0.054596	0.141535	0.509378	-41.8148	3.14063	0.200849
16	0.052328	0.036014	0.118722	0.555626	-44.3928	4.10237	1.02356
~	~	~	~	~	~	~	~

<표 5> MAR\_RULT\_DATA 테이블 예

meta_id	assc_meta_id	conf
49451	14470	1.93175
49451	211615	1.9317
49451	198798	1.9308
49451	142532	1.92683
49451	126127	1.92625
49451	212396	1.92615
~	~	~

네 번째 단계는 검색 질의 시 4shared API 을 이용하여 받은 json 파일을 파싱하여 4shared 테이블에 저장한다. 성격유형에 따른 장르와 질의에 따른 음색유사도 조합으로 추천된 음악리스트를 제공하게 되며 사용자는 음원을 다운받거나 청취할 수 있도록 구현한다. 로직은 아래(그림 6)와 같다.



(그림 6) 추천 로직 예

4. 결과

랩 상에서 운영되는 음악사이트의 8 만곡들을 트레이닝 셋으로 이용하였고, 4shared.com 질의 결과와 비교 분석하였다. 첫 번째 테스트 기준은 데이터 희소성이며 결과는 아래 <표 6>과 같다.

<표 6> Data Sparsity 결과

	성격유형	질의 키워드	추천곡 수	추천된 아티스트수
4Shared	ESF형	사랑보다 깊은 상처	2	1
제안	ESF형	사랑보다 깊은 상처	10	10
4Shared	IST형	커플	9	10
제안	IST형	커플	4	7
4Shared	ESF형	샤이니	697	1
제안	ESF형	샤이니	13	11

노래 제목이나 아티스트 모두 제안이 4shared 보다 추천곡 및 추천된 아티스트수가 더 많았다. 4Shared의 “샤이니” 경우 중복되는 곡들이 매우 많았고 다른 질의 키워드에 비해 유난히 추천곡 수가 많음을 볼 때 랭킹이 높은 인기 아이돌 아티스트에 추천이 집중됨을 알 수 있었다. 편차가 크지 않고 다양한 아티스트로부터 추천할 수 있는 제안방식이 있음을 알 수 있었다. 두 번째 테스트 기준은 성격유형별 성능평가이다.ESF 형에 해당하는 테스트 지원자들에게 추천곡들을 듣게 하였고 아래 <표 7>ESF 형 성능평가와 같다.

<표 7> ESF 형 성능평가

나이대	성격유형	unknown/곡 수	unknown/아티스트 수	precision	recall
10대	ESF	17/17	11/12	30	42
20대 초반	ESF	17/17	12/12	40	66
20대 후반	ESF	11/15	13/14	57	50
30대	ESF	13/14	10/10	50	57

추천할 때 인기곡들은 배제하였고, 테스트 지원자 모두 실제 추천 곡이나 아티스트들을 인지하지 못했다. 정확도는 나이대가 높을수록 높아짐을 알 수 있었다. 세 번째 테스트는 성격유형간 성능평가이며 ISF 형의 정확도가 제일 높았고,ESF, INT, IST 모두 비슷한 성능을 내고 있음을 알 수 있었다.

<표 8> 성격유형간 성능평가

성격유형	unknown/곡 수	unknown/아티스트 수	precision	recall
ESF	13/14	10/10	50	57
INT	12/12	10/12	50	62
IST	16/17	16/17	44	80
ISF	9/12	8/12	75	66

5. 결론 및 향후 과제

기존 4shared.com 보다 성격유형과 음색에 따른 하이브리드 방식이 다양한 아티스트들의 곡들을 추천해주고 있음을 알 수 있었다. 실제 모든 성격유형에 적용해 보지는 못해서 정확한 통계치는 얻을 수 없지만 감정형이나 인식형에 해당하는 성격유형이 매칭도가 높음을 알 수 있었다. 그러나 MBTI 검사결과가 100% 자신의 성격을 보장할 수 없고 날씨나 감정에 따른 심경변화로 듣고자 하는 장르나 곡들이 실시간으로

변할 수 있다. 이에 감정 및 상황정보 융합 기반의 확장된 매커니즘을 향상시켜 좀 더 매칭도가 높은 추천시스템을 만들도록 해야겠다.

참고문헌

[1] Music Recommendation and Discovery, Springer, 2010

[2]North, A. C. and Hargreaves, D. J. (2008). *The social and applied psychology of music*. Oxford: Oxford University Press.

[3]North, A. C., Desborough, L., and Skarstein, L. (2005). Musical preference, deviance, and attitudes towards celebrities. *Personality and Individual Differences*, 38, 1903-1914.

[4]MBTI  
URL : <http://www.mbti.co.kr> 2013

[5]구은혜, “청소년의 성격유형과 음악선호도간의 상관관계 연구”, 학위논문(석사), 성신여자대학교, 2010

[6]Marysas  
URL : <http://marsyasweb.appspot.com/> 2013