

음악 서비스 및 관련 기술 동향

Trends of Music Service and Technology

이승재 (S.J. Lee)	콘텐츠보호관리연구팀 선임연구원
김성민 (S.M. Kim)	콘텐츠보호관리연구팀 연구원
김정현 (J.H. Kim)	콘텐츠보호관리연구팀 선임연구원
유원영 (W.Y. Yoo)	콘텐츠보호관리연구팀 팀장

목 차

-
- I . 개요
 - II . 음악 서비스 동향
 - III . 음악 서비스 관련 기술 동향
 - IV . 결론

음악은 인간의 사상과 감정을 표현하는 예술로 인간의 문명이 시작되는 순간부터 인간의 삶과 밀접한 관계를 유지하며 발전하고 있다. 이러한 음악은 IT 기술의 발달과 함께 새로운 서비스 형태로 진화하고 있다. 음악 시장은 DRM-free와 음악 저작권 보호 강화에 따라 유료화가 정착하고 있으며, 음악 식별 기술과 분류 기술을 적용한 검색 및 추천 서비스를 바탕으로 빠르게 변모하고 있다. 본 동향에서는 국내외 음악 서비스 동향과 함께 음악 서비스 관련 기술 동향을 살펴본다.

I. 개요

1950년대 이후 국내 음악시장이 산업화된 이후, 과거 ‘한(恨)’으로 대표되던 한국 음악의 정서적 뿌리는 재능 있고 다양한 음악인들의 등장으로 1960~1970년대를 거치면서 빠르게 시장이 정착되었고, 1980년대 이후 세계적 추세였던 각종 휴대용 음악 재생도구의 보급으로 폭발적 성장세를 가져왔다.

양적으로 빠르게 진행된 경제 성장과 더불어 짧은 시간 안에 음악 시장의 기초적 잠재력을 보유하게 된 국내 음악 산업은 20세기 후반을 거치면서 지속적인 성장으로 연착륙할 것으로 예상되었지만, MP3 및 온라인 음악시장의 등장은 국내 음악 산업의 동적인 움직임을 급선회시켰다.

2000년 들어, 전통적인 음악시장이었던 오프라인 음반시장에 MP3를 통한 온라인 음악시장이 가세하면서 음악시장의 활황을 이어가는 듯 했으나, 2001년 총 합계 4,644억의 음악시장을 끝으로 2004년까지 매년 10% 이상 하락하기 시작했고, 이 기간 오프라인 음반시장은 24%씩 감소하기 시작했으며, 반대로 온라인 음악시장은 급격히 성장했다. 2004년에는 온라인 음악시장이 2,014억 규모로 성장한 데 반해, 오프라인 음반시장은 1,388억 원으로 급감했으며, 이후 음악시장의 패권 자리를 온라인 음악시장에 넘기고 음악시장에서의 위치는 명맥만 유지한 채, 점점

소멸되어 갔다[1],[2].

2004년 이후 음악시장의 주력 주자로 등장한 디지털 음악시장은 다양한 디지털 콘텐츠 시장과 함께 조금씩 성장했으나, 디지털 이용에 따른 불법적 파일 공유는 전체 음악시장의 성장을 막는 큰 저해요인이 되었다. 하지만, 2003년 이전 온라인 음악시장이 등장한 초기에는 온라인으로 개인 대 개인이 음악을 파일 형태로 공유하는 것이 실제적인 음악시장의 위축에 영향을 미치지 않거나 제한적이며, 오히려 긍정적인 피드백의 효과가 발생하여 대체효과의 상대적 크기가 더 크다는 사실을 입증하기도 했다[3]-[5]. 2004년 이후의 연구에서는 다양한 실증분석을 통해 디지털음악의 긍정적인 효과와 부정적인 효과의 상대적인 크기를 규명하여 무료 MP3 다운로드가 2000~2003년까지 개개인의 평균 음반 구매량을 약 51% 감소시킨 것으로 나타났으며, 실제로 그 기간 동안 오프라인 시장은 56%의 감소가 있었다[6].

하지만 디지털 영상시장과 함께 다른 디지털 콘텐츠에 비해서 상대적으로 불법적 유통의 피해를 많이 입은 국내 디지털 음악시장은 벨소리, 통화연결음, BGM 등 활발한 모바일 시장 진출과 적극적인 온라인 시장의 개척 등을 통해 불법 파일 공유에 따른 시장 축소의 어려움을 이겨내고 지속적이면서 꾸준한 성장세를 이루고 있다[7].

21세기 이후 시작된 오프라인 음악시장의 축소,

〈표 1〉 전세계 음악 시장 규모 및 전망

(단위: 백만 달러)

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	'09-'14 CAGR	
오프라인음악	22,330	20,755	18,695	16,177	13,674	11,670	10,014	8,638	7,489	6,524	5,709	-13.3%	
디지털 음악	인터넷	240	591	957	1,321	1,882	2,215	2,616	3,099	3,687	4,405	5,290	19.0%
	모바일	164	565	1,205	1,717	1,888	1,986	2,100	2,236	2,396	2,585	2,811	7.2%
	합계	404	1,156	2,162	3,038	3,770	4,201	4,716	5,335	6,082	6,990	8,102	14.0%
합계	22,734	21,911	20,857	19,216	17,444	15,870	14,730	13,973	13,571	13,514	13,811	-2.74%	

디지털음악을 기반으로 한 인터넷, 모바일 등 온라인 음악시장의 확장, 음악시장 가치 사슬의 변화 등은 한국뿐만 아니라 전세계적으로 두드러진 특징이었으며, <표 1>에서와 같이 2009년까지도 전체시장의 감소 속도를 유지하고 있다. 이에 맞춰 세계음악 시장의 주요 트렌드가 음악 제작, 음악 프로모션, 음악 유통 분야에서 변화하고 있으며, 음악을 중심으로 한 SNS 확산, 프로슈머로 진화하는 음악 소비자들의 등장으로 음악 소비 분야에서도 주요 트렌드가 크게 변화하고 있다[8].

특히, 음악 소비 트렌드의 변화는 다양한 서비스와 음악을 접목하게 만들었고, 음악 이용자의 주체적 소비가 가능한 음악 관련 서비스의 등장을 이끌었다. 디지털 음악 사용자들은 음반 등을 이용하던 이전과 달리 다양한 음악들을 쉽게 접할 수 있다. 이전 음악 소비패턴은 사용자 요구에 의한 음반 구매 혹은 음원 구매가 주였지만, 최근 다양한 음악에서 사용자가 원하는 음악을 검색·추천하는 서비스들이 등장함에 따라 추천에 의한 음반 구매 및 음원 구매로 이어질 수 있다. 따라서 음악 검색·추천 서비스는 다양한 사용자 요구를 만족하지만 전체 매출에 기여하는 바가 작았던 숨겨진 음악들의 새로운 발견을 기대할 수 있으며, 이는 음악 산업의 트렌드 변화와 함께 향후 음악 시장 규모를 증대시킬 수 있는 한 요인이 될 것이다.

이에 본 고에서는 온라인 시장을 바탕으로 국내의 음악 시장의 동향을 알아보고, 음악 검색·추천 서비스의 현 동향과 검색·추천 서비스에 관련된 기술 동향을 살펴본다.

II. 음악 서비스 동향

1. 국내 동향

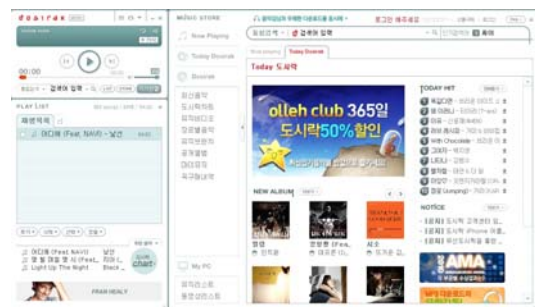
국내 온라인 음악시장은 음반매출과 음악관련 음

반 외 수입을 위한 음악제작, 음악 및 오디오물 출판, 음반배급 및 복제, 음반 도소매, 음악 공연, 유료화를 통한 음원 다운로드 및 스트리밍 등의 온라인 음악 유통 등으로 분류할 수 있다[9].

이 절에서는 본 고에서의 주요 관점이자 2008년 매출기준으로 가장 큰 비중과 가장 높은 전년대비 증감률을 보이는 온라인 음악에서 주요업체(사전순)를 중심으로 국내 서비스 동향 및 특징과 검색·추천 서비스의 현황을 살펴본다.

가. 도시락

아티스트, 곡, 앨범, 뮤직비디오, 가사 등을 통한 다양한 통합검색 방법을 제공하며, iPhone/iPad와의 전용 서비스를 제공한다. 그리고 최신음악 리스트 및 자체적으로 제공하는 차트를 통한 리스트 등 단방향성의 추천서비스를 제공한다. 또한 국내 다른 음악 서비스업체에서 볼 수 없는 다양화되고 세분화된 장르 정보를 제공하므로, 원하는 음악에 대해 장르라는 단일 정보만으로도 원하는 재생리스트를 생성할 수 있으며, 검색에 사용된 인기 검색어도 제공한다. 또한, 도시락 전용 플레이어를 PC에 설치할 경우, 개인 PC에 있는 음악과 동영상을 라이브러리로 관리할 수 있는 종합 관리 기능을(그림 1)과 같이 제공한다[10].



(그림 1) 도시락 전용 플레이어 화면

나. 멜론

아티스트, 곡, 앨범, 뮤직비디오, 가사 등을 통한

다양한 통합검색 방법을 기본적으로 제공하며, 감성을 통한 음악 검색과 특정 가수 및 특정 장르 곡만을 재생할 수 있는 스마트 라디오 기능을 제공한다. 감성 검색은 음악 검색을 위해 ‘신나는’, ‘잔잔한’과 같은 감성키워드를 클릭하거나 입력해서 해당하는 음악을 검색해서 제공하고, 스마트 라디오 기능은 유사한 아티스트의 곡까지 재생할 수 있으며, 장르와 시간의 조합을 통해 다양한 가상의 라디오 채널을 제공한다. 이외에도 세분화된 장르정보를 이용한 뮤직스타일 검색과 실시간 키워드의 순위를 제공하여 검색 키워드 트렌드를 제공하고, (그림 2)의 감성검색 또는 공개 앨범 검색 등에서 클라우드 태그 기능을 지원한다. 또한, 멜론 전용 플레이어를 PC에 설치한 후 개인 PC에 있는 음악을 라이브러리로 관리할 수 있으며, 스마트 라디오를 통해서 청취 중인 음악과 스마트라디오 채널의 부합 정도를 피드백 할 수 있는 인터페이스를 제공한다[11].



(그림 2) 멜론 감성검색 화면

다. 소리바다

곡, 아티스트, 앨범, 뮤직비디오, 가사, 오픈앨범 등을 통한 다양한 검색 방법을 제공하며, iPhone/iPod touch와의 전용 서비스뿐만 아니라, SNS(twitter, me2DAY, Talk Soribada) 기능을 제공한다. 그리고 아티스트, 장르, 앨범, 뮤비, 실시간차트 등 다양한 인기차트와 최신음악 리스트를 통해서 단방

향성의 추천서비스를 제공한다. 또한, 기존 웹서비스 및 전용 플레이어를 통한 서비스 이외에 뮤직비디오를 위젯 형태로 블로그나 홈페이지에 삽입해서 사용할 수 있는 (그림 3)과 같은 뮤비 위젯 기능과 소리바다 플레이어를 블로그나 카페 등에서 간편하게 사용할 수 있는 기능을 제공한다[12].



(그림 3) 소리바다 뮤비 위젯 기능

라. 엠넷

국내 최대의 180만 음원을 보유하고 있으며, 기본적으로 아티스트, 곡, 앨범, 가사, 뮤직비디오, 동영상 등 다양한 검색 방법을 제공하며, 장르, 아티스트, 앨범, 자체 차트 및 최신음악 리스트를 통해서 단방향성의 추천서비스를 제공한다. 또한, 장르, 느낌, 연령, 날씨, 상황, 매장 등 미리 정의된 다양한 테마를 통한 테마 추천서비스를 (그림 4)와 같이 제공하며 클라우드 태그를 이용한 추천서비스를 제공한다[13].



(그림 4) 엠넷 테마 추천서비스 화면

2. 국외 동향

모바일 인터넷 기기의 확산에 따라 기존의 웹사이트 형태로 제공하던 음악 서비스 업체들은 모바일 환경의 음악 서비스를 함께 제공하는 형태로 바뀌고 있으며 기존의 SNS 사이트에 음악 서비스를 결합하거나 기존의 음악 사이트들에 SNS 기능을 추가시키는 음악 SNS 서비스가 두드러졌다. 대부분의 음악 서비스는 다운로드가 아닌 스트리밍 서비스를 기반으로 하고 있으며 개인의 취향에 맞는 음악추천기능을 대부분 제공하는 특징을 갖고 있다[14].

가. Last.fm

음악추천기능을 기반으로 라디오 형태의 스트리밍 서비스를 제공하는 사이트로 전세계 200여 개국 3천만 명이 이용하고 있다. Last.fm은 현재 웹사이트와 구글의 안드로이드, 블랙베리, iPhone 등의 모바일 애플리케이션 등 두 가지로 서비스되고 있으며 소셜네트워크 커뮤니티인 페이스북(Facebook), 마이 스페이스(MySpace) 등에서도 Last.fm의 위젯을 이용해 웹사이트에 접속하지 않고 서비스를 이용할 수 있다. Last.fm은 사용자가 음악이나 아티스트의 정보를 직접 올리는 태그 참여 및 음악추천시스템을 통해 비슷한 취향의 다른 사용자들과 연계해주거나 좋아하는 아티스트를 중심으로 커뮤니티를 형성할 수 있

는 기능을 제공하여 SNS를 지향한다(그림 5) 참조.

iTunes와 Windows Media Player의 플러그인 형태로 별도의 클라이언트 프로그램을 제공하며, 이 프로그램을 통해 플레이어 내의 음악 정보와 사용자의 재생 이력을 서버로 보내서 사용자의 취향 및 음악 성향을 분석하는 데 이용한다. 이러한 기능을 스크러블링(scrobbling)이라고 하는데 이 기능을 통해 수집한 사용자의 재생 정보와 사용자가 입력한 태그를 분석하여 사용자의 재생 성향과 유사 성향의 사용자 정보를 기반으로 음악 추천 목록을 제공한다. 이러한 협업 필터링 추천 방식은 자신의 음악적 성향을 알 수 있으며 새로운 곡을 발견할 수 있는 장점이 있지만 유저의 이용 통계에 기반한 추천 방식으로 인기곡 위주로 추천 결과가 편중될 수 있으며 많은 사용자를 필요로 하는 단점이 있다[15].

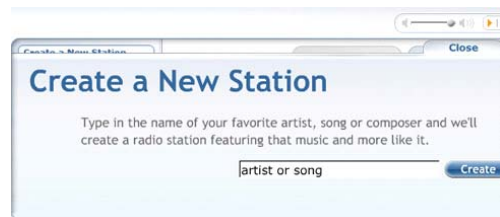
나. Pandora

대표적인 인터넷 라디오 서비스로 사용자의 취향을 파악해 자동으로 선곡하여 스트리밍 서비스를 제공한다. Last.fm과 마찬가지로 웹사이트와 아이폰, 안드로이드 블랙베리 등 대부분의 스마트폰 애플리케이션 형태로 서비스된다.

자신의 취향에 맞는 아티스트나 곡을 선택하면 비슷한 취향의 곡을 자동 재생 목록을 생성하고 새로운 곡이 재생될 때마다, 마음에 들면 ‘찬성(thumbs up),’ 마음에 들지 않았던 경우는 ‘반대(thumbs down)’ 아이콘을 클릭함으로써, 이후의 선곡을 자신의 취향에



(그림 5) Last.fm 클라이언트 프로그램 화면



(그림 6) 추천곡 생성을 위한 화면

맞추어 조절할 수 있다. 또 새로운 곡이나 아티스트를 추가하기 위해 요청하는 것도 가능하다(그림 6 참조).

Pandora의 경우 50여 명의 음악 전문가들이 노래를 들으며 각 곡의 멜로디, 하모니, 악기, 리듬, 보컬, 가사 등과 같은 특징을 추출한다. 이러한 특징은 400여 가지에 달하고 이렇게 분석한 메타데이터를 기반으로 음악 추천 서비스를 제공한다. 정교한 음악 메타DB에 기반한 추천 결과로 유사성의 정확도를 높이고 있으며 서비스 사용자가 많지 않아도 추천 결과가 좋을 수 있지만 수작업으로 음악 특징을 추출하므로 인적자원이 지속적으로 필요하다[16].

다. iTunes

Apple의 iTunes는 대표적인 다운로드 중심의 유료 음악 서비스이다. Apple은 2009년 12월 음악 스트리밍 업체인 Lala.com을 인수하였으며 업계에서는 Lala.com을 통해 Apple이 iTunes에서 본격적으로 스트리밍 서비스를 할 것으로 예측하고 있다. iTunes에서 음악을 듣기 위해서는 자신의 기기에 음원을 저장하고 있어야만 하지만 스트리밍 기반의 음악서비스가 보편화 되면서 Apple 역시 iTunes를 통해 스트리밍 서비스를 제공할 가능성도 있다(그림 7 참조).



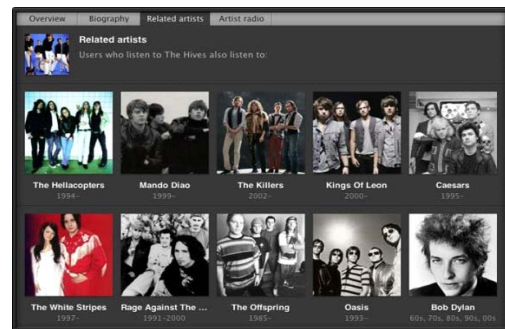
(그림 7) iTunes 'Genius'로 생성한 재생 목록

iTunes의 추천기능인 Genius는 사용자의 iTunes 보관함에 있는 노래 중 서로 잘 어울리는 노래를 혼합하여 재생목록을 만들 수 있으며 또한 iTunes 스토어의 음악도 함께 포함된다. Genius 기능을 이용하기 위해서는 먼저 사용자의 보관함에 있는 노래들을 분석하기 위한 앨범정보를 애플에 보내야 하고, 이후 분석된 정보를 받아서 사용자가 선택한 노래나 앨범과 어울리는 곡들을 목록으로 보여주게 된다. iTunes의 Genius 기능의 동작 원리는 알려지지 않았다[17].

라. Spotify

Spotify는 유럽 국가를 기반으로 한 광고기반의 무료 음악 스트리밍 서비스 사이트로 30분 사이마다 30초짜리 광고만 들으면 무료로 서비스를 받을 수 있으며 광고를 원하지 않으면 월정액제로 음악 듣기 서비스가 가능하다. 또한 스트리밍 서비스를 기본으로 하며 서버 기반의 스트리밍과 이용자 간의 P2P 기술을 조합하여 사용한다.

Spotify는 청취 중인 곡의 아티스트의 팬들이 듣는 다른 아티스트의 리스트를 보여주는 'Related Artists' 기능과 검색한 아티스트와 비슷한 성향의 아티스트 리스트를 보여주고, 그들의 음악만 라디오 형식으로 스트리밍 서비스하는 'Artist Radio' 기능을 제공한다. 이는 비슷한 노래를 검색해주는 뮤직커버리



(그림 8) Spotify의 'Related Artists' 기능

(Musicoverly) 또는 판도라(Pandora)의 서비스와 유사하다. 또한 Spotify의 기능과 Last.fm의 추천 기능을 함께 제공하는 매시업 사이트에서 다음과 같은 새로운 기능을 이용할 수 있다(그림 8 참조) [18].

- Discovery: 검색한 아티스트와 유사한 밴드나 아티스트 목록을 제공
- Last.fm Spotify Search: Last.fm의 추천목록의 곡을 Spotify에서 검색기능 제공
- Lastify: Spotify의 추천곡에 대한 태그 피드백을 Last.fm에 전송
- Spotify.fm: Last.fm에 있는 사용자의 선호 아티스트의 최신곡 목록과 유사 아티스트 검색 기능 제공
- Stalkify: Spotify에서 Last.fm 계정을 이용해 친구가 듣고 있는 음악을 청취 가능

III. 음악 서비스 관련 기술 동향

음악 관련 기술은 관련학회[19]를 중심으로 활발하게 논의되고 있으며, 주요 기술은 MIREX[20]를 통해 매년 평가가 이루어지고 있다. MIREX에서는 장르, 분위기 분류를 비롯하여 템포추정, 멜로디추출 등 음악 서비스에 활용될 수 있는 다양한 분야를 체계적으로 평가하고 있다.

음악 서비스 관련 기술의 주 목적은 음악을 소비하는 소비자가 원하는 음악을 정확하게 찾아주는 것이다. 이러한 기술은 검색의 정확도에 따라(그림 9)와 같이 분류될 수 있다. 정확하게 일치하는 음악을 검색하는 핑거프린팅(fingerprinting)부터 음악의 비



(그림 9) 검색 정확도에 따른 음악 검색기술 분류

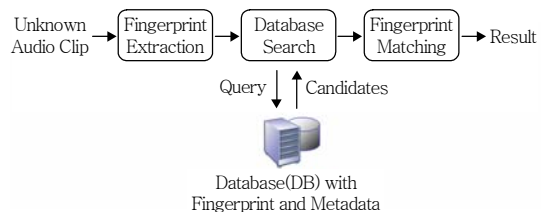
슷한 분위기(mood)나 장르(genre)를 분류하는 기술까지 그 목적에 맞는 음악 검색 기술이 존재한다.

이러한 검색 기술을 위해서는 음악 신호 자체를 분석하여 음악의 크기(loudness), 템포(tempo) 등의 저수준 특징과 리듬(rhythm), 멜로디(melody) 등의 고수준 특징을 활용한다. 또한, 음악의 제목, 작곡자 등의 전통적인 메타데이터(metadata)와 사용자의 평점, 리뷰 등의 의미적 메타데이터(contextual metadata)를 활용할 수도 있다.

본 동향에서는 음악 서비스 관련 기술 중에서 II장에서 살펴본 검색 및 추천 서비스에 활용되는 음악 식별 기술과 음악 분류 기술을 중심으로 동향을 살펴본다.

1. 음악 식별 기술

음악 식별 기술은 음악의 신호 특징을 이용하여 임의의 음악을 찾아내는 기술로 흔히 핑거프린팅 기술로 알려져 있다. 핑거프린팅 기술은(그림 10)과 같이 인간의 지문에 해당되는 핑거프린트(fingerprint)를 추출하여 DB화 하고 이를 기반으로 임의의 음악을 검색하는 기술이다. 핑거프린팅 기술은 일반적으로 다음의 3가지 조건을 만족해야 한다[21].



(그림 10) 핑거프린팅 기술 개요

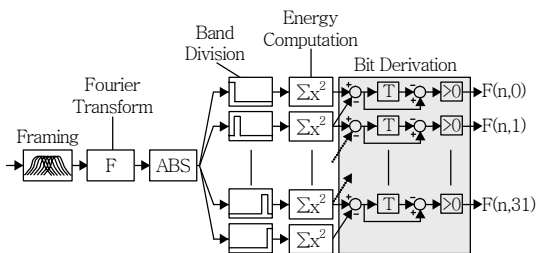
- Robustness: 핑거프린트는 인지적으로 유사한 왜곡에 대해서 핑거프린트 값도 유사해야 함
- Pairwise Independency: 서로 다른 콘텐츠에서 추출된 핑거프린트의 값은 달라야 함

- Search Efficiency: 대용량 핑거프린트에 대해서 효율적인 검색이 가능해야 함

이러한 핑거프린팅 기술은 방송 모니터링, 음악 식별 서비스, 저작권 필터링 등으로 널리 활용되고 있으며, 핑거프린팅 기술을 보유한 기업으로는 Gracenote, Shazam, Google 등이 대표적이며, 이들이 보유한 기술의 내용은 다음과 같다.

가. Gracenote

Gracenote는 음악 인식 솔루션 회사로 2008년 4월에 Sony가 콘텐츠 사업 확대를 위해 인수하였으며, Apple의 iTunes를 비롯, AT&T, LG, Ford 등의 기업에 음악 인식 솔루션을 공급하고 있다. Gracenote가 보유한 오디오 핑거프린팅 알고리즘은 (그림 11)과 같다[22].



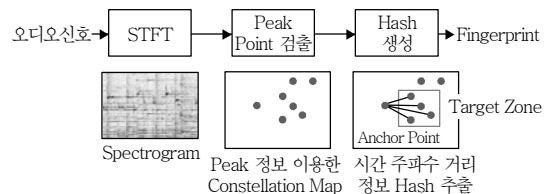
(그림 11) Gracenote 핑거프린팅 추출 알고리즘

Gracenote의 알고리즘에서는 370ms 오디오 프레임을 기본으로 해서 각 프레임의 에너지를 구하고, 서브밴드별 에너지의 차를 구한 후, 직전 프레임과의 차를 다시 구해서 이 값을 핑거프린트로 이용한다. 프레임간의 오버랩은 31/32이고, 서브밴드는 300~2000 Hz 사이의 33개를 이용하여 총 32bit를 추출한다. 추출된 핑거프린트의 고속 검색을 위해서는 32bit 값을 이용한 lookup table을 이용하였다.

나. Shazam

Shazam은 2002년에 시작한 음악 서비스 회사로

전세계 150여 나라에서 5천만 명 이상의 사용자를 확보하고 있다. 음악 인식을 위한 DB가 8백만 곡에 이르며, 안드로이드, 블랙베리, iPhone 등의 다양한 플랫폼에 적용 가능한 소프트웨어를 공급하고 있다. Shazam이 보유한 오디오 핑거프린팅 알고리즘은 (그림 12)와 같다[23].

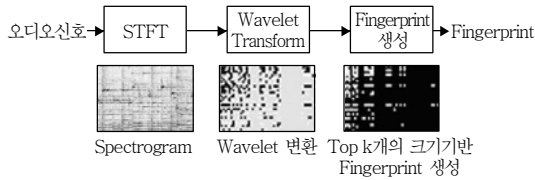


(그림 12) Shazam의 핑거프린트 추출 알고리즘

STFT를 이용하여 오디오 신호를 시간-주파수 영역으로 변환하고 매 프레임마다 frequency bin에서 peak point를 검출한다. 이것을 constellation map 이라 하고, sparse set을 생성하여 특징을 추출하고, 음악을 검색하게 된다. 비슷한 노래는 시간차와 주파수 차이가 비슷할 것이라는 가정을 기반으로 hash 값을 생성한다. 하나의 hash 값은 앵커 포인트(anchor point)에 대해 타깃 존에 대한 시간 및 주파수 차 정보를 이용하여 구성하며, 이를 핑거프린트로 이용한다.

다. Google

Google은 미국 전체 인터넷 검색의 2/3, 전 세계의 70%를 장악한 세계 최대 검색 업체로 음악 관련된 사업을 직접적으로 제공하고 있지 않지만, 검색 기반 기술 확보를 위해 오디오 핑거프린팅 기술을 개발하였다 [24]. Google이 개발한 기술은 (그림 13)과 같이 오디오 신호에 이미지 처리 기법을 도입하여 특징을 추출한다. 오디오 신호를 주파수 변환을 통해 주파수 이미지를 얻은 후, 이미지에 대해 웨이블릿(wavelet) 변환을 하고, 상위 웨이블릿 계수 크기 값을 이용하여 이진화(binary)하고 이를 핑거프린트로 이용한다.

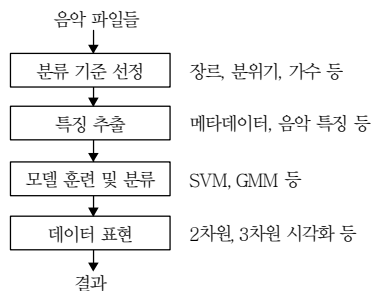


(그림 13) Google의 핑거프린트 추출 알고리즘

2. 음악 분류 기술

음악은 장르, 분위기, 시대, 작곡자, 가수 등의 다양한 기준에 따라 분류될 수 있으며, 분류된 결과를 다양한 방법에 의해 표현할 수 있다. 일반적으로 음악을 분류하는 과정은(그림 14)와 같은 과정을 거친다.

음악 서비스에서는 주로 장르, 분위기 등을 분류 기준으로 사용하고 있으며, 분류를 위해 메타데이터(metadata)와 음악 특징(feature)을 이용한다. 음악 특징은 MFCC[25], OSC[26] 등이 주로 이용되고 있으며, 분류를 위한 훈련을 위해서는 SVM[27]과 GMM[28] 등의 기법이 활용되고 있다.



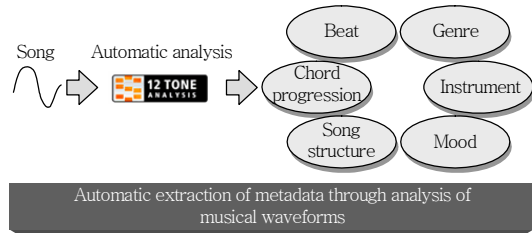
(그림 14) 음악 분류 과정

음악 분류 기술은 Sony, Musicoverly, Mood-agent 등에서 개발되어 활용되고 있으며, 각각의 특징은 다음과 같다.

가. Sony

Sony는 자체 개발한 12 Tone analysis를 통해서 음악의 코드, 분위기, 장르, 곡 구조, 악기 등을 분석하여 음악 분석 및 추천에 활용하고 있다. 12 Tone

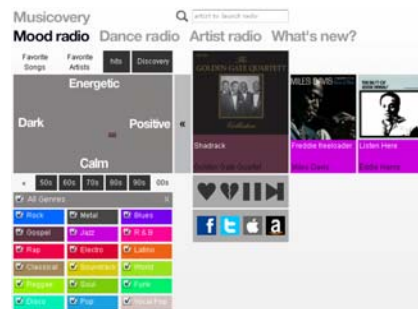
analysis 기술은 소니의 바이오 노트북, MP3, PSP에 적용되어 음악 파일을 분류하고, 사용자에게 음악을 추천하는 데 활용되고 있다(그림 15) 참조[29].



(그림 15) Sony의 12 Tone Analysis

나. Musicoverly

Musicoverly는 무드(mood) 정보를 기반으로 음악을 검색, 추천해주는 시스템을 제공하며, (그림 16)에서 보는 것처럼 장르와 시대 정보를 동시에 제공하는 인터페이스를 지니고 있다. 사용자가 분위기를 선택할 경우 그에 맞는 곡 리스트와 앨범 이미지를 제공한다[30].



(그림 16) Musicoverly 서비스 화면

다. Moodagent

Moodagent는 음악의 특징 분석을 통해서 사용자에게 무드에 따른 음악을 분류하고, 추천하는 서비스를 iPhone과 안드로이드용 애플리케이션으로 제공하고 있다. 음악의 분위기를 제어하는 4개의 그래프와 템포정보를 활용하여 음악을 분류하는 서비스를 제공한다(그림 17) 참조[31].



(그림 17) Moodagent iPhone용 애플리케이션

IV. 결론

본 동향에서는 음악 서비스의 국내외 동향과 관련 기술을 살펴보았다. 국내외 음악 시장은 DRM 해제 이후에 유료화와 함께 사용자 중심으로 발전하고 있으며, 이러한 과정 속에서 음악을 검색하고 추천하는 서비스가 활발하게 개발되고 있다.

● 용 어 해 설 ●

MFCC(Mel-frequency Cepstral Coefficient): 음성 신호처리에서 사용하는 특징의 하나로 Melscale의 주파수 도메인에서 로그 파워 스펙트럼에 DCT를 하여 얻을 수 있음

OSC(Octave-based Spectral Contrast): octave 기반의 주파수 대역의 서브 밴드에 대해서 에너지를 구하고 이 밴드 내에서의 peak와 valley 값을 특징으로 함

약어 정리

BGM	Background Music
GMM	Gaussian Mixture Model
MFCC	Mel-frequency Cepstral Coefficient
P2P	Peer to Peer
OSC	Octave-based Spectral Contrast
SNS	Social Network Service
STFT	Short-Time Fourier Transform
SVM	Support Vector Machine

참고 문헌

[1] 이은민, “MP3 등장에 따른 국내 음악산업 구조변

화,” 정보통신정책, 제17권 제23호, 2005.

[2] 음악산업백서 2005, 문화관광부, 2005.

[3] F. Oberholzer and K. Strumpf, “The Effect of File Sharing on Record Sales an Empirical Analysis,” mimeo, University of North Carolina, Chapel Hill, 2004.

[4] K.L. Hui and I. Png, “Piracy and the Legitimate Demand for Recorded Music,” *Contributions to Economic Analysis & Policy*, Vol.2, No.1, Article 11, 2003.

[5] 권남훈 외 4명, “콘텐츠의 산업화에 따른 시장변화 및 발전 전략 연구,” 정보통신정책연구원 연구보고, 2002.

[6] 이종수, 윤충환, “온라인 음악의 확산이 오프라인 음반산업에 미치는 영향에 관한 실증분석,” 정보통신정책연구, 제11권 제4호, 2004.

[7] 2007년 국내 디지털콘텐츠산업 시장조사 보고서, 한국소프트웨어진흥원, 2008. 1.

[8] 2009 해외콘텐츠시장조사(음악), 한국콘텐츠진흥원, 2010. 1.

[9] 2009 문화산업통계, 문화체육관광부, 2009.

[10] 멜론, <http://www.melon.com>

[11] 도시락, <http://www.dosirak.com>

[12] 소리바다, <http://www.soribada.com>

[13] 엠넷, <http://www.mnet.com>

[14] 2009 음악산업동향분석 이슈페이지 자료집, 한국콘텐츠진흥원, 2009.

[15] Last.fm, <http://last.fm>

[16] Pandora, <http://www.pandora.com>

[17] Apple, <http://www.apple.com>

[18] Spotify, <http://www.spotify.com>

[19] ISMIR, <http://www.ismir.net>

[20] MIREX, <http://www.music-ir.org/mirex>

[21] Jin S. Seo, Minhoo Jin, Sunil Lee, Dalwon, Jang, Seungjae Lee, and Chang D. Yoo, “Audio Fingerprinting based on Normalized Spectral Sub-band Centroids,” in *Proc. of IEEE ICASSP*, Vol.3, 2005, pp.213-216.

[22] J. Haitsma and T. Kalker, “A Highly Robust Audio Fingerprinting System,” in *Proc. of ISMIR*, Paris, France, Nov. 2002.

[23] Avery Wang “An Industrial-Strength Audio Search Algorithm,” in *Proc. of ISMIR*, Baltimore, MD, Oct. 2003.

[24] Shumeet Baluja and Michele Covell, “Audio Fin-

- gerprinting: Combining Computer Vision & Data Stream Processing,” in *Proc. of IEEE ICAS-SP*, Vol.2, 2007, pp.213-216.
- [25] L. Rabiner and B.H. Juang, *Fundamentals of Speech Recognition*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1993.
- [26] D.N. Jiang, L. Lu, H.J. Zhang, J.H. Tao, and L.H. Cai, “Music Type Classification by Spectral Contrast Feature,” *Proc. IEEE Int’l Conf. Multimedia and Expo*, Vol.1, 2002, pp.113-116.
- [27] C.J.C. Burges, “A Tutorial on Support Vector Machines for Pattern Recognition,” *Knowledge Discovery and Data Mining*, Vol.2, No.2, 1998, pp.121-167.
- [28] T. Li, M. Ogihara, and Q. Li, “A Comparative Study on Content-based Music Genre Classification,” in *Proc. of the Int’l ACM SIGIR Conf. on Research and Development in Information Retrieval*, Toronto, Canada, 2003, pp.282-289.
- [29] Sony 12 Tone Analysis, <http://www.sony.net>
- [30] Musicoverly, <http://musicoverly.com>
- [31] Moodagent, <http://www.moodagent.com>