

논문 2011-06-23

사용자 정보 기반 지능형 실감 사운드 재생 플랫폼 및 서비스 구현

(The Design of Intelligent Real Sound Play Platform and
Service Based-on User's Information)

정 종 진*, 임 태 범, 이 석 필

(Jong-Jin Jung, Tae-Beom Lim, Seok-Pil Lee)

Abstract : Conventional home audio system (e.g. AV Receiver, CD Player etc) has a various functionality of audio play, channel mixing , but the remote controller of these audio players is too complex, difficult for user to manage them effectively. Users want to use these functionalities with more easy, comprehensible way. In this study, "intelligent real-sound presentation technology" that support high quality, realistic audio and the "design of complex information and controller of real sound using intelligent real sound play and control interface" will be introduced. So user can actively, realistically enjoy and play real sound based on user's preference, emotion and circumstance, instead of user's passive service.

Keywords : Real sound recommendation and play based-on user's informations, User's, Intelligent real sound play, Complex audio information display and control

I. 서 론

급속한 정보 통신 기술의 발달로 인해 멀티미디어 재생 개발 기술들은 단순히 수동적으로 보고 듣는 재생 기술에서 벗어나 청취자 감성, 취향 등에 따라 보다 실감 있고 사용자가 능동적으로 재생할 수 있는 기술로 진화 하고 있다. 또한 앞으로의 멀티미디어 기기 시장은 기존의 단순 복합 디지털 기기들이 아닌 사용자 감성 및 취향 제어가 가능한 인간 친화적 지능형 멀티미디어 기기가 주류를 이룰 것이다. 이미 IT 기능이 기존의 '정보의 소통'에서 '감성의 소통'으로 진화 중에 있으며, 미래시대에는 느낌까지 디지털 신호로 전달 가능한 기술이 발달 될 것이다. 이에 맞추어 사람의 감성, 주변 분위기, 섬세한 공간 정보를 전달하는 사실적인 오디오 개발 및 인프라가 구축되어 모든 멀티미디어 제품에 적용된다면, 사용자는 보다 현장감 있게 멀티미디어를 즐길 수 있을 것이다.

* 교신저자(Corresponding Author)

논문접수 : 2011. 02. 11., 수정일 : 2011. 03. 03.,

채택확정 : 2011. 04. 06.

정종진, 임태범, 이석필 : 전자부품연구원

하지만 지금의 오디오기기 컨트롤러 및 사용자 인터페이스는 단순한 기능을 실현하는 리모콘 수준에 머물러 있어 다양하고 복잡한 오디오 재생 정보를 사용자에게 보여주지 못할 뿐더러, 오디오 재생과 관련하여 사용자가 알기 쉽고 효율적으로 제어를 하지 못하고 있다. 본 연구에서 구현한 오디오 통합 정보 표시 및 제어를 위한 인터페이스 장치는 다양한 오디오 정보를 청취자에게 제공하고 이를 활용하여 청취자가 다양하게 오디오 재생 및 제어하여, 일방적으로 청취자가 오디오를 듣는 수준이 아니라 청취자 취향에 따라 다양하게 오디오를 감상 할 수 있는 장치이다. 또한 스마트폰이 급속하게 확대되고 있는 시점에서 스마트폰용 고급 오디오 컨트롤 프로그램만 다운로드 후 설치만으로 손쉽게 오디오 장치 정보 활용 및 제어할 수 있는 인터페이스 장치이다.

II. 사용자 상황정보 기반 지능형 오디오 재생 서비스

"사용자 상황정보 기반 지능형 오디오 재생 서

비스”는 다양한 환경에서 취득된 객체기반으로 압축되어진 콘텐츠를 사용자가 음악을 청취하는 상황, 즉 사용자 특성, 취향, 청취 상황 등을 기반으로 음원 추천, 음원 보정 처리를 통해 사용자가 현재 상황에서 가장 좋아할 만한 음원을 추천, 재생 서비스를 제공할 수 있는 지능형 미래 사운드 재생 서비스를 의미한다.

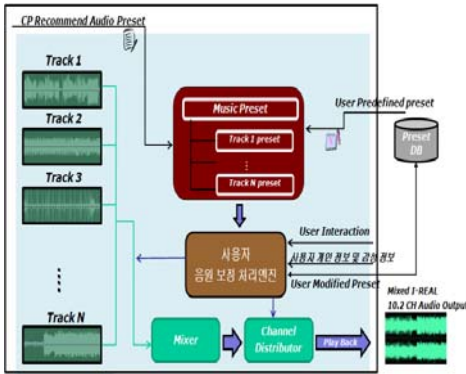


그림 1. 사용자 상황정보 기반 오디오 재생 서비스 개념도

Fig. 1. The concept of user's active real sound play

그림 1은 음원 취득과정에서 사용자 능동형 오디오 서비스가 가능토록 독립 음원의 분리 및 환경 파라미터를 추출하고, 사용자의 취향, 감성 정보, 상황 정보 처리 및 사용자/오디오 정보 통합 표시 유저 인터페이스인 지능형 오디오 재생 및 제어 인터페이스를 통해 사용자 상황정보 기반 능동형 고품질 오디오 서비스를 설명해 준다. 이 서비스를 구성하는 요소들은 사용자 상황정보 처리, 객체기반 오디오 처리, 사용자에게 다양한 오디오 정보처리와 오디오제어를 위한 지능형 오디오 재생 및 제어 인터페이스 등이 있다. II장에서는 서비스의 각 요소들에 대해 간략히 살펴보고, 이들에 대한 상세한 설명은 차후에 살펴보기로 한다.

사용자 상황정보로는 사용자의 개인적 음악적 취향, 현재 음악을 청취하는 사용자 감성 및 음악을 청취하고 있는 주변상황(날씨, 활동, 시간대)등이 활용 된다. 이 상황정보들은 사용자로부터 인터페이스 장치를 통해 입력받아 사용자에게 현재 청취환경에 가장 최적의 음악을 추천해 준다. 사용자에게 제공되는 객체 기반 오디오는 각각의 소스별 독립 트랙

정보(오디오 재생을 위한 즉, 각 독립트랙을 어떻게 재생 할지, 믹싱을 어떻게 할지들에 대한 정보)로 구성되어져 사용자는 재생단말기에서 각 트랙을 제어(각 트랙별 공간이동, 각 트랙별 믹싱 조합 등, 3차원 음향효과등)하여 원하는 음악을 재구성하여 청취 할 수 있다. 따라서 사용자는 오디오 재생 및 제어 인터페이스를 통해 오디오를 구성하는 각 트랙을 조합하여 새로운 사용자 버전의 음악을 만들어 내기도 하고, 트랙 소스의 공간적 위치를 조정하여 특정 악기 소리를 임의의 방향에서 들을 수도 있다.

III. 사용자 능동형 음원 재생을 위한 객체 기반 오디오 재생 서비스

지금까지의 오디오 서비스는 음원 개발자 중심의 오디오 서비스, 즉 보컬 및 모든 악기가 믹스된 단일음원이기 때문에 사용자는 단순히 오디오 음원 개발자나 음반 제작사가 발매한 단일 음원을 일방적으로 수동적 청취할 수밖에 없다. 하지만 사용자 능동형 객체 기반 오디오 서비스에서는 사용자가 자신이 원하는 음악적 취향에 따라 각각의 객체 기반의 독립 음원을 선택, 감성에 따른 음원 효과 추가, 최적의 음원 청취 위치 변경, 음원 및 스피커 재생 공간 및 위치 변경 재생 등을 할 수가 있다.

현재 이와 유사한 사용자 능동형 오디오 서비스는 ETRI(한국 전자 통신 연구원)와 (주)오디즌이 세계 최초로 사용자가 각각의 음원을 제어해 가수와 악기의 소리를 원하는 대로 개별 선택하여 감상할 수 있는 새로운 오디오 기술을 개발하여 이를 음반에 적용한 뮤직 2.0기술 [11]을 상용화하여 제작 발매 하였다. 뮤직 2.0은 차세대 신개념 오디오 엔진으로 가수의 목소리와 악기를 개별 선택하여 감상할 수 있는 것이 특징으로 보컬, 피아노, 기타, 드럼 등 자신이 좋아하는 음원 소리를 선택 및 청취가 가능하다. 뮤직 2.0과 유사하게 프랑스의 iKlax [3]에서도 멀티트랙 음원 재생과 관련한 오디오 포맷 개발 및 MPEG에서 표준화 진행, 멀티트랙 음원 제작물 제작 및 멀티트랙 음원 재생이 가능한 휴대용 기기 개발을 하고 있다. 뮤직 2.0과 iKlax 미디어가 단순히 독립음원을 몇몇의 독립 음원을 조합하여 능동적으로 사용자가 음악을 선택 재행하는 서비스라면 본 논문에서 구현된 사용자 능동형 객체기반 오디오 서비스는 뮤직 2.0 및 iKlax에서의

독립음원 제어를 통한 능동형 재생 서비스 뿐만 아니라, 사용자 환경 정보, 다채널 오디오가 갖는 2차원 / 3차원 공간 파라미터를 분석하여 지능적으로 다채널 오디오를 컨트롤하고 사용자의 청취 환경에 따라 조절함으로써 사용자에게 최적의 실감 다채널 오디오를 제공한다.

● 사용자 능동형 실감 음원 재생을 위한 독립 음원 음장 구현

트랙별로 독립된 N 개의 입력소스가 공간상에 존재한다면, 가장 이상적인 음향장치는 현장에서 들리는 것과 동일하게 N 개의 소리를 재생하는 장치이다. 그러나 기존의 출력장치는 단일한 스피커유닛에서 스테레오, 5.1채널, 7.1채널로 점차 출력유닛의 개수가 증가하고 있지만 원래의 음원을 독립적으로 저장하고 있지 않고, 출력채널에 대한 약간의 분리신호만을 저장하고 있는 실정이다. 따라서 스피커유닛의 개수가 우퍼를 제외하고도 5개에서 7개가 되더라도 음장감을 재생하는데 충분하게 활용되고 있지 못하고 있다. 본 논문에서 구현된 플랫폼에서는 음원의 음향데이터 외에도 각 음원의 공간정보에 해당하는 위치 메타데이터를 사용하여 원래의 음장을 현실감 있게 재생하고, 더 나아가 재생하는 시점에서 청취자의 공간적 위치를 변경하거나 각 음원의 위치를 개별적으로 변경가능도록 설계 및 구현 하였다.

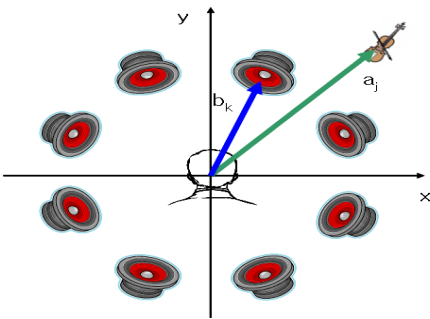


그림 2. 독립음원과 스피커유닛의 위치 구성
Fig. 2. The position of independent sound source and speaker unit

상기 구현의 기본적 개념을 이해하기 위해 위 그림 2와 같은 8개의 스피커유닛이 방사상으로 배치되어 있는 경우를 가정한다. 각 스피커유닛의 위치벡터를 \vec{b}_k , 그리고 포인트 음원소스의 위치벡터를

\vec{a}_j 라 하면 청취자가 \vec{a}_j 의 위치에 있는 음원에너지 $S_j(t)$ 로부터 전달받는 에너지는 다음과 같이 유사한 방향성분을 갖는 스피커유닛들로부터 구현된다.

먼저, \vec{a}_j 위치의 음원을 재생하는데 참여할 유닛들을 선별하고, 각 유닛들에서 출력할 해당음원의 강도를 결정하기 위해 해당 음원의 위치와 각 스피커유닛 위치의 유사성을 각도정보로 추출한다.

$$\cos(\theta_{kj}) = \frac{\vec{b}_k \cdot \vec{a}_j}{|\vec{b}_k| |\vec{a}_j|} \quad (1)$$

그림 2와 같은 구성에서는 스피커유닛들이 45도 간격으로 균일하게 배치되어 있으므로 상기 식에 의해 구해진 코사인 값이 0.707 이상인 스피커유닛만 구동하여도 반드시 1개 이상의 스피커유닛이 음원에 할당된다. 또한, 각 스피커유닛의 선택과 해제가 부드럽게 연속적으로 이루어져야 하므로 아래와 같은 선택변수를 도입하여 사용한다.

$$\alpha_{kj} = \begin{cases} \frac{\vec{b}_k \cdot \vec{a}_j}{|\vec{b}_k| |\vec{a}_j|} - 0.707, & \text{if } \alpha_{kj} \geq 0 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (2)$$

위에서 사용된 채널분리 상수 0.707은 분리도와 스피커유닛들의 연속성을 위해 변경될 수 있으며, 출력 스피커들의 위치가 변경되면 수정되거나 선택 변수 α_{kj} 를 위한 새로운 알고리즘이 사용되어야 한다. 위 변수를 사용하면 아래와 같이 각 스피커유닛이 출력해야 하는 값 $K_k(t)$ 를 구할 수 있다.

$$K_k(t) = g_k(t) \sum_{j=1}^N \alpha_{kj} \frac{|\vec{b}_k|^2}{|\vec{a}_j|^2} S_j(t) \quad (3)$$

스피커유닛의 거리제곱이 곱해지고, 음원 거리의 제곱이 나누어지는 이유는 파동에너지는 거리제곱에 반비례하여 전달되기 때문이다. 여기서 $g_k(t)$ 는 실시간 이득조정 값이다.

위에서 기술한 기본적인 음장 구현 방법에 더해서 독립된 입력소스에 대한 필터링, 출력채널에 대한 필터링, 공간벡터 전체를 수축시키거나 회전시키는 등의 변화 효과, 음원의 속도와 이동방향성분을 고려한 도플러 효과 등을 구현한 시스템에서 추가적으로 구현될 수 있다.

IV. 사용자 상황인지 기반 음원 추천 및 음원 보정

본 논문에서 구현된 지능형 리얼 사운드 재생 서비스는 사용자의 취향, 감성, 상황정보를 기반으로 현재 상황에서 사용자가 제일 좋아할 만한 음원을 추천해주거나 청취 환경의 공간크기, 온도 및 습도에 따라 음색변화를 주어 사용자에게 좀 더 개인적 취향에 맞는 음원을 청취 할 수 있게 해준다.

사용자 음원 추천 및 보정을 위해 구축된 사용자 상황 정보의 데이터 베이스를 해석, 이를 제어기로 전달하여 음원 보정 핵심 모듈간 동작을 하여 사용자가 자신의 감성 및 취향에 따라 능동적 음원 청취 가능해진다 (그림 3).

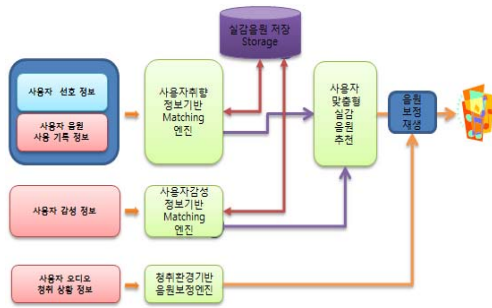


그림 3 사용자 취향 정보 기반 음원 추천 서비스 개념도

Fig. 3. The concept of recommendation of sound based on user preference

● 사용자 취향 정보 기반 맞춤형 오디오 추천 서비스

사용자 취향 정보는 사용자의 개인적 음향 취향을 나타내는 ‘사용자 선호정보’와 사용자의 음원 사용이력을 나타내는 ‘사용자 음원 사용 기록정보’로 나눌 수 있다. 사용자 선호정보는 각 개인이 좋아하는 음악의 장르, 가수 등을 사용자가 직접 입력하는 정보이고, 사용자 음원 사용 기록정보는 사용자가 장기간 동안 청취한 음원의 종류, 가수 정보 등을 플랫폼이 자동적으로 선별하여 사용자 선호정보 이외에 추가적으로 활용하여 그 사람이 좋아할만한 음원을 우선 추천하는데 사용된다.

이와 유사한 대표적인 서비스로 애플사의 iTunes genius 기능과 소니의 센스 미 채널이 있다. 이들은 사용자가 보관함에 넣어둔 곡들 또는 현재 재생중인 음악과 분위기가 비슷한 곡을 선별하

여 그 결과를 사용자에게 리스트 형태로 만들어 추천을 해준다. 이 서비스에서는 사용자 선호정보를 직접 입력하지 않고도 음악을 추천받을 수 있지만, 보관함에 담겨진 곡들이 음악적 장르 유사성이 없이 다양하게 존재하거나, 일관성이 없는 곡들로 이루어져 있다면 사용자가 원치 않는 결과를 얻을 수 있다는 단점이 있다.

본 과제에서 구현된 사용자 취향 정보, 모든 음원들의 곡 정보들은 TV-Anytime 표준에서 정의한 스키마 형태인 메타데이터로 저장되고, 이를 바탕으로 매칭 엔진이 플랫폼 내 저장된 많은 음원 중에서 사용자가 좋아할 만한 오디오를 우선 추천 관리하는 기능을 수행 한다. 아래 그림 4, 5는 사용자 선호정보 입력 유저 인터페이스와, 사용자 취향정보 기반으로 음원을 추천받은 결과이다.



그림 4. 사용자 선호도 정보 입력 유저 인터페이스

Fig. 4. Input of user's preference



그림 5. 사용자선호 정보기반 음원추천 유저 인터페이스

Fig. 5. Recommendation list based on user's preference

● 사용자 감성 기반 오디오 추천 서비스

사용자 감성 기반 오디오 추천 서비스는 사용자의 현재 감성상태 정보와 장시간 기록되어진 각 곡마다 측정 누적된 사용자 감성 히스토리 정보의 유

사도를 비교하여 현재 사용자가 느끼는 감성 상태와 유사한 감성상태에서 주로 많이 들었던 음악을 추천해 주는 서비스이다. 다시 말해 사용자가 현재 맑은 날씨에 운동을 하고 있는 상황에서 기분이 매우 유쾌하다는 정보를 입력을 하게 되면 이와 유사한 상황에서 많이 들었던 음악을 비교 추천을 해주게 되는 셈이다.

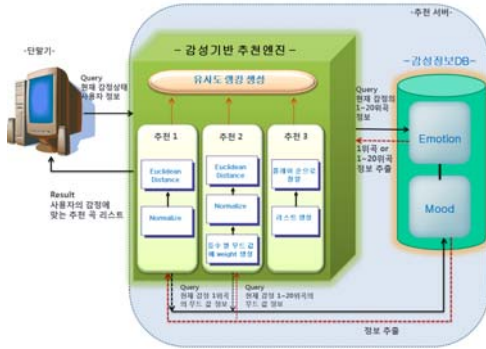


그림 6. 감성기반추천 시스템 flowchart

Fig. 6. The flowchart of recommendation system based on user's emotion

위 그림 6은 이를 설명하고 있는데, 사용자는 지능형 음원 재생 인터페이스 장치를 통해 현재의 감성, 활동 상황, 날씨 등의 상황정보를 입력하여 추천서버에 보내게 된다. 감성기반 추천엔진에서는 사용자가 보낸 감성정보를 이용하여 현재 사용자 감성과 상황에서 가장 많이 들었던 곡, 즉 유사도가 가장 높은 순으로 1~20위까지 사용자에게 추천해준다.

표 1. 사용자 감성 및 환경 정보 파라미터

Table 1. The parameters of user's emotion and circumstance

	사용자 감성기반 추천 파라미터
인간 감성	Happy / Sad / Calm / Lively / Cool / Warm / Nostalgic / Contemporary / Humorous / Serious / Comfortable / Uncomfortable
활동 상황	공부/운동/업무/이동/드라이브
날씨	맑음 / 흐림 / 비 / 눈
시간대	아침 / 점심 / 저녁

본 논문에서 사용된 사용자 감성 정보로는 인간의 감성을 12단계 경우, 사용자 환경 정보를 활동

상황, 날씨, 시간대로 구분하고, 각각은 위 표 1과 같이 정의하였다. 사용자 감성 정보 추천 시스템은 이 정보들을 활용하여 각 상황별로 사용자 기록의 유사도를 측정, 반영하여 이와 유사한 상황의 사용자 감성, 환경 유사도 값과 음악의 메타데이터가 유사도 값이 제일 근접한 곡을 추천한다.

이러한 상황 정보들을 이용하여 음악 추천하기 위해서 퓨전 방식의 음악 평가치 측정 방식을 기반으로 피어슨 상관계수를 도출하여 후보 음악을 추천하게 된다. 아래 표는 각 곡별로 서로 다른 고객들이 평가한 평가테이블의 예시이다. 감성기반 음악 추천 재생 엔진에서는 각 곡이 데이터베이스에 등록된 음악이 되며, $R_{i,j}$ 로 주어진 것이 i 라는 고객이 j 라는 곡에 대하여 평가한 평가치가 된다.

$$w(A,B) = \frac{\sum_{i=1}^q (R_{A,i} - \bar{R}_A)(R_{B,i} - \bar{R}_B)}{\sqrt{\sum_{i=1}^q (R_{A,i} - \bar{R}_A)^2 \sum_{i=1}^q (R_{B,i} - \bar{R}_B)^2}} \quad (4)$$

표 2. 사용자별 곡 평가 테이블의 예

Table 2. The example of each user's audio valuation

	곡 1	곡 2	곡 3	곡 4
고객 A	$R_{A,1}$	\emptyset	$R_{A,3}$	$R_{A,4}$
고객 B	$R_{B,1}$	$R_{B,2}$	\emptyset	$R_{B,4}$
고객 C	$R_{C,1}$	\emptyset	$R_{C,3}$	



그림 7. 사용자 감성 정보입력

Fig. 7. Input of user's emotions information



그림 8. 감성 기반 추천 리스트

Fig. 8. Recommendation based on user's emotion

이렇게 평가치가 정의되면 위 식 (4)에서 보이는 바와 같이 각 사용자의 평가치를 기준으로 사용자간 유사도를 측정한다. 이렇게 사용자간 유사도가 구해지면 이러한 유사도는 긍정적/부정적 유사도를 모두 표현하고 있으므로 취향이 다른 사용자의 경우도 전체적인 추천 메커니즘에 공헌하게 된다.

V. 지능형 실감 오디오 재생 플랫폼

지능형 실감 오디오 재생 플랫폼은 사용자가 음악을 능동적이고 실감있게 청취 할 수 있도록 그림 9의 설명에서 보듯 실질적으로 객체 단위의 독립 음원 처리, 사용자 감성 및 취향, 음원 및 청취 환경의 공간 정보 처리 및 3D 입체 음향 정보의 데이터베이스를 해석하여 그 결과를 바탕으로 실감 음원 재현, 통합 정보 표시 장치를 통한 사용자 제어 명령과 함께 이들을 처리하여 다채널 고품질 오디오를 출력하는 플랫폼이다.

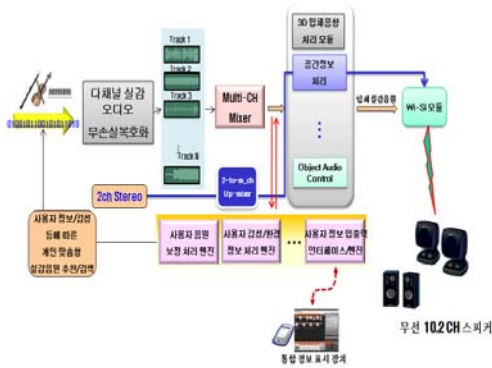


그림 9. 지능형 실감 사운드 플랫폼 통합 시스템 구조도

Fig. 9. The structure of I-real sound platform

이와 같은 플랫폼 기능을 구현하는데 있어 다양한 음원 처리를 위해 그림 10과 같이 2중 DSP 처리를 하였고, 전처리 DSP에서는 입력된 사용자 능동형 실감 무선실 오디오를 복호화, 제어기로부터 해석된 음원 처리 시그널을 이용해 사용자 음원 보정을 해주는 DSP Filter Stage를 구성하였고, 후처리 DSP에서는 다양한 음원 Effect(3D 입체 음향 처리, 입체 음상 정위 처리, 가상 공간 효과 처리 등)를 처리한다. 사용자의 실감 오디오 제어의 편의성을 제공하는 통합 정보 표시 장치와의 연동하기

위해 웹서버를 내장하여 다양한 정보와 응용이 가능한 사용자 인터페이스를 제공한다.

또한 사용자의 실감 오디오 제어의 편의성을 제공하는 실감 오디오 통합 정보 표시 및 제어장치와의 연동하기 위해 웹서버를 내장하여 다양한 정보와 응용이 가능한 인터페이스를 제공한다.

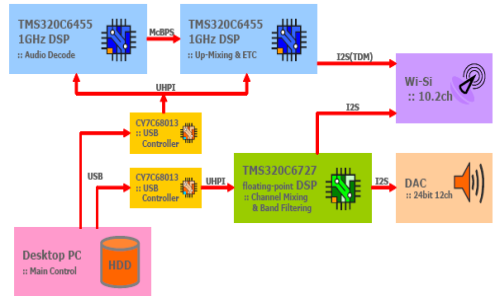


그림 10. 기존 지능형 리얼사운드 재생 플랫폼 하드웨어 구조 블록도

Fig. 10. The block-diagram of I-real sound hardware platform

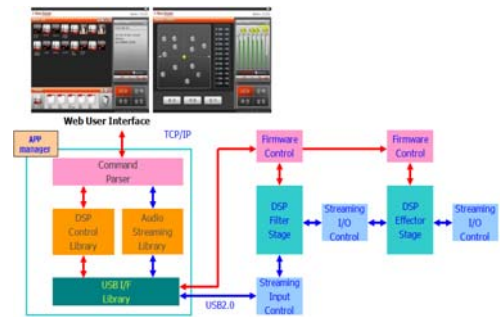


그림 11. 지능형 리얼사운드 재생 플랫폼 소프트웨어 구조 블록도

Fig. 11. The block-diagram of I-real sound software platform

● 주요 소프트웨어 모듈별 상세 기능

1. 어플리케이션 매니저

지능형 실감 사운드 재생 플랫폼을 구성하는 모든 소프트웨어 모듈들을 관리 하는 모듈로각 모듈간 인터페이스를 제공 및 모듈간 연동 할 수 있게 하는 통합 시스템을 관리모듈이다. 이 어플리케이션 매니저의 주요 기능은 표 3과 같은 모듈들로 구성 되어져 있다.

표 3. 지능형 리얼사운드 재생 플랫폼의 주요 모듈

Table 3. The core modules of I-real sound platform

모 들	모듈 설명
Command Parser	실감 오디오 통합 정보 표시 및 제어 장치로부터 사용자 입력을 받아 들어 그 명령을 해석하여 시스템 관리 모듈로 전달하는 기능 담당
상황 정보 처리 모듈	사용자 정보 및 감성, 환경 메타데이터 처리 및 DB 관리를 하는 통합 개인화 엔진 관리
Audio Streaming Library 모듈	개인화 엔진 처리 결과 해당 실감 음원을 로딩하여 실제 DSP 모듈로 실시간 Audio 스트리밍 해주는 Audio Streaming Library 모듈
DSP control library 모듈	시스템 관리 모듈로부터 DSP를 제어해야 하는 경우 DSP로 명령, Audio 처리를 위한 인수 전달등을 담당

2. DSP 필터 및 3차원 실감음원 처리 모듈

전체 DSP 시스템은 두 개의 부동소수점 연산이 가능한 DSP 보드를 포함하고 있는데, 전처리, 후처리의 이중 구조 또는 한 개의 DSP로 소프트웨어 구성이 가능하다. 입력트랙에 대한 신호처리가 필요한 경우에는 전처리용 DSP에 입력트랙 필터를 구성하고 후처리용 DSP에 공간 믹싱 및 출력채널 이펙터를 구성한다. 입력트랙에 대한 별도의 신호처리가 불필요한 경우에는 전처리용 DSP에서 공간 믹싱하고 DSP간에 오디오용 직렬버스를 통해 전달되는 출력채널 오디오 데이터를 후처리용 DSP에서 신호처리 할 수 있다.

3. 객체기반 실감 사운드 복호화 모듈

앞에서도 언급된바와 같이 객체기반 실감 사운드는 각 객체 음원 소스와 실감사운드 재생정보인 오디오 장면 묘사 정보가 MPEG4-ALS로 압축되어져 있다. 사용자 취향 및 감성추천에 의해 선택된 오디오는 오디오 파일 포맷에서 추출된 각 객체의 오디오 비트스트림이 MPEG-4 ALS에 전달된다. 각 전달된 비트스트림은 MPEG-4 ALS 디코더에서 프레임 단위로 복호화가 수행된다. 복호화를 통해 획득된 객체 오디오 사운드는 오디오 믹서로 전달되어, 사용자의 정보 및 선호도 그리고 객체 오디오 파일 포맷에 포함되어 있는 오디오 장면 묘사 정보를 적용하여 다채널 믹서에서 실감 오디오를 생성한다.

VI. 지능형 실감음원 재생 및 제어 인터페이스 장치

단순히 오디오를 선택, 재생, 멈춤 등의 기능만을 수행하는 일반 오디오 기기와는 다르게 지능형 실감 오디오 재생 플랫폼은 사용자의 감성 / 취향 선택, 공간 정보 확인 및 선택, 3D 입체 음장 효과 등 음악 이외의 다양한 실감 오디오 정보 등을 제공할 수 있고, 사용자는 이를 확인, 선택하여 자신의 취향에 맞게 실감 오디오를 감상 할 수 있다. 하지만 기존의 단순한 기능의 리모콘으로는 지능형 실감 오디오 재생 플랫폼이 제공하는 다양한 기능 수행하기가 불가능 하다. 최근 2010에 열렸던 IFA, CEShow, CeBit과 같은 정보통신 관련 해외 유명 전시회에 데논, 야마하등 오디오 회사에서 선보인 고급형 오디오제품에서도 아이폰에서 동작하는 어플리케이션형태의 리모콘 앱을 제공하여 사용자가 보다 편리하게 오디오 감상을 할 수 있도록 제품을 출시하고 있는 추세이다. 하지만 이 역시 간단한 음원 재생 컨트롤 기능 위주로만 구성되어 있을 뿐 실감 사운드 재생, 제어, 3차원 공간 음향처리, 사용자 정보 입출력 같은 다양한 정보를 사용자에게 제공하지는 못하고 있다.



그림 12. 데논사의 오디오기기 컨트롤용 리모콘 앱
Fig. 12. Remocon app of Denon for control of audio device

반면 지능형 실감음원 재생 및 제어 인터페이스 장치는 플랫폼이 제공하는 실감 오디오에 대한 정보, 사용자의 취향이나 감성정보를 바탕으로 한 사용자 보정 음원 정보, 이를 통한 실감 오디오 제어가 가능하게 되어, 보다 편리하고 능동적으로 실감 오디오를 인지, 제어하며 감상이 가능한 사용자 인터페이스를 제공한다.

그림 13에서 보듯 지능형 실감 사운드 메인 플랫폼에 웹서버를 구축하고 지능형 실감 오디오 재생 및 제어 인터페이스 장치에 연결 서비스 가능한 웹페이지를 구현하여 지능형 리얼 사운드 재생에 관련된 다양한 정보를 제공받고 이를 바탕으로 좀

더 사용자가 능동적으로 메인 플랫폼을 제어한다. 결국 사용자는 단순히 오디오를 선택, 재생, 멈춤 등의 단순한 기능만을 수행하는 일반 오디오 기기와는 다르게 실감음원 재생정보 표시 및 제어를 위한 그래픽 사용자 인터페이스를 통하여 사용자의 감성 / 취향 선택, 공간 정보 확인 및 선택, 3D 입체 음장 효과등 음악 이외의 다양한 실감 오디오 정보 등을 제공 할 수 있고 사용자는 이들을 확인 및 선택하여 자신의 취향에 맞게 실감 오디오를 감상 할 수 있다.

및 가전제품 등에 활용하여 사용자 편의 증대를 도모 할 수 있다.

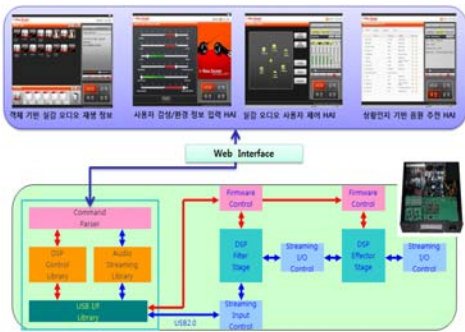


그림 13. 지능형 실감 사운드 인터페이스를 이용한 플랫폼 제어 구조도

Fig. 13. The platform architecture using intelligent real sound interface

이와 같이 사용자 맞춤형 추천리스트, 곡 재생 상세정보, 음원재생과 관련된 다양한 기능을 지능형 실감 사운드 재생 및 제어 인터페이스 기기에서 제공 및 확인이 가능하며, 사용자가 원하는 기능을 선택 제어할 수 있다.

그림 14는 사용자가 선택한 음원을 사용자가 원하는 방식으로 능동적으로 제어 할수 있는 인터페이스 화면과 실험을 위해 사용되었던 디버깅을 위한 화면이다. 지능형 실감 오디오 재생 및 제어 인터페이스 장치는 최근 대부분의 개인들이 스마트폰, iPod 터치(폰), PDA 등등의 고성능의 휴대용 멀티미디어를 1대 이상은 보유하고 있는 상황에서 이러한 통합 정보 표시 기능을 기존의 개인이 보유한 기기에서 별도의 경제적 부담 없이 손쉽게 활용 가능하게 한다. 웹브라우저 기능을 갖춘 휴대용 단말기에서의 지능형 실감 오디오 재생 및 제어 인터페이스 장치로의 사용은 비단 지능형 실감 오디오 재생 서비스뿐만 아니라 다양한 정보와 기능 및 사용자 어플리케이션을 제공해 주는 멀티미디어 기기



그림 14. 사용자 음원 제어 인터페이스 및 독립음원 제어 디버깅용 모니터링 툴

Fig. 14. User's object audio control interface and the monitoring tool for debugging them

VII. 결 론

본 논문에서 구현된 사용자 상황정보를 이용한 사용자 능동형 실감 사운드 재생 서비스, 지능형 실감 오디오 재생 및 제어 인터페이스를 통해 사용자는 단순하게 사용자가 수동적으로 보고, 듣는 형태의 서비스가 아닌 사용자는 많은 멀티미디어 콘텐츠 관련 정보를 제공받고, 이를 바탕으로 자신의 취향, 상황에 맞게 기기를 제어할 수가 있었다. 지금의 단순한 리모콘 형태로는 이러한 사용자 능동형 멀티 종합 정보제공의 기능을 할 수 없을 것이다. 따라서 폭발적 으로 증가하고 있는 휴대용 멀티미디어장치를 활용하여 태내 멀티미디어 기기 및 콘텐츠의 다양한 정보를 제공받고, 이들을 지능형 인터페이스 장치를 통해 내가 원하는 취향에 맞게 다양하게 컨트롤하여 오디오 감상을 할 수 있었다. 최근 테논, 야마하 같은 유명 오디오제품들도 아이폰 및 앱을 통해 자사 오디오기기 콘트롤러를 내놓기 시작한 것도 이와 일맥상통한 것이라 볼 수 있다.

이러한 실감 오디오 서비스는 지금의 정형화된 음악서비스에서의 단순히 음악의 볼륨만을 조절할 수 있는 음악 서비스에서 벗어나 청취자 또는 사용자가 직접 음악 콘텐츠에 실려진 다양한 오디오 음

원 소스의 특징을 선택적으로 조절하여 자신만의 새로운 오디오 콘텐츠를 생성 할 수 있는 새로운 개념의 음악 서비스의 한 예가 될 수 있다. 이에 대한 연구가 계속 발전되면 오디오 음원 생산자, 재생기 생산자, 사용자에게 모두 수익과 흥미를 가져다 줄 뿐만 아니라 더 나아가 음반 시장 및 오디오 관련 시장의 큰 변화를 줄 것이라 예상된다.

참고문헌

- [1] 정종진, 임태범, 이석필, 전자부품연구원, 스마트 모바일기기를 활용한 실감오디오 통합정보 표시 및 제어장치 구현, 2010.
- [2] Inseon Jang, Jeongil Seo, Kyeongok Kang, Hui Yong Kim (ETRI), Kevin Seung Chul Ham (Audizen Inc), MPEG2008 / M15626, A proposal for technical specification of Interactive Music AF
- [3] www.iklax.com
- [4] ISO/IEC 14496-14:2003, Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 14: MP4 file format, Nov. 2003.
- [5] ISO/IEC 21000-9, Information technology -Multimedia framework (MPEG-21), Part 9: File Format, July. 2005.
- [6] Adobe Systems, Flash Player for Mobile Devices Delivers High-Impact Video and Dynamic Web Content white paper, Oct. 2007.
- [7] W3C, Synchronised Multimedia Integration Language(SMIL 2.0) - [Second Edition], <http://www.w3c.org/TR/2005/REC-SMIL2-20050107>, Jan. 2005.
- [8] S. G. Chen, R. Jiang, "A new fast filtering algorithm based on algebraic composition", in proc. of SiPS 99 1999 IEEE Workshop, pp. 742-750, 1999.
- [9] 조충상, 김제우, 신화선, 최병호, "MPEG-4 ALS 복호화기를 위한 고성능 필터링 방법," 2008 전자공학회 추계학술대회논문집, 2008.
- [10] C. S. Cho, J. W. Kim and B. H. Choi, "A low complexity MPEG-4 ALS coding for high quality object audio system", IEEE Trans. CE, Dec. 2008. Submitted.
- [11] 홍진우, 강경욱, ETRI, 음향 선별 UCC 오디오 기술 개발, 보도자료, 2007.

저 자 소 개

정 종 진 (Jong-Jin Jung)



2002년 : 성균관대학교
전자공학 학사.
2002년 : 성균관대학교
전자공학 석사.
2002년~현재,
전자부품연구원재직.

관심분야 : 디지털TV 솔루션, DRM, IPTV, Copy Protection.

Email : mozzalt@keti.re.kr

임 태 범 (Tae-Beom Lim)



1995년 : 서강대학교
물리학과 학사.
1997년 : 서강대학교
전자계산학과 석사.
1997~2002년, 대우전자
영상기술연구소.

2002년~현재, 전자부품연구원 재직.

관심분야 : Digital 방송, Digital 데이터 방송, 맞춤형 방송, IPTV, IP Streaming.

Email : tblim@keti.re.kr

이 석 필 (Seok-Pil Lee)



1990년 : 연세대학교
전기공학과 학사.
1992년 : 연세대학교
전기공학과 석사.
1997년 : 연세대학교
전기공학과 박사.

1997~2002년, 대우전자 영상연구소 팀장.

2002년~현재, 전자부품연구원 디지털미디어연구센터 센터장.

관심분야 : 디지털방송, 디지털TV, 개인맞춤형방송, 양방향 멀티미디어 서비스, DRM.

Email : lspbio@keti.re.kr