

홈 네트워크에서 상황정보를 고려한 음악 추천 시스템 설계

(Design of Music Recommendation System Considering Context-Information in the Home Network)

송창우[†] 김종훈[†] 이정현^{**}
 (Changwoo Song) (Jomghun Kim) (Junghyun Lee)

요약 음악은 삶의 일부이며 상황에 따라 많은 영향을 받는다. 그러나 음악 추천 시스템에 관한 기존 연구들에서는 사용자로부터 획득한 몇 가지 메타데이터(장르, 아티스트 등)만을 내용기반 필터링으로 분석하여 이용함으로써 적절한 상황을 고려하지 못하는 문제점이 있었다. 최근 들어 환경의 몇 가지 상태(온도, 습도 등)변화를 적용한 추천 연구가 이루어지고 있지만 상황으로서 이해하기는 부족한 실정이다. 그러므로 우리는 기존연구에서의 메타데이터는 물론 상황정보를 동적으로 반영하여 사용자가 더욱 만족할 수 있는 음악을 추천하는 것을 제안한다. 또한 사용자에게 의한 피드백이 가능함으로써 서비스를 더 향상시킬 수 있다.

이를 해결하기 위해 본 논문에서는 음악 선곡에 필요한 상황정보를 정의하고 내용기반 필터링 기법을 사용하여 사용자의 취향과 상황에 적합한 음악 추천 시스템을 설계한다. 본 추천 시스템에서는 홈 네트워크 환경에서 상황정보를 인식하기 위해 OSGi 프레임워크를 사용하였으며 서비스 이동성 및 분산처리를 지원하여 음악 선곡에 대한 사용자의 만족도와 서비스의 질을 향상 시켰다.

키워드 : 상황정보, 프로파일, 내용기반 필터링, 음악 추천 시스템, 서비스 이동성

Abstract The music is a part of our daily life in these days. And when the people listen to the music, they are affected by the context. However, previous researches on the music recommendation system have the problem that they didn't consider the proper contextual information efficiently. They only used the content-based filtering or the method to use musical metadata (genre, artist, etc.). Recently, there are some researches about the music recommendation system which applies the status(temperature, humidity, etc.) of environments. But, it is difficult to be accepted by the contextual information. Therefore, we propose the music recommendation system that is dynamically applied by the contextual information as well as the metadata in the previous researches. And the system can provide users with the music that they want to listen to, and then the users can be more satisfied. Also, the services can be improved by the feedback of the users.

In order to solve this problem, the context-information for selecting a music list is defined and the music recommendation system is designed by using the content-based filtering method. The system is suitable for the user's taste and the context. The music recommendation system we are proposing uses an OSGi framework in the home network. As a result, the satisfaction of users and the quality of services will be improved more efficiently by supporting the mobility of services as well as the distributed processing.

Key words : Context Information, Profile, Content-based Filtering, Music Recommendation System, Service Mobility

· 본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원 사업(HITA-2005-C1090-0502-0031)의 연구결과로 수행되었습니다.

† 학생회원 : 인하대학교 컴퓨터정보공학과

whrma@hci.inha.ac.kr

ddcome@hci.inha.ac.kr

** 종신회원 : 인하대학교 컴퓨터정보공학과 교수

jhlee@inha.ac.kr

논문접수 : 2006년 5월 24일

심사완료 : 2006년 8월 17일

1. 서론

오래 전부터 사람들에게는 음악이 생활의 일부가 돼 있었다. 바야흐로 디지털시대, 유비쿼터스(Ubiquitous)란 '언제 어디서나'라는 의미로 서비스가 사용자의 주변에 존재하며, 원하는 방식으로 찾아간다는 것을 뜻한다[1].

최근에는 내용량의 휴대용 플레이어를 이용하여 간편하게 언제 어디서나 음악을 들을 수 있게 되었다. 예전과 같이 음악을 듣고 싶은 사람들이 청계천으로 발길을 향하여 백관을 찾지 않아도 되는 것이다. 그와 함께 방대한 음악 파일들을 사용자가 일일이 확인하여 구입할 수 없으므로 원하는 음악을 적절하게 추천해 주는 서비스의 필요성이 증가되었다.

이러한 문제를 해결하기 위해서 웹 환경에서는 음악 정보만으로 질의를 하여 결과의 순위만을 제공하는 음악 검색 시스템이 사용되고 있었다. 음악 검색 시스템은 시스템의 구현이 간단하다는 장점이 있지만 사용자의 선호도가 배제되기 때문에 원하지 않는 불필요한 정보들이 발생하게 되고 이는 사용자의 만족도를 떨어지게 만드는 원인이 된다.

그래서 최근에는 미리 사용자가 원하는 정보만을 예측하고 추천해주는 추천 시스템이 활발히 연구되고 있다[2]. 음악 서비스는 이미 웹상에서 제공되고 있으며 실제 데이터를 보유하지 않아도 많은 사용자들은 자신의 ID만으로 상호간의 공유와 추천을 할 수 있다. 국내의 벅스뮤직과 같은 음악 전문 포털사이트에서는 시대별, 연령별, 테마별 추천 서비스를 제공하고 있다[3]. 해외에서도 많은 사용자들은 last.fm에 가입하여 audio-scrobbler에 의해 수집된 프로파일로 개인화된 음악 방송을 즐기고 있다. 이처럼 사용자들은 쉽게 방대한 양의 데이터로부터 듣고 싶은 음악을 추천받을 수 있다[4].

이러한 음악 추천 시스템에서는 대부분의 사용자가 원하는 곡을 추천하기 위해서 콘텐츠의 정보와 사용자 정보간의 유사도를 측정하고 결과를 순위화 하여 제공하는 내용 기반 필터링 기법을 사용한다[5,6]. 하지만 아직까지도 멀티미디어 데이터의 추천은 제한적이고 정적인 정보만을 고려하여 필터링하기 때문에 사용자에게 높은 신뢰도를 주지 못한다. 특히 음악 추천 시스템에서는 온도나 날씨 정보 등 실시간 상황정보가 사용자의 음악 선택에 중요한 요인으로 작용하므로 현재와 같은 웹 서비스 환경에서는 사용자에게 만족스러운 음악을 추천해 줄 수 없다.

따라서 본 논문에서는 상황정보를 내용기반 필터링에 사용하여 사용자의 취향과 상황에 적합한 음악 추천 시스템을 설계 한다. 상황정보를 내용기반 추천 시스템에 사용하기 위해서는 음악 선택의 요인이라고 생각되는 데이터를 상황정보로 구성하고 온톨로지(Ontology)를 사용하여 정의한다. 또한 OSGi(Open Service Gateway Initiative) 기반에서 여러 가지 센서와 RFID-Tag를 통해 획득한 데이터를 온톨로지 DB(데이터베이스)와 추론 엔진을 통해 정확한 상황정보로 인식한다. 이렇게 인식된 상황정보는 내용기반 필터링에서 사용되어 사용자의

호응도가 높은 추천 리스트를 서비스 하는데 이용된다. 본 시스템은 크게 세부분으로 구성되어 있다. 첫 번째는 상황을 인식하는 상황 관리자 부분이고, 두 번째는 사용자가 서비스를 받는 도중 위치를 이동하거나 장치가 변경되어도 서비스가 중단되지 않고 가능하게 하는 서비스 관리자 부분이다. 세 번째는 상황 관리자 에서 인식한 상황정보를 내용기반 필터링을 사용하여 음악 리스트를 추천하는 음악 추천 서버이다. 상황 관리자와 서비스 관리자는 홈 네트워크의 OSGi 프레임워크 상에 설계하고 음악 추천 서버는 독립적으로 구현한다.

2. 관련 기술

우선 본 논문에서 제안한 시스템을 이해하기 위해서는 본질적으로 상황이 무엇이고, 어떻게 사용할 수 있는지 그리고 그것을 사용하기 위한 기술 구조와 추천 시스템이란 무엇인지에 관해 먼저 알아야한다.

2.1 상황 인식 기술

상황 인식 기술은 현실공간과 가상공간을 연결하여 가상공간에서 현실의 상황을 정보화하고 이를 활용하여 사용자 중심의 지능화된 서비스를 제공하는 기술이다. 특징으로는 현실 세계의 모든 상황을 표현하는 기술적 수단을 제시하며, 이를 기반으로 상황인식, 상황 중 특정 추출, 학습 등의 지능화된 기법을 적용 인간 중심의 자율적인 서비스를 가능하게 할 수 있다.

상황의 본질적인 정의는 “실세계(Real World)에 존재하는 실체(Entity)의 상태를 특징화 하여 정의한 정보”라고 정의할 수 있으며, 여기서 실체란 인간, 장소 또는 사람과 서비스간의 상호 작용을 의미한다고 할 수 있다[7]. 이러한 정의는 관련 연구의 개발에서 주어진 응용 서비스 시나리오를 위한 상황 전개 작업을 용이하게 할 수 있다. 만약 이러한 정보가 상호 작용하여 참여자의 상황을 특성화 할 수 있으면, 그 정보가 상황이 된다고 볼 수 있다[8].

상황의 정의는 Brown에 의해 사용자 위치나 주변에 대한 정보로 규정함으로 시작하였다[9]. 이는 응용서비스를 개발하는데 적합하지만, 개발된 응용서비스들 상호 작용을 위해서는 여러 가지 문제점이 있다. 따라서 현재는 Jang의 5WIH(who, what, where, when, why, how)에 중점을 두고 상황을 정의 하고 있으며[10], 이와 함께 신경망이론, 데이터마이닝 기술 등 다양한 기법들이 응용된다[11,14].

그 예로 사용자 신원, 위치, 대상물 인식 정보를 이용하여 정보가전기기를 제어하는 Microsoft EasyLiving 프로젝트, 공동 작업 공간에서 사용자의 몸짓 및 음성 정보를 이용하여 정보 기기를 제어하는 시스템 구축을 한 MIT AI Lab. IntelligentRoom, 강의 환경에서의 발

생하는 중요한 사건들을 자동으로 기록하고 나중에 재
생할 수 있는 서비스의 GATECH의 eClass 등이 있다.

본 논문에서는 W3C에서 발표한 웹 온톨로지 언어인
OWL(Ontology Web Language)를 이용해서 음악 추
천에 필요한 사용자 정보 및 상황정보를 정의 하였다.

2.2 개인화 추천 시스템

개인화는 사용자의 프로파일에 근거 하여 내용을 선
정하고, 사용자에게 새롭거나 다른 사용자가 미처 생각
하지 못했던 것을 채택하는 것이다. 즉, 사용자의 특성
을 대상으로 하여 이와 관련한 다양한 통계 분석 비교
및 데이터마이닝 기법을 통해 개별화 할 수 있는 지식
과 규칙을 찾아내는 과정으로 볼 수 있다. 이러한 개인
화를 위해서는 추천 시스템이 필요하다.

현재 추천 시스템은 전자상거래 사이트에서 주로 사
용되고 있으며 추천 시스템에서 사용되는 필터링 기법
은 규칙기반 필터링, 학습 에이전트, 내용기반 필터링,
협력적 필터링이 있다.

규칙 기반 필터링은 고객의 선호를 파악하여 정해진
규칙에 따라 콘텐츠를 특성과 연결시켜 추천을 제공한
다. 이 규칙은 전문가에 의해 미리 정해지며, 이러한 방
식은 콘텐츠의 단가가 비싸거나 콘텐츠 자체의 특성이
복잡할 경우에 효과적이다.

내용기반 필터링은 콘텐츠의 속성들에 대한 정보를
시스템이 보유하고 있다가 고객이 그 속성에 해당하는
키워드를 입력할 때 그 키워드에 해당하는 속성을 지닌
콘텐츠들을 추천해주는 것으로 정보검색 분야에서 많이
활용된다. 내용기반 필터링의 단점으로는 첫째가 콘텐츠
의 속성 정보가 풍부하다면 추천의 결과가 상당의 좋지
만 그렇지 않으면 추천의 결과의 신뢰성이 떨어진다는
점이고 둘째는 추천되는 콘텐츠가 사용자 자신이 가진
취향에서 벗어나지 못하는 특수화 경향을 보이기 쉽다
는 것이다. 마지막으로 사용자가 의사 표현을 얼마나 많
이 하느냐에 따라 추천의 질이 달라진다. 하지만 사용자
의 의사표현을 많이 받는 것은 사용자에게 부담스러운
일이 된다.

협력적 필터링은 사용자로부터 콘텐츠 관련 선호도에
대한 데이터베이스를 구축하고, 새로운 고객이 등장하면
유사한 취향을 가진 이웃들을 데이터베이스로부터 찾아
낸다. 그리고 이웃들이 선호하는 콘텐츠를 그 사용자 역
시 선호할 것이라는 가정 하에 상품을 고객에게 추천한
다. 따라서 협력적 필터링을 사용하면 위의 내용기반 필
터링의 문제점을 보완할 수 있다. 하지만, 연구와 실무
분야에서 모두 매우 성공적으로 평가되어온 협력적 필
터링 기법을 활용한 추천 시스템에 있어서는 기본적으로
자신의 취향과 비슷한 사람이 적을 경우 추천의 질
이 떨어지고 추천의 대상이 새로 주어지는 경우 이에

대해 누군가가 평가를 하기 전에는 추천이 이루어지지
않는 문제점을 가지고 있다.

3. 상황정보를 고려한 음악 추천 시스템

본 시스템은 주변상황과 사용자 정보를 고려하여 음
악을 추천하기 위해 상황을 정의 하고 내용기반 필터링
기법을 사용하여 음악 리스트를 구성한다. 추천에 사용
되는 내용기반 필터링에서는 먼저 음악 콘텐츠 정보
DB에서 사용자의 취향과 사용자 정보에 해당하는 음악
으로만 검색하여 리스트를 구성하고 이 리스트로 초기
프로파일을 만든다. 초기 프로파일은 사용자가 음악 서
비스를 이용함에 따라 OSGi 환경에서 인식된 상황정보
및 사용자가 선택한 곡을 토대로 업데이트 된다. 이렇게
구성된 프로파일은 통계적인 방법으로 분석되어 사용자
의 음악 서비스 요청시 상황정보에 해당하는 음악 리스
트를 음악 콘텐츠 정보 DB에서 추천 한다.

3.1 상황정보 구성 및 정의

내용기반 음악 추천 시스템을 위한 상황정보의 구성
은 사용자 정보(성별, 나이), 맥박, 날씨 정보, 외부 온도
정보 그리고 위치 정보로 구성된다.

사용자 정보, 맥박, 날씨, 온도 그리고 위치 정보는 미
리 온톨로지로 정의하고 센서로부터 데이터를 입력받는
다. 그러나 날씨정보는 미리 온톨로지로 정의해 놓지만
데이터는 인터넷으로부터 받아 데이터베이스로 구축한
다. 온도 정보는 무선 통신이 가능한 센서로부터 OSGi
프레임워크와의 통신으로 데이터를 주고 받는다. 사용자
의 신원 및 위치 정보는 시계에 부착된 RFID-Tag에
의해 추적될 수 있고 맥박정보는 시계에 부착된 맥박센
서를 통해서 실시간 Zigbee 통신으로 획득 된다.

표 1에서는 상황정보 구성을 온톨로지로 모델링하기
위해 맥박은 5 등급으로 정의하고 온도는 4등급, 날씨
는 7등급, 위치는 6개의 공간으로 정의한 것을 보여준
다.

특히 맥박은 주기적으로 체크하여 성인의 평균맥박이
1분에 65~120이므로 40이하나 181이상일 경우 위험 상
황으로 정의하여 이벤트를 발생하도록 하였다. 또한 본
시스템이 서비스 하는 지역을 가정으로 가정하고 사용
자가 위치할 수 있는 지역을 발코니, 침실, 객실, 부엌,
거실로 제한한다.

본 상황정보 기반의 음악 추천 시스템에서는 상황의
정확한 표현, 다양한 관계 기술 등 명시적 규정을 위하
여 시맨틱 웹(Semantic Web)에서 사용되는 온톨로지
상황을 정의 한다. 특히 실시간으로 음악 추천에 사용될
상황정보는 온톨로지 언어인 OWL로 구성한다.

3.2 내용기반 필터링

내용기반 필터링은 정보 검색이나 정보 필터링 분야

표 1 상황 구성 및 정의

성별 분류	연령		맥박		날씨	온도		위치
	세	등급	수	등급		등급	화씨	
남	0~7	영아	0~40	위험	맑음	-4~30.2	차가움	발코니
	8~11	어린이	41~65	낮음	더움			화장실
					구름	32~68	시원함	침실
여	12~17	청소년	66~120	정상	소나기	69.8~86	따뜻함	객실
	18~61	성인	121~180	높음	비			부엌
					눈	87.8~	뜨거움	거실
	62~	노인	181~	위험	폭풍			

에서 자연적으로 발전하였다. 따라서 내용기반 필터링은 대부분 콘텐츠를 추천하기 위하여 콘텐츠 정보와 사용자가 요구하는 정보간의 유사도를 측정하고 결과를 순위화 하여 보여준다. 이렇게 콘텐츠를 중심으로 분석하여 사용자에게 추천하는 기법이 내용기반 필터링이다.

본 시스템에서는 아이템의 내용으로 음악 콘텐츠 정보 DB를 구축하고 사용자 특성에 맞는 프로파일을 사용하여 음악을 추천한다.

내용 정보 데이터베이스를 구축하기위해 웹문서에서 자동으로 구축하는 방법과 사용자가 정보를 직접 입력하는 두 가지 방법을 사용한다. 자동구축에서는 웹 로봇 에이전트에 의해 웹문서를 추출하고 형태소 분석을 통해 데이터베이스를 구축한다. 표 2는 내용 정보 데이터베이스의 예이다.

표 2 내용 정보 데이터베이스 구축 예

음악정보	추출된 명사
곡명	Angel In The Snow
가수	A-Ha
장르	Pop
연령	청소년
날씨	눈
온도	차가움
핵심어	Angel, Snow

초기의 프로파일들은 사용자가 음악 콘텐츠 정보 DB에서 날씨, 온도, 추천 연령별로 선택한 곡명으로 따로 구성하고 질의어일 때 선택된 음악리스트로 질의어 프로파일을 추가로 구성한다. 이때 질의어 프로파일은 날씨, 온도, 연령, 맥박의 상황정보일 때 사용자가 선택한 음악 리스트가 된다.

추천 방법으로는 프로파일을 형태소 분석하여 단어의 출현 빈도를 계산한다. 그다음 빈도가 가장 높은 단어와 음악 콘텐츠 정보 DB에서 핵심어가 일치하는 곡명을

검색하고 검색 결과를 리스트로 구성한다. 이와 같은 작업을 프로파일 별로 행한다. 또한 리스트의 순위는 질의어 프로파일의 음악 리스트 중 빈도가 가장 높은 단어와 음악 콘텐츠 정보 DB의 핵심어가 일치하는 곡명이 가장 우선순위가 높다. 그리고 날씨, 온도, 맥박, 연령 프로파일 순으로 제한하여 리스트를 구성한다. 리스트 중 중복되는 곡명은 가장순위가 높은 곡명만 남기고 모두 삭제된다. 또한 사용자에게 의해 선택된 곡명은 질의어 프로파일에 기록되어 선택이 반복될수록 사용자에게 적합한 음악 리스트를 서비스할 수 있게 한다.

4. 시스템 설계 및 구현

이장에서는 3장에서 제시한 상황정의 및 필터링 기법을 바탕으로 홈 네트워크 환경을 위한 자바 기반의 OSGi 프레임워크 상에서 상황정보의 추론을 통해 사용자에게 적절한 음악을 서비스할 수 있는 추천 시스템을 설계하고 구현한다.

본 시스템에 사용되는 OSGi는 가정 정보 기기 및 보안 시스템과 같은 인터넷 장비의 표준 연결 방법을 위해 OSGi 단체가 제안한 산업체 표준안을 말한다[13]. 개방형 자바 임베디드 서버인 JES 기반의 게이트웨이 소프트웨어로 플랫폼 응용 소프트웨어 등에 전혀 구애 받지 않고 보안 기능이 우수한 멀티 서비스를 장치나 설비에 서비스 할 수 있는 기능이 있다. 특히 블루투스, HAVi, 홈 PNA, 홈 RF, USB, VESA 등 다양한 유무선 네트워크 기술을 수용하는 개방형 네트워크 기술이다. 셋톱 박스, 케이블 모뎀, 라우터, 경보 시스템, 전력 관리 시스템, 가전 제품, PC 등의 모든 제품에 대한 관리 및 연결 기능을 제공하며, 자바 기반의 게이트웨이는 자바 환경, 서비스 프레임워크, 장비 접근 관리 기능, 로그 서비스 등의 요소들로 이루어져 있어 각종 장비 접근이나 신규 서비스가 발생할 경우 여기에 접속할 수 있는 기술 등을 포함하고 있다.

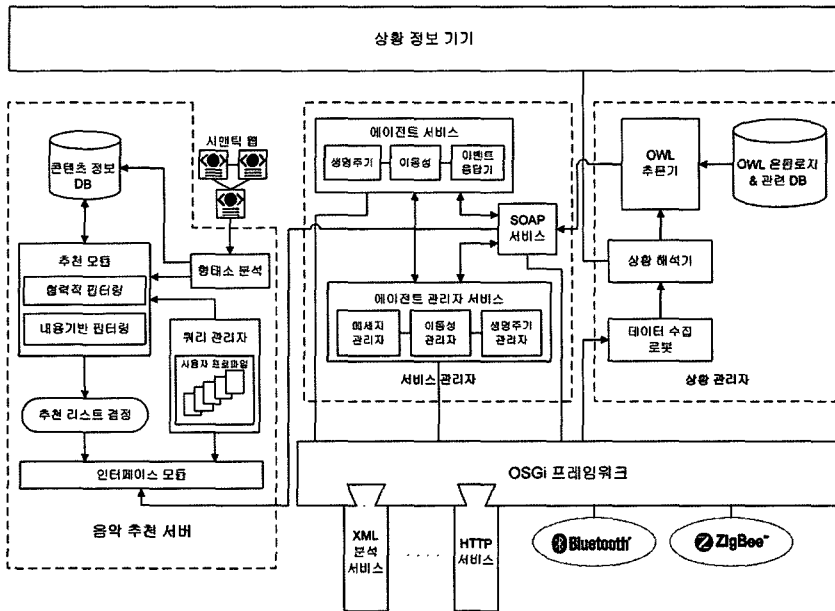


그림 1 상황정보를 이용한 음악 추천 시스템

그림 1은 전체 시스템의 구성도를 나타내고 있다. 이 논문에서 설계한 추천 시스템은 상황 인식 센서로부터 전달받은 여러 가지 데이터를 해석하고 추천한 뒤 정보화하여 확보된 사용자 프로파일을 콘텐츠 정보 DB와 함께 필터링을 거쳐 음악을 추천해주는 역할을 수행한다. 이를 위해 음악 추천 시스템은 크게 상황 관리자, 서비스 관리자, 음악 추천 서버로 구성된다.

상황 관리자는 이벤트가 발생했을 때 생성된 데이터를 상황 해석기로 보내 분석한 후 OWL 추론엔진에 전달한다. OWL 추론엔진은 상황 관리자로부터 받은 데이터를 OWL 온톨로지 객체 DB들과 함께 OWL 추론기를 통해 컴퓨터가 이해할 수 있게 정보화되어 적합한 서비스를 제공할 수 있도록 서비스관리자에 넘긴다.

서비스 관리자는 OWL 추론엔진에서 넘겨받은 정보를 음악 추천 서버와 응용 프로그램에 전달하기 위한 SOAP 서비스와 OSGi 프레임워크가 설치된 장치에서 번들로 음악 추천 서비스를 하기 위한 번들 서비스, 번들의 이동성을 관리하기 위한 번들 관리자 서비스로 구성되어 있다.

음악 추천 서버에서는 서비스 관리자에게서 받은 상황정보에 맞는 추천리스트를 사용자가 작성한 프로파일과 콘텐츠 정보 DB를 가지고 추천 모듈에서 필터링을 하여 최적의 추천 음악리스트를 결정하는 역할을 한다. 쿼리 관리자는 서비스 관리자에게서 받은 상황정보를 분석하여 사용자 상황정보에 적합한 프로파일들을 선택하고 추천 모듈에 전달한다. 또한 사용자가 선택한 곡명

을 사용자 프로파일에 업데이트하는 기능도 수행한다. 추천 모듈은 쿼리 관리자에게서 받은 프로파일들을 형태소 분석하고 콘텐츠 정보 DB에서 검색하여 추천 리스트를 구성한다. 구성된 리스트는 음악 추천 결정에 의해 곡명의 우선순위가 결정되고 새롭게 리스트가 구성되어 인터페이스 모듈에 전달된다. 전달된 리스트는 SOAP 서비스에 의해 응용 프로그램에 전달된다. 그림 2는 음악 추천 시스템의 데이터 흐름도이다.

본 시스템에서 온톨로지 추론기로 Jena2.0을 사용하였으며, 게이트웨이는 OSGi 프레임워크를 구현한 오픈소스 프로젝트인 Knopflerfish1.3.3을 이용하여 개발하였다.

5. 실험

본 논문에서 제안한 음악 추천 시스템을 실험하기 위해서 사용자와 상황정보가 정확히 인식되고 음악 추천 서버에 전달되어 적절한 추천 음악 리스트를 제공하는지 실험한다. 실험 환경으로는 홈 네트워크 상의 OSGi 게이트웨이에 번들형태로 상황 관리자와 서비스 관리자를 설치하고 음악 추천 서버는 데스크탑 PC에 구현한다. 콘텐츠 정보 DB는 Pop 300곡으로 구성한다.

아이디가 IamSam 이라는 사용자가 RFID-Tag 및 맥박센서가 부착되어있는 시계를 차고 객실에 있는 PC에 앉아 음악 추천 서비스를 요청한다. PC에 부착되어있는 RFID Reader에 의해 사용자가 인식된다. 그리고 센서에 의해 획득된 맥박, 온도, 위치 데이터가 DB에

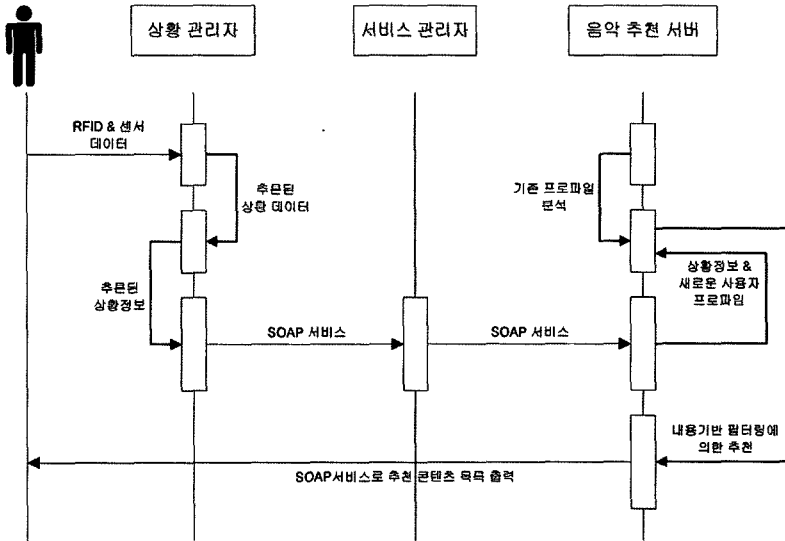


그림 2 음악 추천 시스템의 데이터 흐름도

저장되어 있던 날씨 데이터와 함께 상황 관리자에 의해 상황정보로 바뀐다. 상황정보는 서비스 관리자를 통해 음악 추천 서버에 전달된다.

다음 그림 3은 상황 관리자에 의해 출력된 상황 정보다. 사용자는 IamSam 이고 연령은 성인, 성별은 남성, 맥박은 정상, 날씨는 눈, 온도는 차가움 그리고 위치는 객실이란 정보가 인식된다. 전달된 상황정보는 음악 추천 관리자에 의해 사용자의 상황에 적합한 추천 음악 리스트를 만들고 리스트는 객실에 있는 PC에 출력된다.



그림 3 상황 관리자의 실행 모습

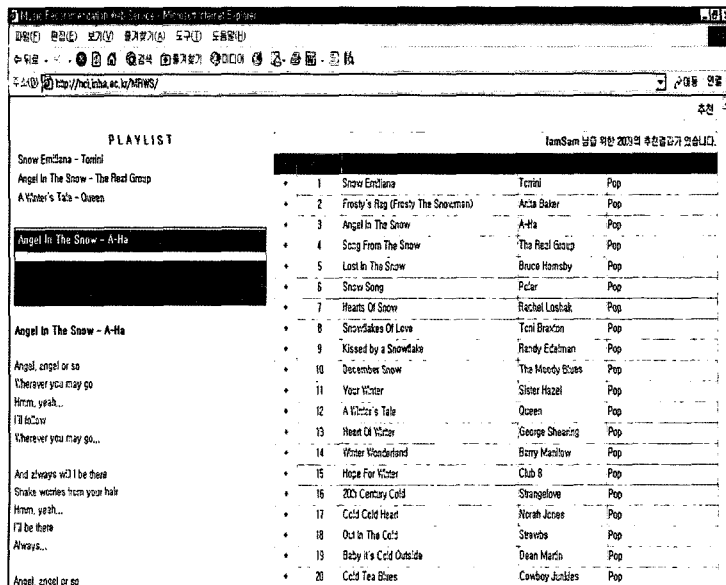


그림 4 상황정보를 이용한 음악 추천 리스트

그림 4는 사용자의 상황에 따른 음악 추천 리스트다. 리스트의 상위에는 본 상황에서 사용자가 선택했던 곡들의 대표 단어와 일치하는 핵심어를 가지는 곡들이 리스트 되고 중간에는 날씨, 온도 아래에는 사용자의 연령과 관련된 음악이 리스트로 구성 된다.

실험결과 상황정보 및 사용자의 취향이 반영된 추천 리스트가 출력됨을 확인할 수 있다.

6. 결론 및 향후연구

기존의 음악 검색 및 추천 시스템은 단순 질의어로 음악을 검색하거나 사용자의 취향을 수동적으로 입력받아 그 데이터를 분석해 추천해주는 시스템이다. 이러한 시스템은 사용자에게 상황에 맞는 적절한 검색 결과를 보여주지 못하며 사용자의 만족도를 높이기 위해서는 시스템과의 상호교류가 빈번해야 하므로 서비스를 이용하는 사용자에게 많은 불편을 주게 된다.

본 논문에서는 사용자의 상황정보를 능동적으로 획득, 인식하고 이 정보를 음악 추천 시스템의 추천 및 질의에 사용하여 상황에 따라 사용자에게 적절한 음악을 추천하는 시스템을 설계하였다. 상황정보를 사용하기위해 상황을 온톨로지로 정의하고 통계적 방법의 내용기반 필터링을 응용하였다. 또한 OSGi 기반으로 시스템을 설계하여 홈 네트워크 상에서 언제 어디서든지 중단 없이 서비스를 받을 수 있어 사용자로 하여금 서비스의 만족도를 향상 시켰다.

그럼에도 불구하고 다양한 사람들이 원하는 음악을 적절하게 제공하는데 많은 어려움이 있다. 향후 연구로는 음악 시스템에서 자기 취향에 벗어나지 못하는 특수화 경향을 해결하기 위해 타인의 정보도 고려할 수 있는 필터링 방법을 개발하고 홈 네트워크 상에서 사용자의 이동 경로의 기록을 토대로 각각의 상황정보를 고려하여 다른 서비스들과의 충돌 없이 음악을 추천할 수 있는 미들웨어를 개발할 계획이다.

참 고 문 헌

- [1] A. K. Dey and G. D. Abowd, "Towards a better understanding of context and context-awareness," Proceedings of Workshop on The What, Who, Where, When, and How of Context-Awareness, Conference on Human Factors in Computing Systems, 2000.
- [2] Mobasher B., Cooley R., Srivastava J., "Automatic Personalization Based on Web Usage Mining," Communications of the ACM, vol. 43, no. 8, pp. 142-151, August, 2000.
- [3] Last.fm, <http://www.last.fm/>, 2002.
- [4] Bugs, <http://www.bugs.co.kr/>, 2005.
- [5] R. Raymond and J. Mooney and L. Roy, "Context-Based Book Recommending Using Learning for Text Categorization," Proceedings of the Fifth ACM Conference on Digital Libraries, San Antonio, TX, pp. 195-204, June, 2000.
- [6] Kyung-Yong Jung, Young-Joo Na, Jung-Hyun Lee, "Creating User-Adapted Design Recommender System through Collaborative Filtering and Content Based Filtering," EPIA'03, Lecture Notes in Artificial Intelligence 2902, pp. 204-208, 2003.
- [7] Gwizdka, "What's in the context?," Proceedings of Workshop on The What, Who, Where, When, and How of Context-Awareness, Conference on Human Factors in Computing Systems, 2000.
- [8] T. Gu, H. K. Pung, and D. Q. Zhang, "An Ontology-based Context Model in Intelligent Environments," Proceedings of Communication Networks and Distributed Systems Modeling and Simulation Conference, pp. 270-275, 2004.
- [9] P. J. Brown, J. D. Bovey, and X. Chen, "Context-Aware Applications: From the Laboratory to the Marketplace," IEEE Personal Communications, pp. 58-64, 1997.
- [10] S. Jang, W. Woo, "5W1H: Unified User-Centric Context," The 7th International Conference on Ubiquitous Computing, 2005.
- [11] F. Bagci, H. Schick, J. Petzold, W. Trumler, and T. Ungerer, "Support of Reflective Mobile Agents in a Smart Office Environment," Proceedings of the 18th International Conference on Architecture of Computing Systems, pp. 79-92, 2005.
- [12] K. Romer, T. Schoch, F. Mattern and T. Dubendorfer, "Smart Identification Frameworks for Ubiquitous Computing Application," IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communication, 2003.
- [13] L. Gong, "A Software Architecture for Open Service Gateways," IEEE Internet Computing, Vol. 5, No. 1, pp. 64-70, 2001.
- [14] S. Lee, S. Lee, K. Lim, and J. Lee, "The Design of Webservices Framework Support Ontology Based Dynamic Service Composition," Proceedings of the Second Asia Information Retrieval Symposium, LNCS 3689, pp. 721-726, 2005.



송 창 우

2004년 한국교육개발원 학점은행제 컴퓨터공학 전공(학사). 2004년~현재 인하대학교 컴퓨터정보공학과 석사과정. 관심분야는 임베디드/유비쿼터스 시스템, 상황인식, 데이터마이닝



김 중 훈

2001년 인천대학교 물리학과(학사). 2003년 인하대학교 전자계산공학과(석사). 2004년~현재 인하대학교 컴퓨터정보공학과 박사과정. 관심분야는 임베디드/유비쿼터스 시스템, 음성인식, 데이터마이닝



이 정 현

인하대학교 전자공학과 졸업(학사, 석사, 박사). 1978년~1979년 대한전선(주) 중앙연구소 연구원. 1979년~1981년 한국전자기술연구소 연구원. 1984년~1989년 경기대학교 전자계산학과 조교수. 1990년~1997년 인하대학교 전자계산소 개발부장, 시스템부장, 소장. 2002년~2005년 대한전자공학회 컴퓨터 소사이어티 분과연구회 부회장, 논문편집위원장. 1989년~현재 인하대학교 컴퓨터공학부 교수. 관심분야는 임베디드/유비쿼터스 시스템, 자연어처리, 음성인식, 정보검색, 고성능 컴퓨터구조 등