

# MPEG-UD 기반 사용자 인터페이스 생성 시스템 제안<sup>☆</sup>

## Proposal for a Responsive User Interface System based on MPEG-UD

문 제 원<sup>1,2</sup>      임 태 범<sup>1</sup>      금 승 우<sup>1</sup>      김 태 양<sup>2</sup>      신 동 희<sup>2\*</sup>  
Jaewon Moon      Tae-Beom Lim      Seungwoo Kum      Taeyang Kim      Dong-Hee Shin

### 요 약

사용자 컨텍스트에 의거하여 개인화된 서비스를 제공하는 것은 점점 중요한 이슈가 되고 있다. 따라서 많은 서비스들은 더 나은 서비스를 제공하기 위해 Context-awareness 기술을 적용하고 있다. MPEG과 W3C 등의 표준화 기구에서도 Context-awareness 서비스를 개선하기 위한 컨텍스트 표준화를 위해 노력하고 있다. 하지만 기존의 MPEG7, MPEG-21, MPEG-V, EmotionML와 같은 컨텍스트 기반 표준화들은 다양한 시스템과 서비스에 적용하기에는 적합하지 않다. 이를 극복하기 위해 MPEG-UD 표준은 사용자를 위한 추천시 관련된 컨텍스트 정보를 사용하여 추천 결과를 만들어내는 서비스들과의 상호 호환성을 고려한 컨텍스트 표준화를 목표로 한다. 본 논문에서는 MPEG-UD를 비롯한 컨텍스트 관련 표준화 연구를 소개 하고 MPEG-UD 표준을 기반으로 한 RD-Engine 구조와 사용자 인터페이스 제공 서비스 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템은 MPEG-UD로 서술되는 사용자의 컨텍스트를 사용하며, 특정 조건에 맞는 단위 리소스를 수집하고 디바이스의 특성을 반영하여 실시간으로 적응적인 사용자 인터페이스를 생성한다. 자동적으로 적응적인 개인 컨텍스트에 따른 적응적 사용자 인터페이스를 생성하는 시스템은 복합적 서비스 제공시 사용자의 UX 만족도를 높일 수 있을 것이다.

☞ 주제어 : 컨텍스트, 사용자 인터페이스, 컨텍스트 처리 기반 서비스

### ABSTRACT

Providing personalized services customized to users' needs and preferences becomes highlighted as a key area of user-context computing. It is essential for context-aware technology to be developed more intelligent and meaningful services by being widely applied to a variety of sectors and domains. SDO (Standard Development Organization) such as MPEG and W3C has been actively developed to be standardized services and to improve context-awareness services. Yet current standards related to context-aware technology, such as MPEG-7, MPEG-21, MPEG-V, and emotionML, are not capable enough to support various systems and diverse services. Against this backdrop, the MPEG User Description, referred to also as MPEG-UD Standard, is to ensure interoperability among recommendation services, which take into account user's context when generating recommendations to users.

In this light, we introduce standards related to the user context and propose the structure for RD-Engine and the Remote Responsive User Interface(RRUI) system in reference to MPEG-UD. This system collects unit resources matching specific condition according to the user's contexts described by MPEG-UD. In so doing, it improves adaptive user interface considering device features in real-time. By automatically generating adaptive user interfaces tailored to an individual's contexts, the proposed system aims to achieve high-quality user experience for a complex service.

☞ keyword : Context, User Interface, Context-Awareness

## 1. 서 론

ICT 산업 기술은 짧지 않은 기간 동안의 급격한 성장

을 통해 기술 보급기에서 성장기를 지나 성숙기에 접어들고 있다. 성숙기에 접어든 ICT 산업을 위한 새로운 성장 돌파구로 사용자에게 새로운 경험과 가치를 부여하는 개인화 서비스 기술을 주목하고 있다. 즉, 기존의 성능 및 가격 위주의 시장 전략에서 벗어나, 개인 사용자의 만족도와 차별적 가치를 극대화 시키는 감성 지향적 산업으로 발돋움 하고 있다.

더불어 인터넷 및 네트워크의 발달로 방대한 정보의 접근 자체가 쉬워졌고 이에 따라 빅데이터와 같은 팽창된 정보를 니즈에 맞게 분석하는 이슈가 대두되었다. 다시 말하면 정보의 접근 자체에 대한 중요성 보다는 개인의 목적을 고려하여 가치 있는 정보를 선별하여 공급 할

<sup>1</sup> Smart Media Center, Korea Electronics Technology Institute, Seoul, Korea

<sup>2</sup> Department of Interaction Science, Sungkyunkwan University, Seoul, Korea

\* Corresponding author (dshin@skku.edu)

[Received 22 May 2014, Reviewed 27 May 2014, Accepted 06 August 2014]

☆ 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술연구원진흥센터의 정보통신-방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음 (10044454, 기기 정보뿐 아니라 사용자의 환경/감성/인지 정보에 적응적으로 반응하는 정보기기용 원격 UI 기술 개발)

수 있는 것이 서비스 차별화의 중요한 포인트가 되었다. 많은 정보의 노출은 오히려 서비스에 대한 선호도에 악영향을 미치며 이보다 질 높은 정보를 적시, 적소에 공급하는 것이 서비스의 가치를 높여 충성도 높은 사용자를 확보할 수 있다.<sup>11</sup> 수많은 유사 서비스 가운데서 차별성을 확보하기 위해서는 사용자의 다양한 컨텍스트를 판단하여 개인화된 맞춤형 서비스를 제공 하는 전략이 필요할 것이다.

어플리케이션과 서비스의 기능을 우선하는 전략 보다 사용자의 감성과 히스토리에 맞춰 개인화 하는 전략을 사용하는 예로 *Ebay.com*의 사례를 볼 수 있다. 이 경우 사용자에게 개인적인 탐색 공간을 제공하고 이와 같은 데이터를 이용하여 사용자를 패턴화 하고 패턴에 의거하여 개인화 정보를 제공하거나 이메일을 보내는 등 전략적 마케팅으로 매출 증대에 기여하였으며 이를 벤치마킹 하는 사례들이 늘고 있다. 구글은 개인 비서와 같은 역할을 하는 나우 서비스를 출시하였다. 나우 서비스는 사용자의 행동 패턴과 위치 정보를 이용해서, 나에게 필요한 정보를 검색하고 알려준다. 이와 같은 고객 중심의 관계 형성과 개인화는 사용자에게 서비스 충성도를 강화 시키고 새로운 사용자를 유치하는데도 큰 도움이 된다고 한다.<sup>12</sup> 이와 같은 지능적인 서비스를 위해서는 사용자와 사용 환경에 관련한 컨텍스트에 대한 지속적인 분석과 추론된 데이터가 필요하다.<sup>13</sup> 하지만 페이스북, 트위터, 구글과 같은 대형 포털 서비스들은 독자적인 컨텍스트 전송 포맷을 사용하고 있으며, 각 서비스 간의 정보 공유 및 매쉬업을 위해서는 추가적으로 데이터를 분석하는데 많은 시간과 비용을 할애해야 한다. 이를 극복하기 위해 *Open API*(*Open Application Programmer Interface*)<sup>14</sup>와 같이 제 3자가 직접 서비스를 개발할 수 있도록 공개된 인터페이스를 이용해 의미 있는 데이터 정보를 주고받을 수 있도록 하고 있다. API를 통해 주도권을 확보하여 사용자나 매쉬업 서비스를 확대함으로써 시장 통제권을 확보 하고 상호 연결성을 극대화 하려 하고 있지만 이 또한 대부분 서비스 제공자의 정책과 편의를 중심으로 인터페이스가 설계되어있어 공급자별로 데이터를 수집하기 위해서는 개발 및 구축 비용이 소요된다.

앞서 언급한 문제를 해결하기 위해 MPEG (*Moving Picture Experts Group*)에서는 2013년 MPEG-UD(*User Description*) 표준화 작업을 시작하였다. MPEG-UD<sup>15</sup>는 여러 소스에서 얻어지는 다양한 컨텍스트 정보를 이용하여 지능화된 서비스를 공급하기 위해서 각 컨텍스트들에 대한 인터페이스의 인풋과 아웃풋 데이터가 표준화 되어

야 한다는 것을 목표로 시작되었다.

본 논문에서는 컨텍스트 표준화 관련 연구들을 간략하게 소개하고 3장에서 관련 연구 중 하나인 MPEG-UD에 대한 필요성과 세부 기술에 대하여 설명한다. 4장에서는 MPEG-UD의 컨텍스트 표준을 사용하는 RRUI(*Remote Responsive User Interface*) 시스템 기술을 제안한다. 시스템에 따른 주요 서비스 시나리오와 함께 다른 서비스와 다양한 컨텍스트를 공유하고 추천 엔진의 중속성을 피하기 위한 RD-Engine의 구조 또한 함께 제안하였다. 마지막으로 결론과 향후 방향을 논의한다.

## 2. 컨텍스트 표준화 동향

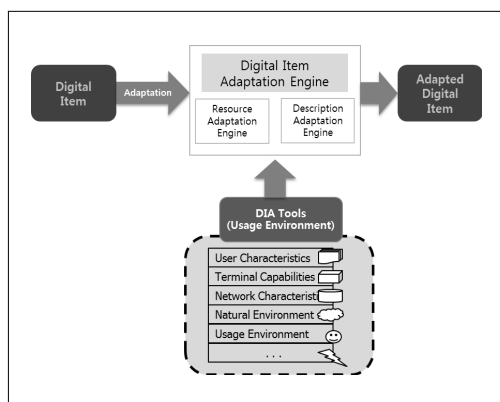
개인화, 지능화 된 서비스 제공을 위해 선행해야 할 조건은 서비스를 사용하고 있는 현재 시점의 다양한 컨텍스트 정보를 활용 할 수 있어야 한다. 컨텍스트에는 사용자의 서비스를 이용하고자 하는 기기 특성, 개인 사용자의 기본 프로파일, 사용자의 물리적 환경 정보, 감성 및 의도와 같은 사용자의 심리적 배경, 복합적인 정보의 추론에 의거한 패턴 정보 등이 있다. 이와 같이 다양한 컨텍스트를 고려한다면 각기 다른 사용자가 여러 단말을 이용하여 서비스를 이용할 경우를 고려할 수 있고, 서비스 사업자는 보다 만족도 높은 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

### 2.1 MPEG-7 MDS

MPEG-7 (*ISO/IEC 15938, Multimedia content description interface*)<sup>16</sup> 표준은 멀티미디어로 구성된 데이터베이스 시스템에서 관련한 정보를 찾고 쉽게 추출 할 수 있도록 멀티미디어 정보 표현 방식을 표준화 한다. 이를 위한 컨텍스트의 분류에 대해서는 MPEG-7의 5번째 서브 파트인 MDS(*Multimedia description schemes*)<sup>17</sup>에서 표준화 되고 있다. MDS는 *Content Organization, Content Management, Content Description, Basic element, Schema tools, Navigation and Access* 그리고 *User Interaction* 관련한 모듈로 구조화 되어 있다. 이 중 상황 정보를 기술을 위한 도구로 *User Interaction* 하위의 *User preference*와 *Usage history*를 사용한다. MPEG-7에서 사용되는 *User preference*는 기본적으로 오디오와 비디오 및 정지 이미지와 같은 영상 콘텐츠에 대한 사용자의 컨텍스트를 기술하는 것이 목표이다. *User preferences* 의 하위 구조로는 기본 식별자를 위한 *UserIdentifier*, 콘텐츠 이용 시간 및

그 장소와 시각과 관련된 기본적인 콘텐츠 소비 특성을 기술하기 위한 **BasicUserPreference**, 콘텐츠가 제작된 장소, 시간, 감독, 키워드, 제목 등 콘텐츠 제작 환경과 사용자 환경을 설명하기 위한 **CreationPreferences**, 콘텐츠의 분류 환경과 콘텐츠에 대한 배경 환경을 기술하는 **Classification{references}**, 콘텐츠의 포맷, 방송 되는 소스에 대한 환경 설명 및 사용자의 환경 설정을 기술 하는 **SourcePreferences**, 콘텐츠를 접근하기 위한 브라우징 환경 관련한 사용자 환경 설정을 기술하는 **Browsing Preferences**, 멀티미디어 콘텐츠에 대한 요약 정보와 사용자 환경 설정을 설명하는 **SummaryPreferences** 등이 있다. 또한 **Usage History** 하위 구조로는 콘텐츠를 사용하는 사용자의 행동과 사용 내역을 콘텐츠 소비 관점에서 시간의 흐름에 따라 기술할 수 있는 **UserActionHistory**, 발생, 기간, 관련 프로그램 식별자에 대한 참조 시간을 기준으로 사용자의 행동에 집중하여 설명하고자 하는 **UserAction** 등이 있다. 이와 같이 MPEG-7에서 사용하고 있는 사용자 컨텍스트는 주로 멀티미디어 콘텐츠에서의 제작, 유통 및 사용자 관점에서의 소비 행위를 바탕으로 한다.

## 2.2 MPEG-21 DIA Tools



(그림 1) Digital Item Adaptation을 위한 DIA Tools  
(Figure 1) DIA Tools for Digital Item Adaptation

MPEG-21 표준은 다양한 네트워크 환경에서 멀티미디어 리소스를 호환 사용 가능하도록 프레임워크를 정의하여 그 사용을 증대시키자는 목표로 2000년부터 시작되었다. MPEG-21은 현재 21개 부분으로 구성되어 있으며 다양한 네트워크, 기기, 사용자 선호, 집단 사이에서의 멀티

미디어 자원 거래 지원 등과 관련된 정보를 기술 가능하도록 한다. **Digital Item declaration**, **Digital item identification**, **Digital item adaptation**과 같이 **Digital item**에 대한 기술 및 사용자의 상호 작용과 관련된 파트에서 사용자 컨텍스트 기술에 관련하여 다루고 있다. 이중 특히 **DIA(Digital item adaptation)**<sup>8)</sup>의 경우 사용자의 상황 관련 컨텍스트를 표현하는 기술 방법을 다수 포함하고 있다. 그림 1은 MPEG-21 DIA Tool 중 특히 **Usage Environment**는 정보에 따라 **Digital Item**들이 **Adaptation** 되고 있음을 나타내고 있다. DIA의 **Usage Environment Description Tools**은 **User characteristics**(사용자의 기본적인 정보, 환경 및 사용 내역, 접근 특성, 이동 특성 등을 기술), **terminal capabilities**(사용 가능한 특정 단말기에 대한 콘텐츠 소비 환경 및 처리 제약 조건을 기술), **network characteristics**(사용 가능한 네트워크의 대역폭 및 지연 오류 특성과 같은 네트워크의 일반적인 기능과 특성 기술)와 **natural environment characteristics**(장소, 시간과 같은 환경 정보나 청취 시청을 위해 필요한 콘텐츠 소비를 위한 일반적인 정보)를 포함하고 있는 가장 주요한 카테고리이다. 이와 같이 MPEG-21 DIA tools은 멀티미디어 콘텐츠의 효과적인 사용을 위해 주변 환경을 고려한 멀티미디어 콘텐츠 어댑테이션을 하기 위한 관련 조건을 기술하고 이를 이용하여 디지털 아이템을 적용 시키는 것을 목표로 한다.

## 2.3 MPEG-V

MPEG-V<sup>9)</sup>의 표준은 가상 세계와 가상세계 간, 가상세계와 현실 세계 간의 소통을 위한 인터페이스 규격을 정의한다. 바람, 온도, 진동 등을 재현할 수 있는 표현 방법과 같이 가상 세계와 현실세계간의 거리를 좁히고자 하는 시도를 위해 필요한 정보 표현 방법을 정의한다. 이를 위해서는 각 차원 사이의 정보와 디바이스간의 연동을 위해 제어 신호 및 센서 정보들에 대한 포맷 또한 정의해야 한다. MPEG-V의 Part2는 각 디바이스들을 제어하는데 있어 상호 호환성을 보장하기 위해 디바이스의 성능 정보와 사용자 맞춤형 디바이스 제어를 위한 사용자 선호 정보 기술 방식을 정의하고 있다. 따라서 MPEG-V의 Part2는 사용자의 컨텍스트 정보와 밀접한 연관이 있다. **Light sensor capability**는 인식할 수 있는 조도 관련 정보 표현이 가능하고, **Ambient noise sensor capability**는 주변 소음에 대한 정보 표현이 가능하다. **Temperature sensor capability**는 화씨 및 섭씨 단위로의 온도 표현이, **Humidity sensor capability**는 습도에 대한 정보 표현 등이 가능하며 그 의

의 다수의 Type을 사용하여 센서로 획득할 수 있는 다양한 환경 정보 표현이 가능하다.

### 2.4 W3C EML

W3C에서 제안한 EML<sup>[10]</sup>은 감정을 일반적인 목적으로 기술하고 표현하자는 의도에서 생긴 기술 방법 표준이다. 다수의 Type을 사용하여 센서로 획득할 수 있는 다양한 감정 정보 표현이 가능하다. 감성 기반 기술은 점차 발달하고 있지만 이를 표준화 되게 표현할 수 있는 방법이 없기에 객관적 표현이 어려움 감정 데이터를 대상으로 적절한 표현 및 시스템간 데이터 교환을 위해 만들어졌으며 아직 표준화 진행 중이다. 이를 위해 감성을 나타낼 수 있는 단어 세트를 정의하고 시스템에 따라 다르게 도출 될 수 있는 단어 셋에 대해서는 추후 기술 가능하도록 표준화가 진행 중이다. EML 은 시스템과 사람, 시스템과 시스템 간 감성 데이터의 객관적 통신을 원활히 하고 감성에 기반 한 여러 행동 및 추가 데이터들을 기술 가능하게 구성 되어 있다.

## 3. MPEG-UD 소개

### 3.1 개요 및 필요성

빅데이터를 비롯한 방대한 정보가 노출됨에 따라 사용자가 원하는 정보를 쉽게 찾고, 적합한 서비스를 제공하기 위해서는 사용자의 전반적인 컨텍스트 정보가 표준화되어 단어 어플리케이션이 독립적으로 해석 가능한 형태가 되어야 한다는 니즈에 의하여 MPEG-UD가 시작되었다. 그 한 예로 공공을 대상으로 최적의 서비스를 제공하는 박물관 및 도서관에서 배려를 필요로 하는 사회적 약자(ex> 노약자, 장애인)의 콘텐츠 접근 능력을 고려하여 콘텐츠와 매체의 특성을 선택 하여 서비스 한다면 보다 만족도 높은 서비스를 제공할 수 있을 것이다. 또한 일반 인터넷 사이트에서 사용자의 컨텍스트 정보 및 지역 정보, 사용하고 있는 디바이스 정보 및 그와 연관된 컨텍스트 정보를 실시간으로 고려할 수 있다면 맞춤형 개인화된 초기 화면을 제공할 수 있다.

이와 같은 지능적인 서비스를 위해서는 관련한 Context 정보의 수집 및 해석 능력과 더불어 지능적 엔진 사용이 필수적이다. 하지만 추천 엔진의 경우 전문적인 기술을 필요로 하는 영역으로 서비스와 관련된 모든 어플리케이션이 개별 추천 엔진을 갖는 것은 현실적으로

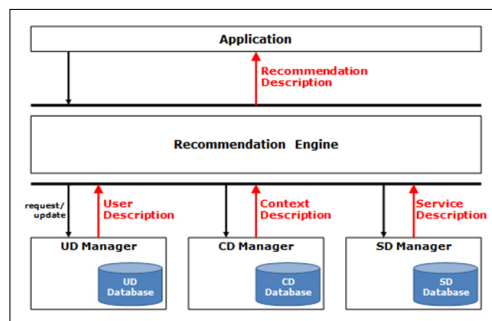
불가능하다. 게다가 추천 엔진의 성능 또한 서비스 제공자의 엔진 설계 능력에 따라 그 만족도도 천차만별이다. MPEG-UD는 이와 같은 상황을 극복하기 위해서 서비스 사업자가 제 3의 엔진 공급 업체에 의해 전문적으로 개발되어진 추천 엔진이 별도로 사용 될 수 있어야 함을 목표로 한다. 이를 위해서 추천에 필요한 정보와 추천 엔진의 필수적 결과 정보들이 표준화 되어야 한다는 의도에서 시작되었다. 이런 조건이 바탕이 된다면 서비스 사업자는 굳이 지능적인 서비스 추천 엔진을 내부에서 개발하지 않더라도 외부 엔진을 사용하여 지능형 서비스가 가능하게 되고, 제 3의 추천 엔진 공급 업체들은 업체 간 기술 경쟁을 통해 질 높은 추천 엔진 기술 개발에 집중할 수 있을 것이다.

### 3.2 표준화 진행 상황

2013년 8월 105차 MPEG 회의에서 그 요구사항과 사용 시나리오를 정리하여 이를 기반으로 MPEG-UD 제안 요구서(Call for Proposal on MPEG User Description)가 발표되었다. 이후 2013년 10월 106차 MPEG 회의부터 지난 2014년 7월 109차 회의를 거쳐 Working Draft 3.0을 발표하였다. 요구사항에 의거하여 MPEG-UD는 User Description(UD), Context Description(CD), Service Description(SD) 및 Recommendation Description(RD) 크기에 네 가지 파트로 나뉘어 표준화가 진행되고 있다.

### 3.3 세부 기술 소개

#### 3.3.1 MPEG-UD Structure



(그림 2) MPEG-UD 구조도  
(Figure 2) Structure of MPEG-UD

그림 2는 요구 사항에 의거한 MPEG-UD의 구조도를 나타낸다. UD, CD, SD에서 필요로 하는 컨텍스트 정보들

은 각 데이터베이스에 저장되어진다. 이를 위한 수집 및 관리는 각 매니저들이 담당하게 된다. 각 매니저들은 추천 엔진이 필요할 경우 관련한 정보들을 전송하게 되는데 UD, CD, SD 스키마에 의거하여 기술 하고 그 정보를 추천 엔진에 전송하게 된다. 추천 엔진은 UD, CD, SD 정보를 이용하여 합축 적인 정보, 혹은 추론된 정보를 개별 어플리케이션에 전송하게 된다.

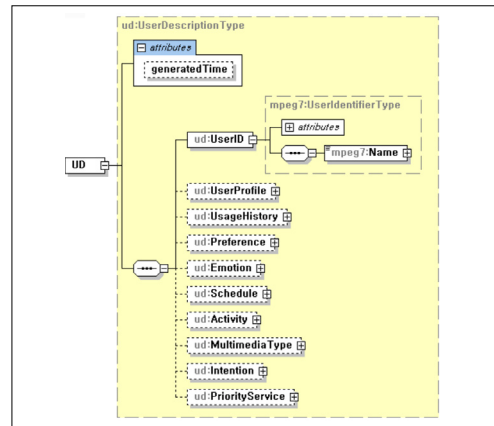
UD, CD, SD, RD는 기본적으로 CommonType을 기반으로 서술되어진다. CommonType은 nominal, ordinal, interval 및 ratio Data type에 기반 하여 컨텍스트를 서술 할 수 있도록 하였다. 관련한 Type에 따라 컨텍스트 value로 가능한 연산이 정해진다. 예컨대 nominal Type일 경우 Equality 비교 연산만 가능하지만 ratio Type일 경우 가능한 사칙 연산을 모두 사용하여 컨텍스트 연산을 할 수 있다. 서술된 context를 이용하여 통계적 추론 및 추천 등의 어플리케이션, 시스템과의 연동을 원활하게 하기 위해서는 선택된 컨텍스트가 어떤 타입을 기반으로 하는지 규명하는 것은 중요한 요소이다.

또한 특정 타입으로 규정된 컨텍스트는 선택적으로 정규화 하여 사용하도록 하였다. 기본적으로 0부터 1, 10 혹은 100 까지의 값을 정규화 한 값을 사용하도록 정의되어진다. 이는 이후 서로 다른 정규화에 의해 다르게 설정된 컨텍스트 간에 연산을 할 때 서비스 엔진이 범위를 조절하는 중요한 척도로 사용될 수 있다.

### 3.3.2 UD(User Description)

[그림 3]은 MPEG-UD UD의 109차 Working Draft 3.0에 정의 된 최상위 엘리먼트 구조를 나타낸다. User Description은 크게 UserID, UserProfile, UsageHistory, Preference, Emotion, Schedule Activity, MultimediaType, Intention, PriorityService로 정의 되어있다. UserID는 사용자를 나타내는 고유 값으로 이에 기반하여 컨텍스트 정보가 유통될 수 있다. UserProfileType은 크게 PersonProfileType, OrganizationProfileType, DeviceProfileType, GroupedProfileType으로 이루어져 있으면 확장 가능하다. MPEG-UD에서의 사용자는 사람 뿐만 아니라 둘 이상의 사람으로 만들어진 그룹, 디바이스 등의 시스템, 기관, 그룹과 그룹으로 생성된 제 3의 그룹, 사람과 디바이스, 사람과 동물 등 이형적 속성을 포함하는 그룹 등이 모두 사용자가 될 수 있음을 기본으로 한다. 또한 영구적 혹은 순간적으로 사용자가 생성될 수 있음을 고려하고 있다. 예컨대 특정 버스를 타고 있는 사람들에 대한 그룹은 순간

적으로 생성되는 그룹 사용자 속성을 갖고 있으나 개인 사용자 아이디는 영구적인 것이다. 기본적인 속성은 MPEG7과 MPEG21에서 정의 한 agentType을 기반으로 서술되며 기타 속성에 대해서만 MPEG-UD에서 추가 정의 하며 사용하고 있다. UsageHistory는 사용자가 멀티미디어를 비롯한 여러 매개체를 어떻게 소비하고 사용하였는지에 대한 히스토리가 기술되어져 있으며, 이는 여러 다른 서비스에 대한 히스토리 기술 구조를 포함하도록 확장 될 예정이다. Preference는 MPEG21에서 이미 정의되었던 기본 선호 정보를 비롯하여 서비스 선호 정보, 오디오 및 번역에 관련한 선호 정보, 관심 미디어에 관련한 선호 정보 등에 대해서 새롭게 정의 되었다.

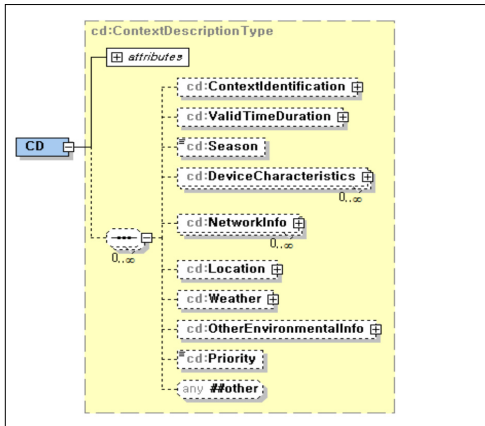


(그림 3) MPEG-UD UD 구조도  
(Figure 3) MPEG-UD/UD Structure

Emotion은 사용자의 감정에 대한 기술 방법을 정의 하는데 사용자의 감정은 카테고리컬하게 단어를 분류하기 어려우며 상황에 맞게 사용하는 단어 셋을 유기적으로 정의할 수 있게 하였고, 기존 EmotionML이 유기적으로 연결된 감정 관련한 행위 표현까지 복잡하게 기술하는 것과 다르게 사용자의 감정 자체에 대해 집중하여 기술하도록 설계되었다. 또한 어떤 모달리티에서 어떻게 획득한 것인지에 대한 방법에 대한 기술을 포함한다. 감성은 시간에 민감한 정보이므로 그 유효한 시각을 표현할 수 있도록 하였다. 그밖의 Type로는 어떤 사용자와 공유하며 어떤 주기로 스케줄이 반복되는지에 대해 기술 할 수 있는 Schedule Type, 사용자가 어떻게 행동하며 그 행동을 위해서 어떤 액션을 취하는지 이동 속도의 물리적 상황은 어떠한지 기술 하는 ActivityType 등 여러 Type들을 이용하여 사용자의 Context를 서술할 수 있다.

### 3.3.3 CD(Context Description)

[그림 4]는 MPEG-UD의 CD 구조도이다. CD는 사용자의 현재 처해진 환경에 대해 기술한다. ContextIdentification과 ValidTimeDuration과 같은 컨텍스트는 환경 정보가 시간과 상태에 민감하기에 이를 기술하는 기술자에 대해 서술되어 있다.



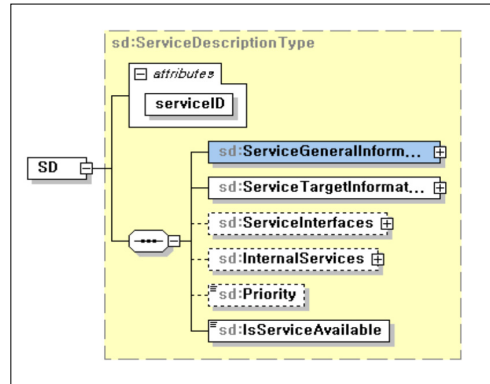
(그림 4) MPEG-UD CD 구조도  
(Figure 4) MPEG-UD/CD Structure

Season, Location, Weather 등은 날씨나 계절, 물리적 논리적 장소 정보를 기술하고 있다. DeviceCharacteristics는 사용자가 사용하고 있거나 사용할 수 있는 가능성을 지닌 디바이스에 대한 정보를 서술하는데, 주로 성능에 대한 정보를 기술하여 사용자가 적합한 기기와 연결하여 서비스를 받을 수 있게 한다. NetworkInfo는 사용자가 현재 사용할 수 있는 네트워크에 대한 정보와 그 성능에 대해 기술할 수 있게 한다. OtherEnvironmentInfo 는 현재까지는 MPEG21에서 기반한 조명과 음향 환경에 대한 기술에 대해서만 정의되어 있으며 이후 추가적으로 기술 범위를 확장해 나갈 예정이다.

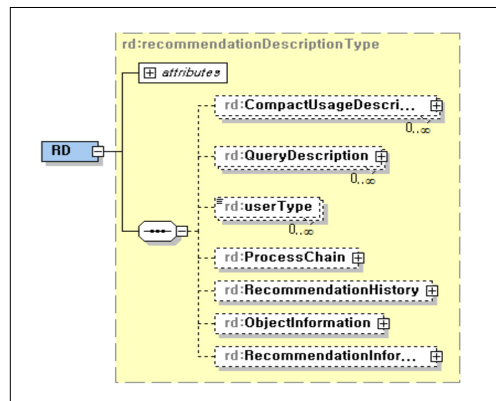
### 3.3.4 SD(Service Description)

[그림 5]는 MPEG-UD의 SD 구조도이다. SD는 사용자의 상황을 기술하는데 직접적인 연관성이 있지는 않지만, 추론을 위해 관련된 서비스에 대한 정보를 사용할 수 있도록 함을 목표로 한다. ServiceGeneralInformation은 서비스의 기본적인 정보를 기술한다. ServiceTargetInformation은 추론을 위한 중요 정보를 기술한다. 즉 이 서비스는 어떤 사용자를 대상으로 하고 있는 지에 대한 기술 정보를

포함한다. 또한 UD, CD의 Value 에 따라 서비스 제공자가 분류하는 서비스 타겟군을 분류할 수 있는 메커니즘을 포함할 수 있다. 이때 UD, CD는 변수가 되어 DecisionTree와 같이 룰에 따라 적합한 타겟 서비스 사용군을 분류할 수 있도록 하는 정보를 포함하고 있다. ServiceInterfaces는 추론 엔진에서 원하는 정보를 외부 인터페이스를 사용하여 크롤링 할 수 있는 방법에 대해 기술하고 있다. InternalServices는 서비스 안의 여러 서브 서비스의 정보를 기술할 수 있도록 한다. 예컨대 방송 서비스의 경우 여러개의 채널을 갖고 있을 수 있는데 이때 단위 채널의 경우 Internal Service 정보로 기술할 수 있다. IsServiceAvailable의 경우 서비스가 현재 진행중인 서비스인지, 그 서비스 진행 시간 관련한 정보를 기술하는 엘리먼트이다.



(그림 5) MPEG-UD SD 구조도  
(Figure 5) MPEG-UD/SD Structure



(그림 6) MPEG-UD RD 구조도  
(Figure 6) MPEG-UD/RD Structure

### 3.3.5 RD(Recommendation Description)

[그림 6]는 MPEG-UD의 RD 구조도이다. RD는 추천 엔진의 결과로 나올 수 있는 정보에 대해 기술한다.

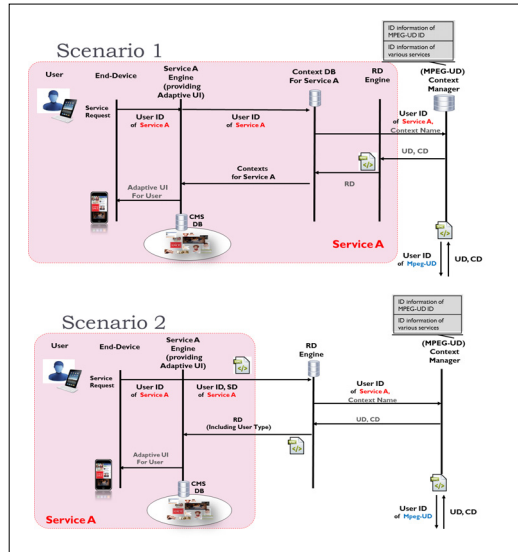
CompactUsageDescription은 UD의 Usage 정보 중 필요한 정보에 대해서 압축하여 어플리케이션, 서비스로 전달하는 기능을 한다. 사용자의 정보를 모두 전송 하는 것은 개인 정보 보안 문제 등으로 문제가 될 수 있기에, 추천 엔진이 UD의 정보를 걸러 서비스로 전달 되게 할 수 있다. 그밖에도 서비스에서 직접 쿼리를 할 수 있는 정보에 대한 것(Query Description), 서비스 타겟 모델에 의해서 결정되어진 사용자의 카테고리에 대한 정보(UserType), 서비스 및 시스템을 실행할 수 있게 하는 명령과 관련된 정보(ProcessChain), 관련한 이전 추천에 대한 히스토리(RecommendationHistory) 정보 등 추천과 관련된 정보가 기술될 수 있도록 하며 앞으로의 회의를 통하여 더욱 확장 될 예정이다.

## 4. MPEG-UD 기반 RRUI 시스템 제안

이번 장에서는 MPEG-UD 표준화 요구사항 정립 시 핵심 사용 서비스 시나리오로 제안 하였던 RRUI (Remote Responsive User Interface) 시스템에 대해 제안하고자 한다. RRUI는 사용자의 전반적인 상황을 분석하여 이에 맞는 사용자 인터페이스를 원격 서버에서 제공하는 기술이다. 제안하는 시스템은 사용자의 컨텍스트에 따라 특정 조건에 부합하는 단위 리소스를 모으고 이를 이용하여 기기의 특성을 고려한 적응적 사용자 인터페이스를 실시간으로 생성한다. 각 컨텍스트의 고유 값과 개별 리소스들은 독립적으로 연결되어 UI 페이지 세트를 구성하며 실시간으로 컨텍스트 정보를 수집한 결과에 따라 최종 페이지가 구성되어 사용자에게 원격으로 제공된다. 이 때 각 이종 시스템간 컨텍스트의 표준화 된 교류 및 해석을 위해 표준화된 포맷인 MPEG-UD의 컨텍스트 표준을 사용하며 효율적인 컨텍스트 사용과 시스템 호환성을 위해 새로운 RD-Engine 구조 또한 제안 하였다.

RRUI는 사용자의 다양한 단말에 개별 사용자의 특성을 반영하는 인터페이스를 제공하는 것이 핵심이며 특히 홈 내의 정보 가전 기기의 개별 제어 기술을 포함하고 있다. 해당 기능의 제어와 관리를 위해서는 관련 어플리케이션이 단말에 탑재되어야 하며 서버와의 통신을 통해 개별적 사용자 인터페이스를 제공받을 수 있어야 한다. 최근 N-Screen의 다양한 특성을 반영하여 사용자 인터페

이스를 제공하기 위해 웹 기술을 사용하여 많은 어플리케이션들이 개발 되고 있다. 웹 서버에서 전송받은 콘텐츠 들은 단말에서 제 3의 정보 가전을 개별 제어 할 수 있고 관련한 서브 콘텐츠를 제공받을 수 있어야 한다. 이러한 서비스를 원활히 하기 위해서 웹 서버에서는 사용자의 인터페이스를 제공하는 사용자 인터페이스 조합부가, 기기 제어 콘텐츠를 비롯한 다양한 콘텐츠를 조합하여 제공 가능할 수 있어야 한다. 이때 사용자 인터페이스 제어모듈과 인터페이스의 조합부는 독립적으로 분리되어 인터페이스 구성과 관리에 대한 유연성을 보장할 수 있도록 한다. 이러한 원격 사용자 인터페이스는 여러 서버와 단말, 서비스가 유기적으로 연결되어야 하므로 여러 기술들을 접목한 다양한 협의체에서 개발 및 표준화가 진행되고 있다.

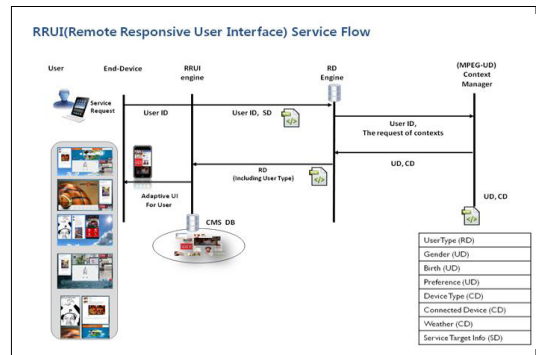


(그림 7) 시나리오에 따른 RD Engine 구조 제안  
(Figure 7) Proposal for RD Engine Structure

제안하는 RRUI 시스템은 다른 여러 단말과 서비스와의 유기적 관계를 고려하여 사용자 컨텍스트의 교류 및 추천 엔진 활용시 표준화된 포맷을 사용하여 각기 다른 컨텍스트 공급자와 다양한 개별 사용자의 특성을 교환 및 재활용 할 수 있도록 한다. 표준화된 컨텍스트 사용으로 다른 3rd 파티 기술 업체 들과의 정보를 원활하게 교류하기 위해 본 서비스 기술에서는 MPEG-UD의 포맷으로 컨텍스트를 공유하고 이에 의거한 RD Engine(추천 엔진)을 제안한다. MPEG-UD에서는 추천 엔진을 중심으로

필요한 컨텍스트들에 대한 인풋 포맷과 엔진에 의해 도출 되어 실제 어플리케이션에 전달되는 아웃풋에 대한 포맷만을 표준 범위로 정의 하고 있다. 따라서 추천 엔진과 개별 어플리케이션, 각 컨텍스트를 관리하는 매니저는 표준의 범위에서 사실상 제외하며 이는 추천 엔진 설계를 유연하게 하고 성능 개선에 집중하게 하기 위함이다. (그림 7)은 RRUI 시스템에서 RD Engine을 사용할 경우 가능한 두가지 시나리오에 대한 그림이다. 첫 번째 시나리오는 서비스 사업자가 어플리케이션 고유의 RD Engine을 사용할 경우를 나타낸다. 사용자에 대한 UD, CD정보를 직접 수집 하고 이에 의거하여 서비스 내부의 RD Engine이 추천 정보를 도출한다. 이 경우 RD Engine은 보통 서비스에 중속되어 있기 때문에 다른 서비스에서의 활용이 불가능 하다. 첫 번째 시나리오의 경우 이를 운용 개발할 수 있는 기술 개발자가 있을 경우 서비스를 최적화 할 수 있는 가장 좋은 방법이지만 상대적으로 유연성이 떨어지고, 대부분의 서비스/어플리케이션 개발 기업에서 충분한 인력으로 기술 개발이 이루어지는 것이 아니기에 실용적이지 못한 측면이 있다. 또한 러닝 및 추론등 다양한 기술이 접목되어야 하기 때문에 엔진 자체가 복잡해질 수 있다. 즉 시나리오 1의 경우 서비스 사업자의 의도하는 최적의 서비스를 제공하기는 쉬운 반면 유연성과 비용이 증가하는 단점이 있다. 이를 극복하기 위해 시나리오 2에 대해 고려하였다. 이 경우 추천 기술을 갖고 있으며 신뢰할 수 있는 기업이 RD Engine을 일반화 시키고 이 엔진을 원하는 외부 서비스 업체가 공통적으로 접근하여 사용하는 형태이다. 이 경우 외부 서비스 업체는 서비스 고유 정보인 SD를 추천을 위한 서비스 정보로 전송하고, RD Engine은 수집한 SD 정보와 고객 관련한 UD, CD정보를 종합적으로 판단하여 추천된 정보만 요청한 외부 서비스 업체에 다시 전송하는 방식이다. 이 경우 서비스 업체는 UD, CD에 대한 수집을 직접 처리하지 않으며 지능적 추천에 대한 기술에 대한 이해가 없어도 되어 기술 개발 및 비용에 대한 부담을 감소할 수 있다. 또한 사용자의 정보가 RD Engine 관리 기관에 의해서만 접근이 가능해지므로 보안성이 더욱 높아진다. 사용자의 정보는 SD에 기술된 서비스 정보를 정해진 룰에 의거하여 해석하고 서비스 업체는 다른 복잡한 정보를 고려하지 않고 RD Engine에 의해 전송된 정보를 처리할 수만 있다면 사용자 컨텍스트 기반의 지능적 서비스를 제공할 수 있게 된다. (그림 8)은 이에 의거하여 실제 RRUI를 사용하여 사용자 인터페이스를 제공하는 플로우를 나타낸다. MPEG-UD와 서비스간 연동을 위해 사용자 관련 기본 정

보에 대한 UD 엘리먼트, 디바이스 및 사용자의 날씨등의 정보를 포함하는 CD, RRUI에서 정의한 사용자 정의를 포함하는 SD를 사용하였다. 서비스 시나리오는 다음과 같다. 사용자는 각각의 사용 디바이스를 이용해 RRUI Service에 접속한다. RRUI Engine은 사용자의 ID와 SD를 RD Engine에 보낸다. 이를 (UD/CD/SD) 기반하여 서비스 내부와 외부에서 사용될 수 있는 RD Engine을 사용하여 사용자 타입 정보를 포함하는 RD를 생성하고, RD 정보에 기반하여 RRUI 엔진이 적응적 사용자 인터페이스를 렌더링 한다. RD Engine은 생성된 RD를 RRUI Engine에 전송하고 RRUI Engine은 RD를 해석하여 적합한 UI 인스턴스를 생성하여 어플리케이션에서 렌더링한다.



(그림 8) RRUI Service 시나리오  
(Figure 8) RRUI Service Scenario

제안하는 시스템의 타당성 검토를 위해 프로토 타입 시스템을 설계하고 UD, CD, SD를 생성하였다. (그림 9-11)는 생성한 UD, CD 정보 중 일부를 발췌한 것으로 UD, CD 정보는 실제 사용자의 외부 SNS 및 포털 서비스에 대한 로그인 정보, 홈 내의 Sensor Device, 사용자의 입력을 바탕으로 추출 했다.



(그림 9) 센서에서 취득한 Emotion정보 (UD)  
(Figure 9) Emotion Information from Sensor



사용자 정보를 제공할 수 있고 사용자에게 의해 권한을 위임받은 서비스 사업자는 MPEG-UD 표준에 의거하여 컨텍스트를 제공한다면 제안하는 RD Engine 구조에서는 컨텍스트를 재가공 할 필요 없이 컨텍스트를 재활용 할 수 있다. RD Engine은 SD를 바탕으로 UD, CD를 해석한다. 시뮬레이션에서는 RRUI 서비스가 하나의 독립된 외부 서비스라는 가정 하에 SD 정책을 정의하였다. 서비스에서 사용한 사용자 타입은 PatternA로 사용자를 Passive하거나 Active한 사용자로 분류 했다. 이외의 정보는 UD와 CD에서 직접 추출하여 사용하게 된다.

```

<UserID>
  <mpeg7:Name>jmoon</mpeg7:Name>
</UserID>
<UserProfile xsi:type="PersonProfileType">
  <PersonInformation>
    <mpeg7:Name>
      <mpeg7:GivenName>Jaewon</mpeg7:GivenName>
      <mpeg7:FamilyName>Moon</mpeg7:FamilyName>
    </mpeg7:Name>
    <mpeg7:Citizenship>KR</mpeg7:Citizenship>
    <mpeg7:ElectronicAddress>
      <mpeg7:Telephone>+82-10-5555555</mpeg7:Telephone>
      <mpeg7:Fax>+82-2-6789-6789</mpeg7:Fax>
      <mpeg7:Email>jmoon@kci.re.kr</mpeg7:Email>
      <mpeg7:Url>http://www.facebook.com/jmoon</mpeg7:Url>
    </mpeg7:ElectronicAddress>
    <mpeg7:Nationality>KR</mpeg7:Nationality>
  </PersonInformation>
  <BirthTime>2000-01-25T00:00:00</BirthTime>
  <Language>
    <Name>KR</Name>
  </Language>
</UserProfile>
  </div>
  
```

(그림 10) 외부 SNS에서 공급 받은 사용자 프로필 (UD)  
(Figure 10) Profile information provided by External SNS Service

```

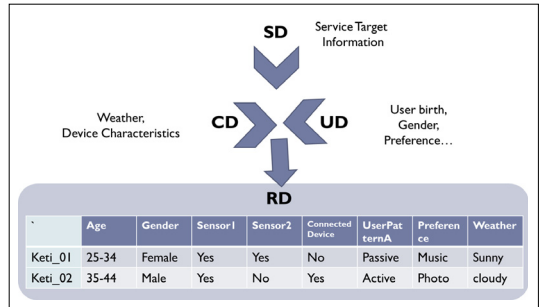
<OtherEnvironmentalInfo>
  <LightEnvironment brightness="255" saturation="255" hue="35222"/>
</OtherEnvironmentalInfo>
</CD>

<Season>early summer</Season>
<Location>
  <Location>
    <mpeg7:Name>GoYang</mpeg7:Name>
  </Location>
</Location>
<ValidTimeDuration>
  <ct:startTime>2014-02-05T09:00:00Z</ct:startTime>
  <ct:endTime>2014-02-06T09:00:00Z</ct:endTime>
</ValidTimeDuration>
</CD>
  
```

(그림 11) 외부 센서와 포털 업체에서 공급 받은 환경 정보(CD)  
(Figure 11) CD information Example

(그림 12)은 내외부 환경에서 공급 받은 UD, CD 및 RRUI 서비스 RD가 유기적으로 RD Engine에서 해석 되어 최종 RD가 생성된 결과이다. 생성된 RD 결과는 MPEG-UD의 표준 RD Format에 맞게 전달되고 RRUI 서비스는 이를 해석하여 사용자 인터페이스를 구성한다. 테

스트를 위해 사용한 UD 정보에는 사용자의 성별 및 나이와 같은 기본 프로 파일 정보, 감성 정보, 선호 정보, 지역 정보 등을 사용하였으며, CD 정보에는 날씨 정보, 온도도 정보, 관련 디바이스 정보 등을 사용하였다. SD 정보에는 RRUI 서비스에서 정의한 사용자 패턴정보를 사용하였으며 이는 Passive, Active 사용자 패턴으로 나누었다.



(그림 12) RD Engine 도출 정보  
(Figure 12) RD Information from RD Engine



(그림 13) RRUI Service 결과물  
(Figure 13) Result of the RRUI Service

(그림 13)는 RRUI 시스템의 프로토타입 예상 결과이다. User A(KETI\_01)와 B(KETI\_02)는 각각 다른 컨텍스트(기본 사용자 프로필, 사용 디바이스, 날씨 등 주변 환경 등)를 갖고 있으며 PAD, PC, Smart TV를 사용한다고 가정 하였다. 같은 서비스를 사용하더라도 상황에 따라, 사용자에게 따라, 기기에 따라 다른 UD, CD를 제공받기 때문에 제안하는 RD-Engine에 의해서 SD에 기반한 개별 RD가 생성된다. 이렇게 실시간으로 생성된 개별적 RD정보에 기반 하여 서로 다른 사용자 인터페이스가 만들어진다. RRUI Engine은 RD 정보를 분석하여 사용자 인터페이스 구성부를 만들고 세부 콘텐츠를 수집한다. 사용

자 A, B가 PAD와 Smart TV를 사용하는 경우 그 콘텐츠는 각 사용자의 컨텍스트에 따라 다르게 구성되어 인터페이스화 되지만, PC를 사용할 경우 사용자의 차이 없이 동일한 콘텐츠로 인터페이스화 된다. 이는 RRUI의 SD가 개별 맞춤 인터페이스 정책에 의해 인터페이스가 차별적으로 구성되기 때문이다. 이와 같은 흐름에 따라 각기 다른 사용자는 디바이스와 현재 사용자 컨텍스트에 기반하여 개인화된 사용자 인터페이스를 제공받을 수 있으며 이는 사용자의 주관적 만족도를 높일 것이라고 기대한다.

## 6. 결 론

고객 중심의 개인화 서비스 제공은 사용자에게 서비스 충성도를 강화시키고 새로운 사용자를 유치하며 부가 가치를 높일 수 있다. 이를 위해 여러 자원을 통한 다양한 컨텍스트 제공이 기반이 되어야 하지만 각기 다른 포맷을 사용하기에 각 서비스 간 재사용이 쉽지 않은 상황이기에 이를 해결 하기 위해서 MPEG에서는 2013년 10월 106차 회의부터 지난 2014년 7월 109차 회의를 거쳐 MPEG-UD Working Draft 3.0을 발표하고 표준화된 컨텍스트 전송 데이터 포맷을 정의하고 있다.

본 논문에서는 컨텍스트에 의거하여 자동으로 사용자 인터페이스를 생성하는 RRUI 시스템에 대해서 제안하였다. 시스템은 MPEG-UD 기반 컨텍스트를 사용하여 다른 서비스와의 호환성을 높이도록 하였다. 또한 표준 이외의 범위인 RD-Engine을 RRUI 시스템에 기반하여 설계하였다. 시스템은 위의 기술들을 바탕으로 사용자의 컨텍스트를 해석하고 이에 적응적인 리소스를 선택하여 적응적인 UI를 만든다. 논문에서는 실제 컨텍스트의 상황에 맞게 UD, CD, SD를 생성하고 이를 제안하는 RRUI 시스템과 RD-Engine이 해석하여 RD를 생성하도록 하였다. 최종 RD 컨텍스트에 의해 적합한 UI 리소스들이 선택되고 이를 기반한 사용자 인터페이스가 구성되게 된다.

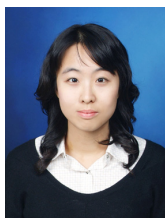
제안하는 시스템은 높은 수준의 제작 기술이 없는 서비스 기획자가 컨텍스트와 단위 리소스를 연결하는 것으로도 손쉽게 UI를 생성할 수 있도록 함으로써 사용자에게 더 큰 UX 만족을 줄 것이라 기대하고 있다. 또한 표준을 준수하여 타 시스템과의 연동에 유연하게 반응할 수 있을 것이다. 향후 사용자 인터페이스가 보다 복잡해지고 사용자 컨텍스트에 대한 더 많은 요구가 있을 경우 제안하는 시스템이 얼마나 일반화 될 수 있는지에 대한 추가적인 연구를 진행이 필요하다. 또한 외부 공급자에서 얻

을 수 있는 다양한 컨텍스트를 활용하고 추천 엔진 고도화 작업을 통해 개별 사용자의 실질적 만족도를 높일 수 있도록 개선되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌 (Reference)

- [1] Gommans, Marcel, Krish S. Krishnan, and Katrin B. Scheffold. "From Brand Loyalty to E-Loyalty: A Conceptual Framework", *Journal of Economic & Social Research*, Vol3, No.1, pp.43-58, 2001.
- [2] Ha, Hong-Youl. "Factors influencing consumer perceptions of brand trust online", *Journal of Product & Brand Management* Vol.13, No.5, pp329-342, 2004.
- [3] Abowd, Gregory D., et al. "Towards a better understanding of context and context-awareness", *Handheld and ubiquitous computing*, pp.304-307, 1999.
- [4] Mulligan, Catherine. "Open API standardisation for the NGN platform", *IEEE K-INGN 2008. First ITU-T Kaleidoscope Academic Conference*, pp.25-32, 2008.
- [5] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/n13881 Requirements on MPEG User Description
- [6] Salembier, Phillipe, Thomas Sikora, and B. S. Manjunath, Introduction to MPEG-7: multimedia content description interface, John Wiley & Sons, Inc., 2002.
- [7] Chang, S. F., Sikora, T., Purl, A., "Overview of the MPEG-7 standard. *Circuits and Systems for Video Technology*", *IEEE Transactions on*, Vol.11, No.6, pp.688-695, 2001.
- [8] Vetro, A., "MPEG-21 digital item adaptation: enabling universal multimedia access", *IEEE MultiMedia*, Vol.11, No.1, pp.84-87, 2004.
- [9] Gelissen, J. H., "Introduction to mpeg-v. *Journal For Virtual Worlds Research*", Vol.2, No.3, 2009.
- [10] F. Burkhardt and M. Schröder, Editors, *Emotion Markup Language (EmotionML) 1.0*, W3C Proposed Recommendation, 2013.

## ◎ 저 자 소 개 ◎



### 문 재 원 (Jaewon Moon)

2002년 성균관대학교 전기전자컴퓨터학(공학사)  
2004년 서울대학교 전기컴퓨터공학(공학석사)  
2013년~현재 성균관대학교 인터랙션사이언스학(박사 과정 재학)  
2004년 1월~2007년 7월 삼성전자 통신연구소 선임연구원  
2007년 8월~2009년 9월 SKTelecom 네트워크 기술원 매니저  
2009년 10월~ 현재 전자부품연구원 스마트미디어연구센터 선임연구원  
관심분야 : 사용자인터페이스, 컨텍스트 관리, HCI  
E-mail : jwmoon@keti.re.kr



### 임 태 범 (Tae-beom Lim)

1995년 서강대학교 물리학(이학사)  
1997년 서강대학교 전자계산학(공학석사)  
2012년 건국대학교 컴퓨터공학(공학박사)  
1997년 1월~2002년 7월 대우전자 전자기술연구소 전임연구원  
2002년 7월~현재 전자부품연구원 스마트미디어연구센터 센터장  
관심분야 : 멀티 스크린, 사용자인터페이스, 상황인지, 차세대 방송  
E-mail : tblim@keti.re.kr



### 금 승 우 (SeungWoo Kum)

2000년 한양대학교 전자공학과(공학사)  
2002년 한양대학교 전자컴퓨터 통신공학과(공학석사)  
2013년~현재 한양대학교 전자컴퓨터 통신공학과 (박사 과정 재학)  
2002년 1월~2006년 10월 LG전자 DTV연구소 선임연구원  
2006년 12월~ 현재 전자부품연구원 책임연구원  
관심분야 : IoT, 컨텍스트, 사용자인터페이스  
E-mail : swkum@keti.re.kr



### 김 태 양 (Taeyang Kim)

2007년 5월 : 미주리주립대학교커뮤니케이션학과(학사)  
2008년 12월 : 미주리주립대학교 커뮤니케이션학과(석사)  
2013년 2월 : 성균관대학교 World Class University(WCU) 인터랙션사이언스학과(박사)  
2010년 3월 ~ 현재 : 인터랙션사이언스 연구소 선임연구원  
현재 : 성균관대학교 인터랙션사이언스학과 겸임교수  
관심분야 : HCI, 스마트미디어 콘텐츠, 사용자경험(UX), 사용성(UI), Social Media  
E-mail : tyknnc@skku.edu



### 신 동 희 (Dong-hee Shin)

1997년 성균관대학교 신문방송학 학사  
1999년 남일리노이대학교 텔레커뮤니케이션학 석사  
2000년 시라큐스대학교 인간컴퓨터상호작용 석사  
2004년 시라큐스 정보과학 박사  
2004년 5월~2009년 5월 미 펜실베이니아주립대 정보통신학과 교수  
2009년 5월~ 현재 성균관대학교 인터랙션사이언스학과 교수  
관심분야 : 인간컴퓨터상호작용, 사용자모델링, 텔레커뮤니케이션  
E-mail : dshin@skku.edu