

## 반응형 원격 사용자 인터페이스를 위한 사용자 정보 및 상황 정보 표준화 동향

배호철 · 김민욱 · 윤경로\*

\*건국대학교 컴퓨터 공학부

### Standardization of User and Context Information for Responsive Remote User Interface

Hyo-Chul Bae, Min-Uk Kim and Kyoungro Yoon<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Department of Computer Science and Engineering, Konkuk University

#### Abstract

Recently released digital devices have various characteristics such as different screen sizes or different sensors embedded, according to the purpose of their use. So the device types are fragmented and the software should be independently developed for each devices with different characteristics. RRUI are being developed and standardized in progress to provide UI using user information and context information, as one way of solving the device fragmentation. In this paper, we take a look at various standards that classify and utilize user information and context information for RRUI and try to find correlations between MPEG-UD and RRUI.

**Key Words** : Responsive User Interface, Remote User Interface, MPEG-7, MPEG-21, MPEG-UD

## 1. 서 론

최근 디지털 기기들은 각각의 사용 용도에 따라 다양한 화면 크기 및 센서들을 가지고 출시되고 있다. 이로 인해 동일한 기능의 응용 프로그램을 각 디지털 기기들의 특성에 따라 별도로 개발해야 되는 불편화 현상이 발생하게 되었다. 이러한 불편화 현상을 해결하기 위한 한가지 방법으로 사용자 정보 및 주변 상황 정보를 이용하여 반응형 원격 사용자 인터페이스를 제공하는 기술이 개발되고 있으며 이를 위한 표준화 또한 진행 중에 있다.

본 논문에서는 이러한 반응형 원격 사용자 인터페이스를 위한 사용자 정보 및 주변 상황 정보들을 분류하고 활용하기 위한 다양한 표준들인 MPEG-7[1][2], MPEG-21[3], MPEG-V[4]의 동향을 2장 관련연구에서 살펴 본다. 또한 최근에 진행 중인 추천엔진의 인터페이스를 표준화 하는 MPEG-UD[5,6]의 동향을 3장에서 살펴보고, 반응형 원격 사용자 인터페이스와 MPEG-UD의 연관성을 4장에서 살펴본다.

## 2. 관련 연구

### 2.1. MPEG-7

MPEG-7은 주로 이미지, 사진, 그래픽, 3D모델, 오디오, 비디오 같은 오디오 비주얼 정보의 표현을 대상으로 한다. MPEG-1/2/4는 오디오 비주얼 데이터의 데이터 압축을 목표로 하지만 MPEG-7은 데이터 그 자체가 아닌 데이터의 내용에 대한 표현 방법을 다룬다. MPEG-7은 멀티미디어 데이터를 표현하기 위해 저 수준 특징인 색상, 질감에서부터, 고 수준 특징까지 다양한 범위의 특징들을 표현할 수 있도록 되어있다. 이러한 특징들을 이용하여 같은 멀티미디어 콘텐츠라 하더라도 응용 영역에 따라 다르게 표현할 수 있다. 이를 위해 MPEG-7은 오디오, 비주얼 데이터를 표현하는데 있어서 유연하고 확장 가능한 방법을 제공하며, 다양한 응용영역의 여러 단계에 응용될 수 있는 일련의 방법과 툴의 집합을 제공한다.

MPEG-7 Part 5 : Multimedia Description Schemes (MDS)[2]는 멀티미디어 콘텐츠의 데이터를 기술하기 위해 콘텐츠의 일반적인 특징과 서술 구조를 정의한다. MDS는 MPEG-7의 서술자와 다른 서술구조(Des-

\*E-mail : yoonk@konkuk.ac.kr

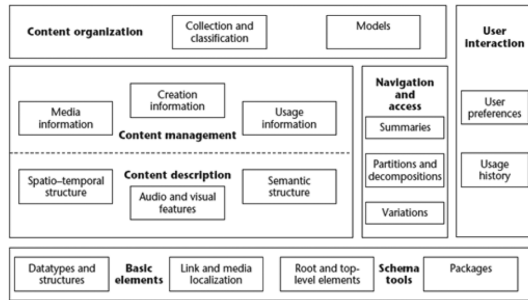


Fig. 1. Structure of MDS.

cription Schemes : DS)를 포함하며, 오디오 및 비주얼 데이터를 검색, 색인, 필터링이 가능 하다.

기본적인 MDS는 제작, 생성, 사용 및 관리 와 같은 멀티미디어 콘텐츠의 정적 메타데이터를 기술한다. 오디오 및 비주얼 같은 특정 콘텐츠의 DS는 이러한 콘텐츠의 신호적 특성이나 특징, 모델 및 시멘틱을 기술하고 표현하는 방법을 제공한다. 또한 그 외 다른 DS들을 사용하여 이러한 정보들을 이용하여 효과적으로 접근할 수 있는 방법을 제공한다.

Fig. 1은 MPEG-7의 MDS의 전체구조를 나타내고 있다. 아래쪽에 Basic elements 와 Schema tools가 정의되어 있고, 이 Basic elements를 기반으로 Content management 및 Content Description이 정의 된다. 그 외 Navigation 및 Access를 위한 도구들과 사용자의 기본정보와 사용자의 사용내역을 포함하고 있는 User Interaction이 정의되고, 마지막으로 Content organization 도구로 구성되어 있다.

## 2.2. MPEG-21

MPEG-21은 디지털 멀티미디어 콘텐츠의 제작, 배급, 사용, 관리 등 디지털 콘텐츠의 생성부터 소비까지 모든 과정에 있어서 광범위한 네트워크, 서버 및 단말기를 통하는 여러 계층의 멀티미디어 자원을 투명하고, 상호 호환할 수 있도록 사용하기 위한 멀티미디어 프레임워크 표준 규격이다. MPEG-21은 제작자, 서비스 제공자, 사용자가 편리하게 국제적인 호환성을 가지고 콘텐츠를 식별, 관리 및 보호할 수 있도록 하는 전반적인 멀티미디어 프레임워크 핵심 기술의 표준을 제공한다.

MPEG-21에서는 멀티미디어 콘텐츠를 단말기, 통신망, 사용자의 특성과 같은 사용자의 환경정보에 최적화할 수 있도록 Part 7 : Digital Item Adaptation에서 사용자의 환경정보를 표준화 한다.

MPEG-21 Part 7 : Digital Item Adaptation(DIA)[3]은 단말기, 통신망, 사용자의 특성과 같은 사용자의 환

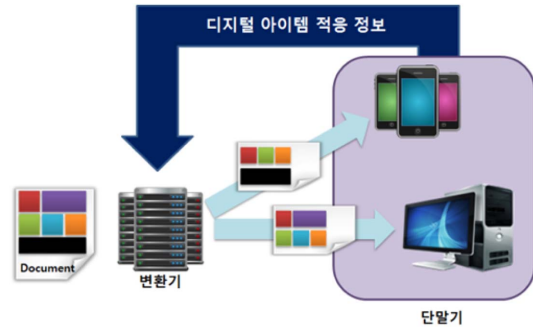


Fig. 2. Example of Change Digital Content based on DIA Information.

경정보의 표준을 정의한다. 이러한 디지털 아이템 적응 정보는 사용자로부터 디지털 아이템 적응 변환기로 보내지고, 디지털 아이템 적응 변환기는 입력된 디지털 아이템 적응 정보에 기반하여 사용자에게 최적화된 디지털 아이템으로 변환하여 전송하게 된다. 아래 Fig. 2는 디지털 아이템 적응을 이용한 예 이다.

DIA는 사용자의 환경정보를 관리하기 위해 XML 스키마 형식으로 정의하였으며, Usage environment, User characteristics, Terminal capabilities, Network characteristics와 Natural environment characteristics로 5가지로 분류하였다. Usage environment는 다양한 사용 환경 등록 정보의 설명을 위한 container를 지정하며, User characteristics는 사용자 정보, 사용 환경 및 사용 내역, 접근성 특성, 이동성 특성과 같은 다양한 사용자의 특성을 설명한다. Terminal capabilities는 특정 단말기의 콘텐츠 소비 및 처리의 제약 조건을 설명하고, Network characteristics는 사용 가능한 대역폭, 지연 오류 특성 등의 네트워크 기능 및 조건과 같은 네트워크의 특성을 설명한다. 마지막으로 Natural environment characteristics는 장소, 시간, 시각 및 청각과 관련된 자연환경의 특성을 설명한다.

## 2.3. MPEG-V

MPEG-V는 가상세계와 가상세계 그리고 가상세계와 현실세계간의 소통을 위한 인터페이스 규격을 정의한다. 표준화의 대상은 바람, 온도, 진동 등과 같은 실감효과들의 표현 방법과 가상세계에서 표현이 가능한 아바타 및 가상 객체들의 표현 방법, 가상세계와 실제 장치들의 연동을 위한 제어 명령어 기술 방법 등을 다루고 있다.

다양한 장치들을 제어 하는데 있어 상호호환성을 보장하기 위한 장치의 성능 정보와 사용자 맞춤형 장치 제어를 위한 사용자의 선호도 정보 기술 방식을 MPEG-V Part2 : Control Information[4]에서 정의하고 있다.

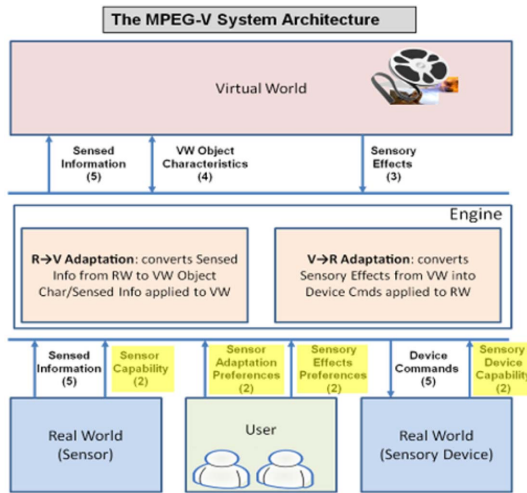


Fig. 3. Scope of the Control Information.

Control Information은 현실 세계에 존재하는 장치들과 가상 세계에 있는 장치들을 제어하기 위해, 문법과 상호 운용성을 제공하기 위해 필요한 도구들에 대해 정의 한다. 그림3은 MPEG-V의 전체 구조에서 제어 정보 부분에서 해당하는 부분을 나타내고 있으며, 제어 정보는 현실 세계의 센서들로부터 센서들의 특성 값을 얻어오는 Sensor Capability, 센서와 사용자의 특성정보를 이용하여 구동기와 센서 같은 장치를 제어하는 적절한 정보를 생성할 수 있게 하는 Sensor Adaption Preferences, Sensory Effects Preferences과 각각 장치 능력 Sensory Device Capability으로 구성된다.

### 3. MPEG-UD 표준화 동향

지금까지의 MPEG은 MPEG-7, MPEG-21, MPEG-V등을 통해 다양한 형태의 사용자 및 사용 환경 서술 구조 등을 표준화 해왔다. 하지만 이러한 표준들은 각각의 특정한 목적을 가지고 제정되었기 때문에 다양한 추천엔진들과 주변의 요소들 간에 호환성을 보장할 수가 없다.

MPEG-UD는 이러한 문제점을 해결하고자 추천 시스템과 추천 시스템을 사용하는 서비스의 인터페이스의 표준화를 위해 2013년 8월 105차 MPEG회의에서 제안 요구서가 승인되었다[5]. 이 제안 요구서는 표준 개발 일정과 함께 상세한 사항은 요구사항 문서를 참조할 것을 요청하고 있다[6]. 제안 요구서에 따르면 MPEG-UD는 2013년 10월 23일에 기술제안에 대한 마감을 106차 MPEG회의에서 기술들의 검토를 진행하여 첫 번째 작업초안(Working Draft)을 작성하고 108

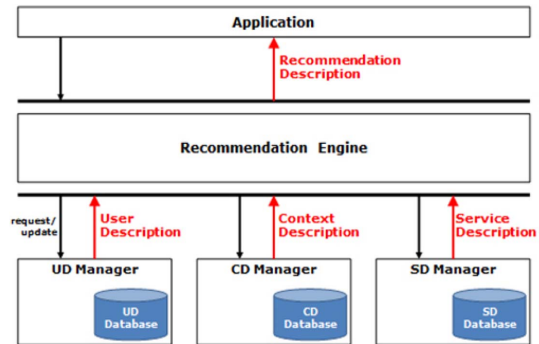


Fig. 4. Structure of MPEG-UD.

차 MPEG 회의에서 위원회안(Committee Draft)을 발표하도록 되어 있다.

MPEG-UD는 User Description(UD), Context Description(CD), Service Description(SD) 및 Recommendation Description(RD)의 4가지 주요 요소를 정의 하고 있다. Fig. 4는 이러한 4가지 주요 요소들의 상관관계를 보여준다. 응용 소프트웨어는 추천엔진에게 추천을 요청하게 되고, 추천엔진은 각각의 관리자들에 의해 데이터베이스로 관리되고 있는 UD, CD, SD등의 정보들 중 필요한 부분들을 요청하게 된다. 요청된 정보들은 추천엔진으로 넘어가게 되고 추천엔진은 전달 받은 데이터를 토대로 추천정보를 RD를 이용하여 응용프로그램에게 전달한다. MPEG-UD는 추천엔진 및 관리자는 기술의 발달에 따른 추천엔진과 관리자의 발전을 가능하게 하고, 관련 기업 및 상품화의 경쟁력 등을 가능하게 하기 위하여 표준화의 대상으로 삼지 않고 있다.

MPEG-UD의 UD, CD, SD, RD는 MPEG-7, MPEG-21, MPEG-V에서 제정된 관련된 요소들을 참조 및 추가 확장하여 구조를 정의하고 있다.

#### 3.1. User Description

UD는 User의 정적 및 동적 정보에 대해서 정의하고 있다. Fig. 5는 UD의 구조를 나타낸다.

UD에서 User는 사용자, 사용자 그룹 및 특정 장치가 될 수도 있으며, 각각의 User에 맞는 정보들을 정의하고 있다. 또한 User의 특정 영역에 대한 작업 내역을 기록하고, 다양한 서비스와 관련된 User의 선호도를 기록할 수 있도록 정의하고 있다. 그 외 다양한 추천서비스에서 활용할 수 있도록 User의 감정 및 동작에 대한 정보와 User와 관련된 이벤트의 계획 정보 등을 정의하고 있다.

#### 3.2. Context Description

CD는 User의 주변 환경 및 상황에 대한 정보에 대

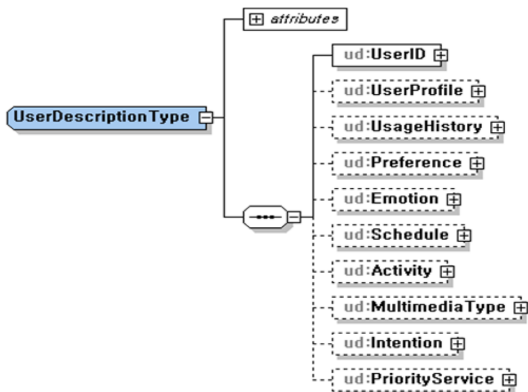


Fig. 5. Structure of MPEG-UD User Description.

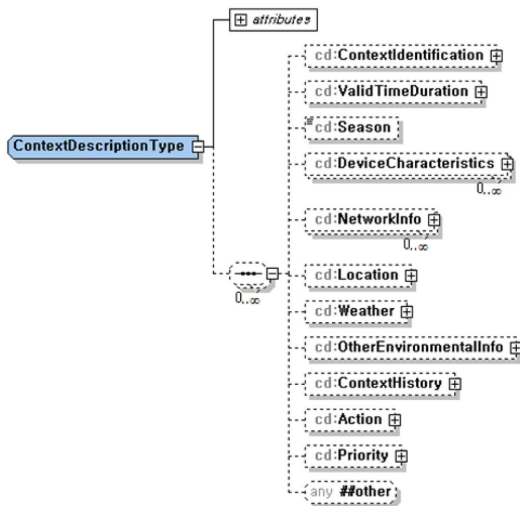


Fig. 6. Structure of MPEG-UD Context Description.

해서 정의하고 있다. 다음 Fig. 6은 CD의 구조를 나타낸다.

CD는 현재의 CD의 고유 식별자와 CD의 유효시간과 같은 CD의 기본 정보와 User가 현재 사용 및 보유하고 있는 장치의 정보, User 주변의 네트워크 정보, 위치, 날씨 및 User 주변의 오디오 및 조도와 관련된 주변 정보 등을 정의 하고 있다.

### 3.3. Service Description

SD는 서비스 또는 서비스에 포함된 하위 서비스의 집합에 대해서 보안 설정과 같은 서비스 관련 정보를 정의하고 있다. 다음 Fig. 7은 SD의 구조를 나타낸다.

SD는 서비스의 이름, 서비스 제공자 이름, 서비스 URI, 지원 형식 등과 같은 일반적인 정보와 선호 User, 선호 상황정보, 서비스 모델 등의 특정 서비스를 위한

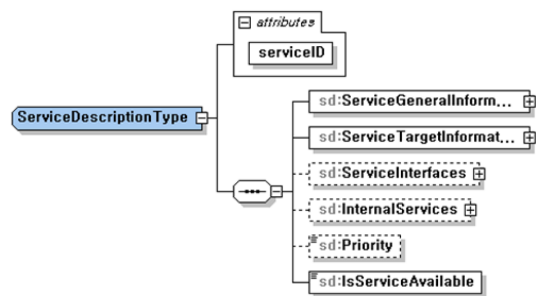


Fig. 7. Structure of MPEG-UD Service Description.

정보, 서비스 인터페이스, 내부 서비스, 서비스 이용여부 등의 정보들을 정의하고 있다.

### 3.4. Recommendation Description

RD는 응용프로그램에 제공되는 추천정보에 대해서 정의 하고 있으며 UD, CD, SD에서 추출된 정보를 포함할 수 있다. RD는 User의 유형에 따라 두 가지 방법으로 RD 엔진으로부터 정보를 획득할 수 있다.

첫 번째 방법은 RD 엔진이 직접 UD와 CD를 사용하여 결과를 얻는 방법이다. 이 방법은 RD 엔진이 User의 상황정보를 분석 및 추론 할 수 있는 모듈을 가져야 한다.

두 번째 방법은 UD와 CD의 정보를 이용하여 SD의 규칙과의 관계를 해석하는 방법이다. 그 후 적합한 User 유형을 찾아 응용프로그램에 전송하는 것이다. 이 방법은 우선 RD 엔진이 SD의 규칙을 분석할 수 있어야 하며, 적절한 User 유형은 User의 UD및 CD의 정보와 응용프로그램과의 호환을 이용하여 찾을 수 있다. 이 경우에 RD 엔진은 추론 모듈을 가질 필요가 없어진다.

RD의 경우 아직까지 MPEG-UD에서 명확히 구조적으로 협의가 이루어지지 않았기 때문에 RD의 구조는 발표되지 않았다.

## 4. 반응형 원격 사용자 인터페이스와 MPEG-UD의 연관성

기존의 응용프로그램들은 제공하고자 하는 기능에 따른 사용자 인터페이스가 어플리케이션에 내장되며, 이 경우 어플리케이션을 실행하는 각 장치들의 특성에 따른 사용자 인터페이스의 개발, 배포 및 갱신에 있어서 복잡도가 증가하게 된다. 이러한 문제들을 해결하기 위해 나온 다양한 기술들 중 원격 사용자 인터페이스는 사용자의 단말에 사용자 인터페이스를 표시하기 위한 최소한의 소프트웨어를 내장하고 실제 사용자 인터

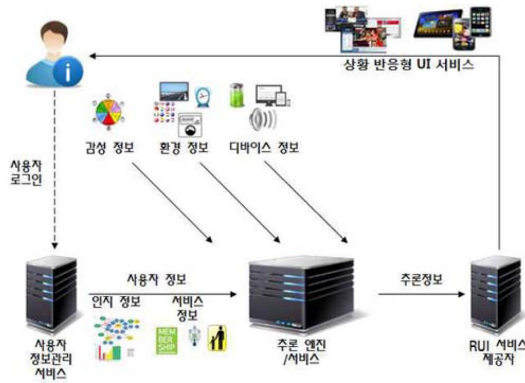


Fig. 8. Example of RRUI service.

페이스는 인터넷을 통하여 별도의 서버에서 독립적으로 배포함으로써 사용자 인터페이스의 개발, 배포 및 갱신을 용이하게 하고자 하는 기술이다.

반응형 원격 사용자 인터페이스 (Responsive Remote User Interface : RRUI)는 기존의 원격 사용자 인터페이스에 사용자 인터페이스에 영향을 줄 수 있는 정보 (디바이스, 사용자, 서비스, 환경, 감성, 인지 정보 등)를 복합적으로 분석하고, 이를 기반으로 사용자 환경에 최적화된 인터페이스를 실시간으로 구성하여 제공할 수 있게 하는 플랫폼 기술이다.

Fig. 8은 RRUI 서비스의 한가지 예를 그림으로 나타낸 것이다. 사용자가 로그인 하게 되면, 사용자 정보관리 서비스에 접속하게 되고 사용자 접속관리 서비스는 추론 엔진 및 서비스에 사용자의 정보와 감성정보, 주변환경 정보 및 현재 사용하고 있는 장치에 대한 정보 등을 전달하게 되고, 추론 엔진 및 서비스는 전달 받은 정보들을 취합 및 분석 하여 추론 정보를 생성해 RUI 서비스 제공자에게 전달한다. 마지막으로 RUI 서비스 제공자는 추론 정보를 토대로 사용자에게 맞는 RUI를 서비스하게 된다.

Fig. 8과 같은 RRUI를 제공하기 위해서는 서로 다른 종류의 다양한 데이터들이 필요하다. 이러한 데이터들은 같은 데이터라 하더라도 관리를 하는 관리자에 따라서 각각의 데이터 형식들로 관리하게 된다. 이 경우 각각의 상황정보들은 형식이 일관되지 않기 때문에 RRUI를 개발 할 때 동일한 정보라 하더라도 각각의 데이터 형식에 맞게 별도로 처리해야 하는 번거로움이 생기게 된다.

Fig. 9는 이러한 문제들을 해결하기 위해 MPEG-UD를 사용한 RRUI 서비스의 예를 나타내고 있다. 사용자가 RUI 서비스 제공자에 사용자 고유의 ID로 로그인 하게 되면, RUI 서비스 제공자는 사용자의 ID를 이용하여 CD / UD 관리자에게 사용자의 CD 및 UD 정

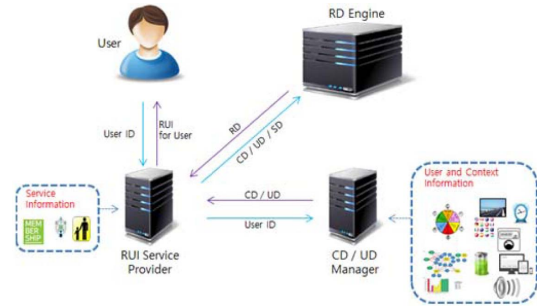


Fig. 9. Example of RRUI service using MPEG-UD.

보를 요청하여 해당 정보를 취득하게 된다. RRUI 서비스 제공자는 취득한 CD 및 UD 정보와 서비스 제공자가 가지고 있는 SD 정보를 RD 엔진에 전송하게 되고, RD 엔진은 전달 받은 UD, CD, SD 정보를 이용하여 사용자에게 맞는 RD 정보를 추론하여 RUI 서비스 제공자에게 전송한다. RD 정보를 전달받은 RUI서비스 제공자는 RD 정보를 이용하여 사용자에게 맞는 RUI를 사용자에게 제공하게 된다. Fig. 9와 같이 다양한 정보들을 MPEG-UD를 이용하여 처리하게 된다면 서로 다른 정보 제공자들이 정보를 제공하더라도 손쉽게 데이터를 처리할 수 있게 되기 때문에 RRUI의 확장성을 보장할 수 있게 된다.

### 5. 결 론

본 논문은 RRUI를 위한 사용자 정보 및 상황정보 표준화의 동향을 살펴 보았다. MPEG-7은 오디오 및 비디오와 같은 멀티미디어 콘텐츠의 특징에 대해 기술을 하고 있으며, MPEG-21은 디지털 콘텐츠의 전자상거래 환경에 중심을 둔 콘텐츠 중심의 정보들에 대해서 기술하고 있다. MPEG-V는 다양한 센서들에 대한 정보를 기술하고 있다. 그에 비해 MPEG-UD는 사용자를 중심으로 다양한 정보들을 정의하였으며, MPEG-7, MPEG-21, MPEG-V에서 사용자와 관련된 부분들을 포함하고 있다. MPEG-UD는 RRUI뿐만 아니라 좀더 다양한 분야에서 사용이 가능한 표준이 될 수 있을 것이다.

### Acknowledgements

본 논문은 미래창조과학부 및 한국산업기술평가관리원의 산업융합원천기술개발사업(정보통신)의 일환으로 수행하였음.[10044454, 기기 정보뿐만 아니라 사용자의 환경/감성/인지 정보에 적응적으로 반응하는 정보기기용 원격 UI 기술 개발]

### 참고문헌

1. "ISO/IEC IS 15938-2 Information technology — Multimedia content description interface — Part 2: Description definition language", ISO Publication, February 2002
2. "ISO/IEC IS 15938-5 Information technology — Multimedia content description interface — Part 5: Multimedia description schemes", ISO Publication, February 2005
3. "ISO/IEC IS 21000-7 Information Technology - Multimedia Framework(MPEG-21) — Part 7:Digital Item Adaptation", ISO Publication, December 2007
4. "ISO/IEC 23005-2 Information technology - Media context and control — Part 2: Control information", ISO Publication, June 2013
5. "ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N13879 Call for Proposals on MPEG User Description", ISO Publication, Aug 2013
6. "ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/n13881 Requirements on MPEG User Description", ISO Publication, Aug 2013

---

접수일: 2014년 2월 25일, 심사일: 2014년 3월 13일,  
 게재확정일: 2014년 3월 20일