

# MPEG-21 기반 방송용 콘텐츠의 디지털 아이템 생성 및 파싱

김 천석\*, 한 희준\*, 김 옥중\*\*, 조 용주\*\*, 남 제호\*\*, 홍 진우\*\*, 노용만\*  
한국정보통신대학원대학교 멀티미디어 그룹 \*  
한국전자통신연구원 무선방송연구소 \*\*

## Digital Item Creation and Parsing of Digital Item for Broadcasting Contents based on MPEG-21

Cheon Soeg Kim, HeeJune Han, Wook Joong Kim, Yong Ju Cho, Jeho Nam, Jin Woo Hong, Yong Man Ro  
Information & Communication University Multimedia Group  
E-mail: cheonseog@icu.ac.kr

### 요약

본 논문에서는 MPEG-21 프레임워크 기반 하에 방송용 멀티미디어 콘텐츠를 디지털아이템 선언에 의해 디지털 아이템을 생성하고 이를 소비 하기위한 시스템에 대해 제안하였다. 제안된 시스템은 디지털 아이템을 XML 문서로 생성하고, 이 생성된 디지털 아이템을 소비하기 위한 관련 Parser 모듈들, 브라우저 및 리소스와 관련 데이터 DB 로 구성되어 있다. 제안된 시스템을 방송용 콘텐츠에 대해 적용하였으며, 디지털 아이템의 기술을 위해 국제 표준 규격인 MPEG-7 MDS 기술자를 이용 적용하였다. 예상 가능한 사용자의 여러 환경 조건을 가산하여 다양한 미디어 리소스를 적용하였다.

### 1. 서론

오늘날 인터넷의 보급과 멀티미디어 콘텐츠를 생산하고 소비하기 까지 필요한 여러 기술들의 개발로 멀티미디어 생산 및 소비 환경은 급격하게 변화 되고 있고, 이러한 새로운 패러다임의 변화는 상업용 방송에 있어 기존의 수동적인 단 방향 방송에서 벗어나 시청자의 요구사항을 실시간으로 만족시키는 쌍방향 방송과 같은 방송과 통신이 융합 된 환경 시스템의 개발 필요성을 요구하고 있다

그러나 방송 과 통신의 융합 환경 시스템의 개발에는 기존의 기술들이 개별적으로 발전하였고, 또한 다양한 구조들을 통합적으로 관리하고 체계화할 수 있는 종합적인 프레임워크, 즉 큰 그림(big picture)이 없기 때문에 기술간의 상호 호환성, 다양한 터미널 디바이스 환경 하에서 콘텐츠의 투명한 전달, 콘텐츠에 대한 저작권 보호 및 이벤트 관리에 있어 많은 문제점 들을 가지고 있다.

ISO/IEC 산하의 MPEG(Moving Picture Experts Group)에서는 1999 년부터 현재 존재하는 기술 및 기반 구조들 사이의 연동을 통한 프레임워크를 개발 하고, 현재 존재하지 않는 부분에 대해서는 새로운 기

술 제안을 MPEG-21 이라는 이름으로 200 년 3 월부터 명명하여 진행하고 있다.

MPEG-21 은 “ 다양한 네트워크와 단말 환경 하에서, 투명하고 통합적으로 멀티미디어 자원의 이용을 가능하게 하는 프레임 워크” 로 콘텐츠 제작자, 배급업자, 최종 사용자에게 콘텐츠에 대한 보호와 쉬운 접근성의 틀을 제공함으로써 멀티미디어 프레임 워크 내에서 공급자와 소비자가 이상적인 형태의 정보문화를 공유하는 것을 목표로 하고 있다. MPEG-21 프레임 워크에는 이런 목표를 위하여 디지털 아이템 선언, 디지털 아이템 식별, 디지털 아이템 표현, 콘텐츠 관리 및 사용, 지적 소유권관리 및 보호, 터미널 및 네트워크, 이벤트 관리 라는 7 대 요소를 정의하고 이의 표준을 진행중이다 [1][2][3][4].

디지털 아이템은 MPEG-21 프레임워크 상에서 이용되는 중요한 기본 단위로 일종의 멀티미디어 콘텐츠이다. 이것은 자원과 기술 및 식별로 구성되어 있는 구조적인 디지털 객체로서 MPEG-21 의 7 개 요소 중 하나인 “ 디지털 아이템 선언” 에 의해 정의되며 [5][6], 기술 방식에 있어 MPEG-7, TV-Anytime 등 규격의 사용이 가능하다. MPEG-21 은 표준화가 진행 중이며, 계속적인 필요 기술들을 업 데이트 중 이나, 향후 차세대를 이어갈 기술임에 틀림이 없다.

본 논문에서는 이러한 배경 하에 MPEG-21 프레임워크 환경에서 방송용 콘텐츠의 적용에 대해 논하였다. 제작된 디지털 아이템은 방송용 콘텐츠를 디지털 아이템 선언과 식별요소를 이용하여 기술하고, 콘텐츠의 기술 정보는 MPEG-7 을 적용하였다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 절에서는 디지털 아이템 선언 및 적용된 MPEG-7 에 대해 간략히 설명하고 3 절에서는 적용된 디지털 아이템 및 파싱에 대해 설명하고 4 절에서는 적용 예를 마지막으로 5 장에서는 결론 및 향후 계획에 대해 기술하였다.

### 2. 디지털 아이템

## 2.1 디지털 아이템 개요

디지털 아이템은 멀티미디어 콘텐츠와 같은 개념으로 디지털 형태로 표현(혹은 코딩, 포맷팅)되어 네트워크나 터미널에서 취급거래, 이용되는 기본적인 콘텐츠 단위이다. 이는 일종의 구조적인 멀티미디어 객체로서 멀티미디어 리소스(예를 들어, 정지/동영상, 오디오 클립 등)뿐만 아니라, 디지털 아이템의 식별자(identifier)와 기술자(descriptor)와 같은 메타데이터(Metadata)를 포함한다. 디지털 아이템은 디지털 아이템 선언(DID)에 의해 선언되고, 이를 식별하는 식별자는 디지털 아이템 식별자(DII)라는 방법에 의해 기술된다.

디지털 아이템 선언은 체계적이고, 융통성 있으며 상호 호환적인 표준적 디지털 아이템 모델을 정의하는 것으로 XML-Schema를 이용하여 그 정의 모델을 표준화하고 디지털 아이템 선언 언어에 의해 표현되고 있다[2]. 정의된 디지털 아이템은 크게 아이템들이 패키지 된 형태인 컨테이너(Container)와 하위 레벨의 아이템이나 멀티미디어 콘텐츠의 부품과 같은 컴포넌트 같은 아이템(Item)이라는 디지털 아이템 요소로 구분되어져 있다.

디지털 아이템 식별은 디지털 아이템의 특성 및 타입에 무관한 식별 및 묘사에 관한 표준 체계로 디지털 아이템 각각에 대하여 유일한 식별자의 부여 및 내용을 기술함으로써, 디지털 아이템 이용자가 그 디지털 아이템에 대한 검색, 거래, 전송, 이용들을 용이하고 효율적으로 수행하게 하기 위한 메타데이터 프레임워크에 대한 기술이다.

또한 디지털 아이템의 내용을 기술하는 기술자는 MPEG-7, TV-Anytime, cDf 등 여러 규격에 의해 기술될 수가 있다. MPEG-7은 "Multimedia Content Description Interface"으로 타 규격에 비하여 매우 범용적이고, 다양한 기술자 및 구조를 가지고 있기 때문에 여러 분야에서 그 사용 가능성이 점점 높아지고 있다. 본 논문에서는 디지털 아이템을 DID의 DIDL에 의해 제작하고, 기술자로는 MPEG-7 및 Text을 적용하여 제작하였다. 이해를 돕기 위해 이하 관련 기술에 대해 간략히 요약한다.

## 2.2 디지털 아이템 선언

DIDL 문서는 하나의 Item 요소 또는 하나의 Container 요소를 가지는 DIDL 루트 요소로 구성된다

### ◆ DIDL

디지털 아이템 인스턴스 문서의 루트요소로, Declarations를 선택적으로 포함하고, 하나의 Container 또는 하나의 Item을 반드시 포함

### ◆ Declarations

프로그램 언어에서 헤더 파일로 선언되어진 것과 유사한 역할을 한다. DIDL 문서 내 정의된 여러 요소들 중 Item, Descriptor, Component, Resource, Annotation 요소들이 여러 번 이용되어질 경우, Declarations 내에 선언된 요소들을 참조하여 이용한다

### ◆ Container

Container는 Items와 Containers가 묶인 구조로 Items와 Containers들의 묶음은 적절한 공급 및 이용을 위한 논리적인 패키지와 카테고리의 특징을 갖도록 정의하는 것이다.

### ◆ Item

Item은 개념적으로 Sub-Item과 Component의 묶음 형태이다. 뿐만 아니라, 내용을 설명하는 Descriptor와 적절한 이용 조건으로 구성할 수 있는 선택 정보를 담은 Choice 그리고 그 이외의 부가적 정보를 정의할 수 있는 Annotation과 같은 메타 데이터들로 정의된다

### ◆ Component

Component는 Item을 구성하는 요소로서, 의미 있는 디지털 아이템을 구성하기 위한 부품과 같은 것으로 URI(Uniform Reference Identifier) 형식의 레퍼런스를 갖는 Resource와 이 리소스를 설명하는 Descriptor, 그리고 Resource의 일부 범위를 연결시킬 수 있는 Anchor로 정의된다. Condition은 정의된 Component의 이용과 관련하여 보통 Component가 이용되는 터미널과 네트워크에 관한 기술적 조건으로 기술된다

### ◆ Descriptor

Descriptor는 이것을 포함하는 요소의 내용을 설명한다.

### ◆ Choice

Choice는 하나의 Item을 구성하는데 영향을 줄 수 있는 일련의 Selection들을 기술한다.

### ◆ Selection

Selection은 Item내부에 있는 하나 또는 그 이상의 Condition에 영향을 주는 특정한 결정을 기술한다

### ◆ Anchor

Anchor는 Resource내의 어느 범위를 지정할 수 있는 기능을 한다. 이 기능을 Fragment에서 기술하고, Descriptor는 Anchor의 내용을 설명한다

### ◆ Statement

디지털 아이템 내에서 정의된 여러 요소들의 내용을 텍스트 형태로 표현하는 것.

### ◆ Resource

멀티미디어 콘텐츠의 내용에 해당하는 것으로 예를 들어, 정지영상, 동영상, 오디오 클립, 텍스트 형태의 도큐먼트, 실행 가능한 소프트웨어 혹은 패키지, 웹 페이지 등과 같은 것들이다.

## 2.3 MPEG-7 [7]

본 논문에서 적용하는 MPEG-7은 방송용 콘텐츠를 감안하여 다음과 같은 MPEG-7 MDS를 적용하였다.

### ◆ MediaInformation DS

서로 다른 모달을 가진 미디어에 대한 정보기술

### ◆ Creation Information DS

멀티미디어 콘텐츠의 생성 및 제작 관련 정보기술

### ◆ Summarization DS

요약된 멀티미디어 콘텐츠를 빠르고 효율적인 브라우징 및 네비게이션을 위한 정보를 기술.

### 3. 디지털 아이템 제작 및 파싱

MPEG-21 프레임워크에는 콘텐츠를 Access 하는 모든 기관이나 사람을 모두 사용자로 단일화 하므로 모든 사용자측에는 콘텐츠 생성과 소비가 공존 하게 된다. 따라서 제안된 시스템은 그림 1 과 같이 디지털 아이템을 XML 문서로 생성하는 생성부와 이 생성된 디지털 아이템을 소비하기 위하여 관련 요소들의 Parser 모듈, GUI 그리고 데이터 및 리소스를 저장하는 DB 로 구성 되어 있다.

디지털 아이템 생성은 사용 전 콘텐츠의 리소스와 전달할 정보 및 사용자 측면을 고려하여 분석 후 디지털 아이템 선언 모델에 의해 XML 문서 작성한다. 작성된 XML 문서는 유효성 검증을 체크하고 검증이 완료되면 DI 저장소에 저장한다. DI 생성된 XML 문서는 인터넷 또는 네트워크를 통하여 다른 사용자에게 전달되는데 이 정보를 전달하기 위해 별도의 응용 프로그램을 함께 저장 한다.

디지털 아이템 소비부는 디지털 아이템을 입력 받는 I/O 부 와 입력된 DI 의 콘텐츠 기술 정보를 추출 하는 Parser 및 GUI 로 구성 되어 있다. I/O 부에서 디지털 아이템을 입력 받으면 인증 및 권한을 부여 받아야 한다. 인증 및 권한을 부여 받은 사용자는 디지털 아이템과 리소스 관련 툴을 다운 받아 DI Archived 에 저장한다. 다음에 디지털 아이템의 기술정보를 얻기 위해 관련 Parser 를 인스턴싱하여 데이터를 추출 하고, 추출된 데이터는 Browser 를 통하여 Display 된 다. 또한 소비된 디지털 아이템은 일부 데이터를 수정 하여 디지털 아이템을 사용자가 새로이 생성 할 수 있도록 한다.

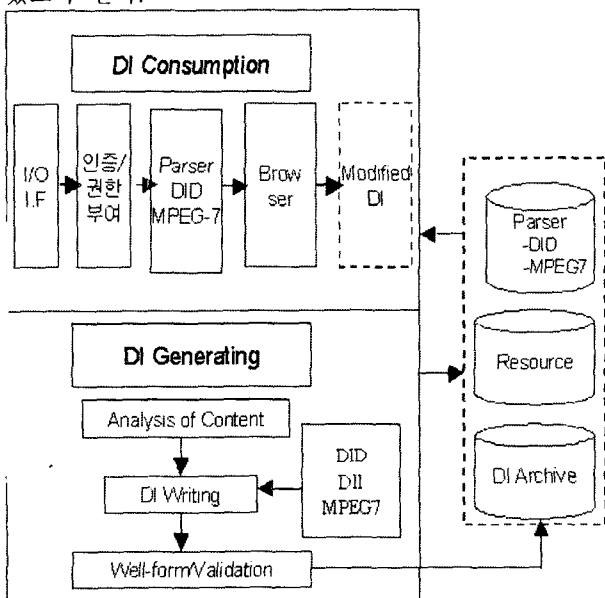


그림 1 디지털 아이템 생성 및 소비

MPEG-21 프레임 워크에서는 모든 사용자가 디지털 아이템 생성자 이며 소비자이다. 따라서 디지털 아이템은 MPEG-21 프레임 워크상에서 누구나 쉽게 디지털 아이템을 생성 및 수정할 수 있도록 하여야 한다.

본 논문에서는 디지털 아이템 선언 언어에 의한 별도의 제작 툴을 만들어 사용하였다. 그림 2 는 아래와 같은 설계조건을 고려 하여 설계 제작 된 생성 툴이다.

- (1) 디지털 아이템은 ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 FDIS 규격에 준하여 제작하여야 한다.
- (2) 디지털 아이템을 기술하는 기술자(Descriptor)은 Text/plain 과 Text/xml 로 선택가능 하여야 한다.
- (3) 적용하는 메타데이터 타입은 MPEG-7 을 디폴트로 한다.
- (4) 디지털 아이템 생성기는 제작 결과를 사용자가 알아볼 수 있도록 표현 되어야 한다.
- (5) 디지털 아이템 생성기는 기존 아이템의 수정 및 편집이 가능해야 한다.
- (6) Tree 구조로 표현 되어야 한다.

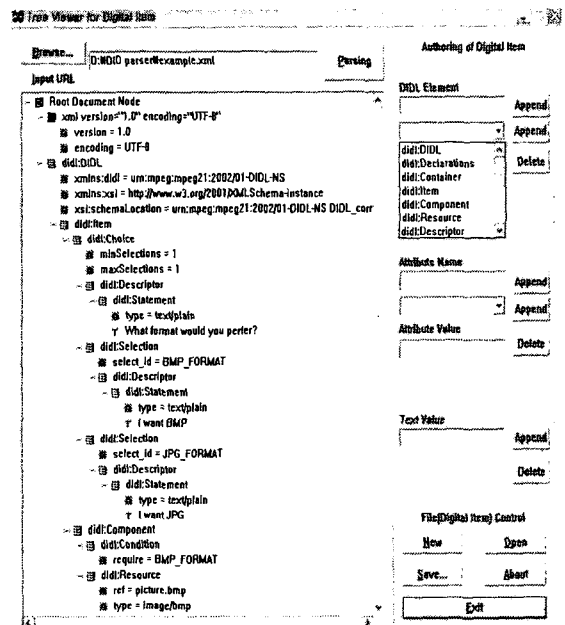


그림 2 디지털 아이템 문서 생성기

### 4. 실험 및 결과

적용된 디지털 아이템의 콘텐츠는 다양한 표현 및 사용자의 환경과 사용방법을 고려하여 다음과 같은 조건을 만족하도록 구성 하였다.

- 1) 리소스
  - (1) Audiovisual
  - (2) Audio Data
  - (3) Text 파일
- 2) 기능
  - (1) 디지털 아이템 내의 관련내용을 사용자가 선택적으로 볼 수 있도록 한다.
  - (2) 요약된 내용을 선택해서 볼 수 있도록 한다.
  - (3) 콘텐츠와 관련된 정보를 Text 파일로 구성 한다.
- 3) 기술 정보는 Text 나 MPEG-7 기술자를 이용 한다.

4) UseCase 시나리오

디지털 아이템은 사용자의 사용조건에 맞는 적합한 리소스를 사전에 지정된 아이템 리스트를 찾아 보내준다.

실험에 적용한 디지털 아이템은 상기조건을 고려하여 디지털 아이템 생성기에 의해 제작 하였다.그림 3 은 제작된 디지털 아이템의 구조로서 다양한 사용자 조건에 대해 Choice 문을 사용하고, 이 Choice 의 선택에 따라 리소스의 Component 를 바꾸도록 했다. 관련된 리소스는 사전에 제작하여 리소스 DB 에 저장 하였다.

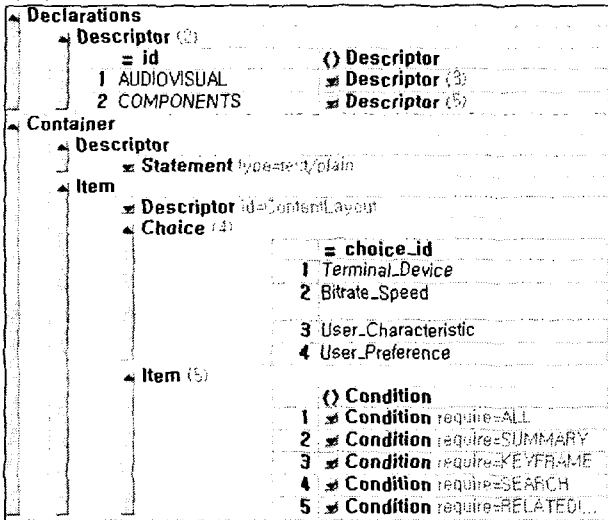


그림 3 제작된 디지털 아이템 구조

제작된 디지털 아이템의 리소스는 Audiovisual 은 MPEG-2 AV, Audio 는 MP3 이고 Text 파일은 PPT 파일과 Doc 파일이다. 유효성 검사를 위해 XML SPY 로 유효성을 체크 하였으며 그림 4 는 그 결과이다. 디지털 아이의 기술자는 MPEG-7 의 MDS 를 적용하였고 그림 5 는 적용된 예이다. 디지털 아이템의 식별을 위한 디지털 아이템 식별자는 URI 방식으로 하였다. 디지털 아이템의 파싱은 MSXML 의 DOM 파서를 적용하였고 파싱 방법은 그림 6 과 같이 먼저 디지털 아이템 선언부를 파싱하고, mpeg7 의 네임스페이스가 있으면 MPEG-7 파서를 작동시켜 데이터를 추출 한다.

그림 7 은 파싱 된 결과를 이용한 초기 화면으로 사용자의 인증을 위한 것이다.하단의 text 정보는 MPEG-7 MDS 의 Creation & Production DS 중 Abstract 와 Speaker 정보를 이용하여 작성 된 것이다.

그림 8 은 인증 결과 디지털 아이템 선언에 의해 기술된 사용자 사용조건 및 아이템 리스트들을 보여 주고 있다. 이것은 디지털 아이템 선언을 파싱 후 추출된 데이터를 이용한 결과 이다

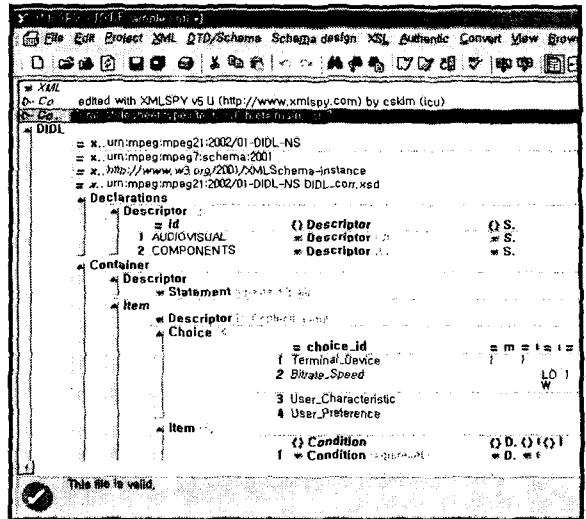


그림 4. 제작된 디지털 아이템 유효성 체크 결과

```
<Descriptor>
<Condition require="ALL PC LOW"/>
<Condition require="ALL PDA"/>
<Statement type="text/xml">
<mpeg7:Mpeg7>
<mpeg7:Description
  xsi:type="MediaDescriptionType">
<mpeg7:MediaInformation>
<mpeg7:MediaProfile>
<mpeg7:MediaFormat>
<mpeg7:Content
  href="urn:mpeg:mpeg7:cs:ContentCS:2001:2"
  >
<mpeg7:Name
xml:lang="en">AUDIOVISUAL </mpeg7:Name>
</mpeg7:Content>
<mpeg7:FileFormat
href="urn:mpeg:mpeg7:cs:FileFormatCS:2001:5"
  >
<mpeg7:Name
xml:lang="en">mp4</mpeg7:Name>
</mpeg7:FileFormat>
<mpeg7:FileSize/>
<mpeg7:System
href="urn:mpeg:mpeg7:cs:SystemCS:2001:NTS
C"/>
```

그림 5. 적용된 MPE-7 의 예(MediaInformationDS)

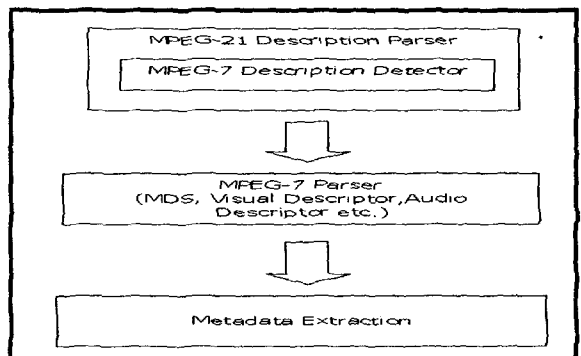


그림 6 파싱 프로세싱

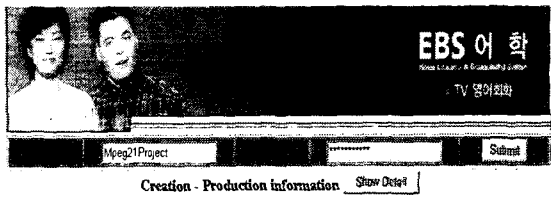


그림 7 User Interface 초기 화면

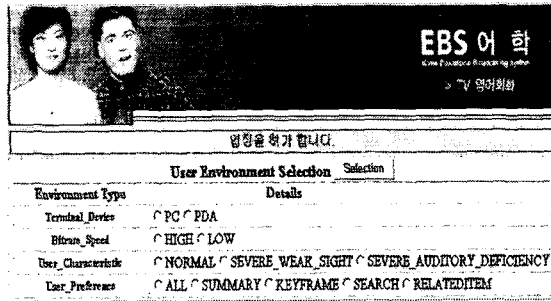


그림 8 사용조건 및 아이템 리스트

그림 8 은 사용자의 사용조건을 Terminal Device 를 PC 로 사용자 특성정보를 시청각 정상이라고 선택 했을 때의 결과로 이 경우 비디오 리소스는 Audio-visual로 된다.

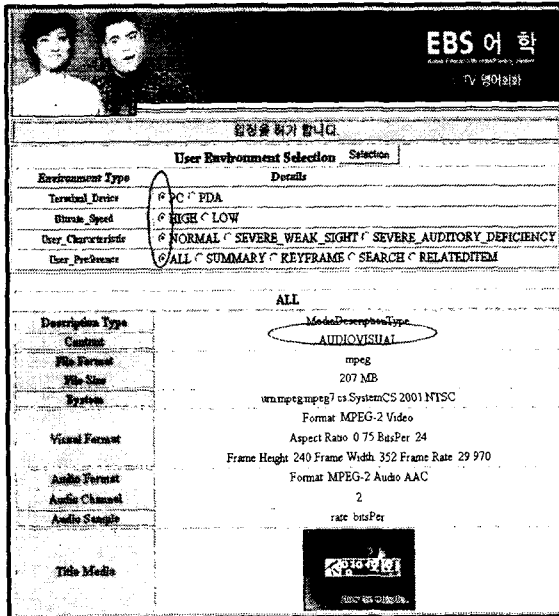


그림 7. 사용자 선택에 따른 디지털아이템 정보 (Terminal Device : PC, 사용자 특성 : 정상)

반면에 그림 9 은 동일한 Device 에 사용자 특성을 SEVERE\_WEAK\_SHIGHT 로 선택한 경우로 이 경우에는 사용자의 시력을 고려 Audio 만 나오도록 선정 되었기 때문에 MP3 파일 미디어 리소스 정보가 Audio 로 변경됨을 볼 수가 있다. 마지막으로 그림 10 는 PDA 를 선택한 경우이다.

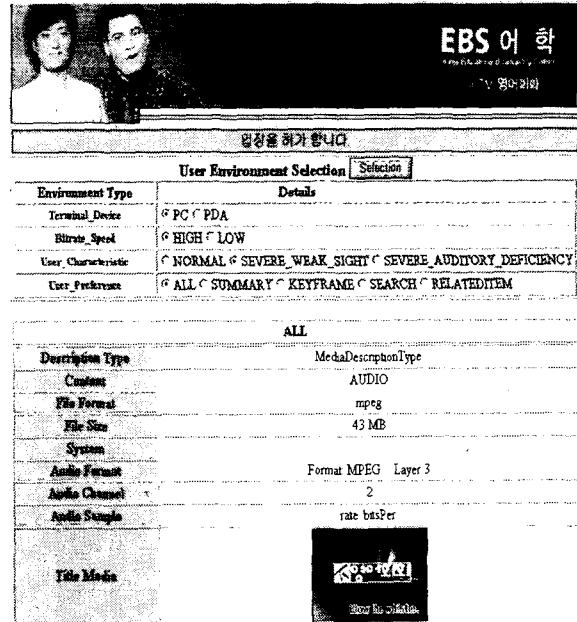


그림 8. 사용자 선택에 따른 디지털아이템 정보 (Terminal: PC, 사용자 특성 : Severe\_Weak\_Sight)

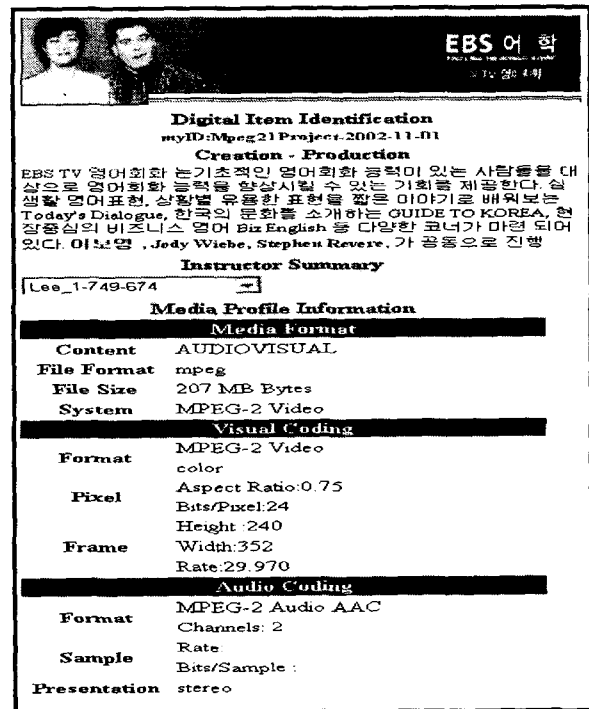


그림 9. 사용자 선택에 따른 디지털아이템 정보 (Terminal: PDA, 사용자 특성 : Normal)

## 5. 결론

본 논문에서는 방송용 콘텐츠를 표준화중인 MPEG-21 프레임 워크기반 하에 디지털 아이템 선언과 MPEG-7 기술자를 이용하여 사용자의 다양한 환경 조건을 가상하여 적용하였고 그 결과를 확인 하였다. 본 논문은 MPEG-21 프레임워크의 초보적인 단계로 사용자에게 좀더 편리한 디지털 아이템 생성기, 다양한 요소들과의 인터페이스 및 연동 등 해결해야 할 과제가

많이 남아 있으며 향후 이 부분에 대한 연구를 계속 할 것이다.

#### Acknowledgement

본 논문은 한국 전자 통신 연구원과 공동연구 개발하는 "MPEG-21 기반 방송 통신 융합 서비스 프레임워크 기술 개발"에 관한 수행의 일환으로 얻어진 연구 결과입니다.

#### 참고 문헌

- [1] "MPEG-21 Overview v.4", MPEG/N4801, May 2002
- [2] 송영원, 최현우, "MPEG-21 표준화기술" 정보과학회지 2001년 6월 특집 MPEG-21
- [3] ISO/IEC, "MPEG-21 Overview", Sydney, July 2001(N4318)
- [4] ISO/IEC 2001-1, "Information Technology – Multimedia Framework – Part1: Vision, Technologies and Strategy," March 2001
- [5] "MPEG-21 Digital Item Declaration FDIS", MPEG/N4813, May 2002
- [6] Wook-Joong Kim, Jin-Woo Hong, "MPEG-21 Technology Overview", Multimedia Joint Conference, June 2001
- [7] Multimedia Description Schemes(MDS) Group, "Text of 15938-5 FCD Information Technology- Part 5. Description Schemes", pp. 417-432, March.2001.