

특집논문-03-08-1-10

# MPEG-21 방송 디지털 아이템을 위한 생성 및 파싱 시스템에 대한 연구

김 천 석\*, 한 희 준\*, 노 용 만\*, 남 제 호\*\*, 홍 진 우\*\*

## A Study on Generation and Parsing System for MPEG-21 Broadcasting Digital Item

Cheon Seog Kim\*, Hee Jun Han\*, Yong Man Ro\*, Jeho Nam\*\* and Jin Woo Hong\*\*

### 요 약

오늘날 인터넷의 보급과 다양한 멀티미디어기술의 개발로 방송 환경은 방송통신 융합환경으로 변화하고 있다. 이러한 새로운 환경에서 서로 다른 기술들간의 상호 호환성과 콘텐츠의 투명한 전달 등은 중요한 문제가 되고있다. 이런 문제를 해결하기 위해 ISO/IEC MPEG 미팅에서 MPEG-21이 설립되었다. MPEG-21은 멀티미디어 콘텐츠의 전달과 소비를 위한 기반구조를 세우는 큰 그림에 대해 활발히 논의되고 있다. 본 논문에서는 MPEG-21에서 디지털 아이템을 방송용 멀티미디어 콘텐츠에 적용하는 연구를 수행하였다. 방송 디지털 아이템은 디지털 아이템 선언과 디지털 아이템 식별 기술 뿐만 아니라 멀티미디어 콘텐츠 서술을 위해 국제 표준인 MPEG-7 MDS를 사용하여 발생된다. 또한 방송 디지털 아이템을 생성 및 파싱 시스템을 제시한다. 실험에서 다양한 사용자 환경에서 교육용 콘텐츠를 생성하고 소비에 의해 방송 디지털 아이템의 유용성을 확인하였다.

### Abstract

Today, thanks to the spread of Internet and the development of various multimedia technologies, broadcasting environment is changing in a way to merging broadcasting and communication environment. In such a new environment, transparent delivery and interoperability between different technologies become an important issue. In ISO/IEC MPEG meeting, MPEG-21 has been established. In MPEG-21, it is discussed actively about big picture to build an infrastructure for the delivery and consumption of multimedia contents. In this paper, we have applied Digital Item in MPEG-21 to broadcasting contents. Broadcasting Digital Item is generated using MPEG-7 MDS for the description of resources as well as Digital Item Declaration, and Digital Item Identification. Furthermore, we develop Digital Item generation system and parsing system. In experiment, we verify the usefulness of Broadcasting Digital Item by generating an education video contents and consuming it at different user environments

## I. 서 론

오늘날 인터넷의 넓은 보급과 더불어 멀티미디어 콘텐츠

를 생산하고 소비하기까지 필요한 멀티미디어 생산 및 소비 환경은 급격하게 변화되고 있다. 이러한 새로운 환경 변화는 방송에 있어서 기존의 수동적인 단방향 방송에서 시청자의 요구사항을 실시간으로 만족시키는 쌍방향 방송의 방송통신 융합환경으로 변화하고 있다. 또한 미래의 방송서비스는 사용자가 원하는 장소나 시간에서 서비스가 되며, 다양한 정보를 다양한 통신망과 방송망에 의해 전달될 것이다<sup>[1]</sup>.

그러나 새로운 방송통신 융합환경의 적용에는 다양한 기존 기술간의 상호 호환성, 다양한 네트워크 및 터미널 환경에 독립적인 콘텐츠의 투명한 전달, 그리고 콘텐츠에 대한

\* 한국정보통신대학교 멀티미디어 그룹  
Multimedia Group, Information and Communications University

\*\* 한국전자통신연구원 방송미디어연구부  
Electronic and Telecommunications Research Institute (ETRI)  
Broadcasting Media Research Department.

\* 본 논문은 정보통신부 지원 MPEG-21 기반 방송통신 융합 서비스 프레임워크 기술개발에 관한 과제수행의 결과로, 관계자 여러분께 감사의 글을 드립니다.

저작권 보호 및 이벤트 관리 등의 문제들이 발생한다. 따라서 다양한 기술들을 통합적으로 관리하고 체계화할 수 있는 종합적인 프레임워크가 필요하게 되었다.

ISO/IEC 산하의 MPEG(Moving Picture Experts Group)에서는 이런 문제들을 해결하기 위해 다양한 네트워크와 단말 환경에서, 투명하고 통합적인 멀티미디어 자원의 이용을 가능하게 하는 프레임 워크라는 주제하에 2000년 3월부터 MPEG-21 표준화가 진행 중이다<sup>[2]</sup>.

MPEG-21은 멀티미디어 프레임워크 내에서 멀티미디어 콘텐츠 공급자와 소비자가 이상적인 형태의 정보문화를 공유하기 위해 콘텐츠 제작자, 배급업자, 최종 사용자에게 콘텐츠에 대한 보호와 용이한 접근성의 틀을 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 이 목표를 위해 MPEG-21에서는 디지털 아이템 선언, 식별, 콘텐츠 처리 및 사용, 표현, 지적 소유권, 터미널 네트워크, 이벤트 기록이라는 7개의 요소 기술들을 개발하고 있다. MPEG-21 프레임워크 기반에서 디지털 아이템은 일종의 멀티미디어 콘텐츠로 거래되고 유통되는 중요한 기본 단위이다<sup>[3][4]</sup>.

본 논문에서는 방송통신 융합환경에서 다양한 멀티미디어 타입이 혼합된 방송용 콘텐츠를 MPEG-21 프레임워크 기반에서의 적용 가능성에 대해 논하였다. 먼저 프레임워크 기반 방송용 콘텐츠 생성을 위한 디지털 아이템 설계에 대한 연구를 수행하였다. 그리고 디지털 아이템을 생성하고 소비하기 위한 시스템을 제시하였다. 구현된 디지털 아이템은 콘텐츠를 기술하기 위해 국제 표준인 MPEG-7 MDS (Multimedia Description Scheme)를 적용하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 논문의 제 II 장에서는 이해를 돕기 위해 MPEG-21에서 디지털 아이템의 정의와 표현 방법에 대해 간략히 설명한다. 제 III 장에서는 방송용 콘텐츠를 디지털 아이템화하기 위한 설계를 그리고 방송 디지털 아이템 생성 및 파싱 방법에 대해 설명한다. 제 IV 장에서는 구현된 실험 결과 및 그 검토에 대해 기술하고 마지막으로 제 V 장에서는 논문 결과와 향후 계획에 대해 제시한다.

## II. MPEG-21에서 디지털 아이템 정의 및 표현

본 논문에서 구현된 방송용 디지털 아이템 생성을 논하기 앞서 MPEG-21에서 논의되고 있는 일반적인 디지털 아이템 정의 및 표현방법에 대해 살펴본다.

### 1. 디지털 아이템 정의

MPEG-21에서 디지털 아이템은 멀티미디어 프레임워크

에서 취급되고 거래되는 일종의 통합된 멀티미디어 콘텐츠이다. 디지털 아이템은 그림 1과 같이 다양한 멀티미디어 리소스(예를 들어, 정지/동영상, 오디오 클립, 텍스트 등)뿐만 아니라, 디지털 아이템 특성 및 타입에 관계없이 식별이 가능한 식별자(Identifier)와 디지털 아이템을 설명하는 서술자(Descriptor)로 구성된 구조적인 객체이다.

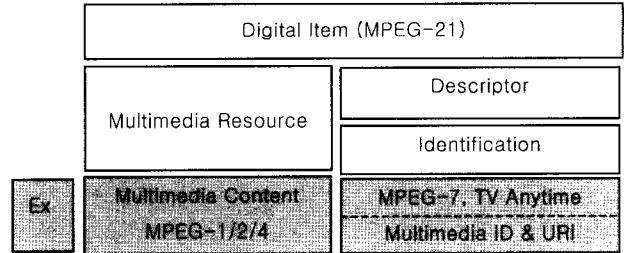


그림 1. MPEG-21에서 정의하는 디지털 아이템 구조  
Fig. 1. Digital Item structure defined in MPEG-21

디지털 아이템은 MPEG-21의 요소 기술인 디지털 아이템 선언(DID, Digital Item Declaration)에 의해 정의된다. 디지털 아이템 선언은 체계적이고, 융통성 있으며 상호 호환적인 표준적 디지털 아이템 모델을 정의하는 것으로 디지털 아이템 선언 언어(DIDL, Digital Item Declaration Language)를 이용하여 표현된다<sup>[5][6][7]</sup>.

디지털 아이템 식별(DII, Digital Item Identification)은 디지털 아이템의 특성 및 타입에 무관한 식별에 관한 표준 체계로 디지털 아이템 각각에 대하여 유일한 식별자를 부여한다. 이 식별자에 의해 사용자는 디지털 아이템에 대한 검색 및 이용을 용이하고 효율적으로 수행한다<sup>[8]</sup>.

서술자는 디지털 아이템의 내용을 서술하는 것으로 텍스트나 MPEG-7, TV Anytime, cIDf 등과 같은 메타데이터에 의해 서술된다.

### 2. 디지털 아이템 표현

디지털 아이템은 1절에서 설명한 바와 같이 디지털 아이템 선언에 의해 정의되고, 디지털 아이템 선언 언어(DIDL, Digital Item Declaration Language)로 표현된다.

디지털 아이템 선언 언어는 선언(Declaration), 컨테이너(Container), 아이템(Item), 컴포넌트(Component), 리소스(Resource), 초이스(Choice), 선택션(Selection), 서술자(Descriptor), 스테이트먼트(Statement), 컨디션(Condition), 애너테이션(Annotation), 앵커(Anchor), 그리고 어설션

(Assertion) 등의 요소들이 있다. 다음은 이 요소들을 간략히 설명한 것이다.

디지털 아이템 선언은 루트요소로 <DIDL> 태그로 시작해서 </DIDL> 태그로 끝나며 반드시 하나의 컨테이너 또는 아이템을 포함한다. 선언은 디지털 아이템 선언 언어에 정의된 요소들 중 반복하여 재사용되는 요소들을 선언에 의해 정의한다. 선언된 요소는 레퍼런스에 의해 인스턴스된다. 컨테이너는 아이템 또는 하부 컨테이너들이 묶인 구조로 디지털 아이템의 적절한 공급 및 이용을 위한 논리적인 패키징이다.

아이템은 개념적으로 서브 아이템과 컴포넌트들의 묶음 형태이다. 서술자에 의해 아이템을 기술하고 초이스에 의해 아이템을 컨피그레이션(configuration) 한다. 컴포넌트는 일종의 원자재와 같은 개념의 디지털 콘텐츠로 반드시 하나 이상의 리소스를 포함한다. 그러나 컴포넌트는 유통 및 거래되는 아이템은 아니다.

리소스는 디지털 콘텐츠의 내용에 해당하는 것으로 예를 들어, 정지영상, 동영상, 오디오 또는 비디오 클립, 텍스트 형태의 도큐먼트, 실행 가능한 소프트웨어, 혹은 웹 페이지 등이다. 리소스는 앵커를 사용하여 리소스내의 특정 범위를 지정할 수 있다.

서술자는 서술자를 포함하는 부모 요소의 내용을 서술할 수 있는 메커니즘을 제공한다. 스테이트먼트는 서술자에서 디지털 아이템 안에서 정의된 여러 요소들의 내용을 텍스트나 메타데이터 형태로 표현한다.

초이스는 아이템을 컨피그레이션할때, 그 선택적 요소인 일련의 선택선들의 묶음을 나타낸다. 선택선은 아이템을 컨피그레이션 할 수 있는 요소들을 정의한다. 어설션은 선택선에서 기술한 항목을 참, 거짓으로 주장할 수 있다. 컨디션은 선택된 선택선에 의해 아이템 내의 요소들을 조건부로 구성할 수 있으며, 애너테이션은 일종의 북 마크와 같다.

### III. 방송용 콘텐츠의 디지털 아이템 생성 및 파싱

#### 1. 방송 디지털 아이템 설계

방송 디지털 아이템은 다른 콘텐츠와는 달리 동영상 혹은 오디오 정보가 주요 리소스이다. 방송통신 융합 환경에서는 리소스가 다양한 네트워크를 통하여 다양한 형태의 단말로 사용자에게 전달된다. 따라서 리소스의 투명한 전달 및 공유를 위해 다양한 단말 및 네트워크 조건뿐만 아니라 사용자의 개인적인 특성도 고려할 필요가 있다. 만일 단말

이 PDA인 경우 PDA의 H/W적인 제약조건 때문에 요약된 하이라이트 장면만 시청할 수도 있다. 사용자가 심각한 시각 장애인 경우 오디오만 청취할 수도 있다. 본 논문에서는 방송 디지털 아이템을 이와 같은 환경 조건을 사전에 설정하여 사용자의 선택에 따라 리소스의 선별적인 선택이 가능하도록 설계 하였다.

사용 환경조건은 사용자 단말, 네트워크 속도, 사용자 개인적인 시청각 특성과 서비스하는 미디어 리소스 종류 등 4개로 구분하였다. 그리고 각각의 종류에 대한 세부 선택조건은 다음과 같다.

미래의 방송통신 융합 환경에서는 방송 단말의 성능은 CPU의 고성능화 덕분에 PC와 TV 단말의 개념이 모호해 진다. 또한 언제 어느 곳에서도 시청이 가능해야 되기 때문에 본 논문에서는 사용자 단말로 PC(또는 지능형 TV)와 PDA를 가정 하였다. 네트워크 조건은 비디오 전송 속도를 기준으로 High와 Low의 두 조건을 설정하였다.

방송통신 융합 환경에서 방송 콘텐츠는 멀티미디어 정보이다. 특히 오디오 비디오 데이터가 핵심이다. 이점을 감안하여 사용자의 개인적인 특성 조건은 시각/청각 정상, 시각 비정상과 청각 비정상으로 구분할 수 있다.

서비스를 위한 리소스들은 전체 내용의 시청이 가능한 리소스, PDA와 같은 성능상 제약 조건이 있는 단말을 고려한 요약된 리소스, 그리고 관련된 정보를 묶은 리소스들로 분리하였다. 표 1은 본 논문에서 가정한 사용자의 사용 환경 조건을 정리한 것이다.

표 1. 사용자 사용 환경 조건  
Table 1. User usage environment

사용 환경 종류	선택 조건	비 고
사용자 단말	PC	
	PDA	
네트워크 속도	High	
	Low	
사용자의 시청각 특성	Normal	시각, 청각 정상
	Severe_Visual_Deficiency	시각 비정상
	Severe_Auditory_Deficiency	청각 비정상
리소스 종류	All	전 내용 시청
	Summary	요약된 하이라이트 비디오 클립 시청
	Text Search	주요 타이틀에 대한 텍스트를 선택하여 시청
	Key Frame	Key frame의 이미지에 대응하는 선별 시청
	Related Content	관련된 정보를 담은 콘텐츠

위에서 설명한 방송 디지털 아이템의 사용자 사용 환경 조건에 의한 아이템 구성 방법과 이를 표현하기 위해 사용된 디지털 아이템 선언 언어의 요소는 다음과 같다.

표 1의 사용 환경 종류는 4개의 초이스 요소들을 사용하여 구분하고, 각각의 사용 환경 종류에 대한 표1의 선택 조건들은 선택선들에 의해 설정한다. 그리고 이들 선택선들을 초이스에 묶어 하나의 사용 환경을 구성한다.

아이템은 사용자 환경조건 중 리소스종류의 선택조건 항목을 기준으로 설정한다. 각 아이템의 컴퍼넌트는 다른 3개의 환경 종류와 선택조건을 조합하여 구분하고, 이 조합은 컨디션 요소를 이용하여 컴퍼넌트와 연결된다.

예를 들면 표1에서 All 이라는 리소스 종류에서 사용자 단말이 PC이면 MPEG-2로, PDA이면 요약된 비디오 클립으로 리소스를 제한할 수가 있다. 또한 사용자 단말이 PC이더라도 사용자의 시각, 청각 정보가 Severe\_Visual\_Deficiency<sup>[10]</sup> 이면 리소스는 오디오로 한정할 수 있다. 즉, 선택 조건의 다양한 조합에 의해 많은 콤포넌트와 리소스를 연결할 수가 있다. 또한 컴퍼넌트는 리소스를 참조함으로써 리소스를 분리하여 사용하도록 하였다.

이들 아이템들과 위에서 설명한 초이스와 선택선들을 묶어 하나의 메인 아이템으로 한다. 그리고 이것을 다시 컨테이너로 포장하여 하나의 방송 컨텐츠에 대한 디지털 아이템을 구성한다.

디지털 아이템의 내용을 서술하는 서술자는 국제 표준인 MPEG-7의 멀티미디어 서술 스키마인 MDS(Multimedia

Description Scheme)를 적용하였다. 적용된 MDS는 미디어 정보를 기술하기 위한 MediaInformation DS, 컨텐츠의 생성 및 제작과 관련된 CreationInformation DS, 요약된 멀티미디어 리소스들의 빠르고 효율적인 브라우징 및 네비게이션을 위한 Summarization DS 및 Segment DS이다. 그림 2는 설계한 방송 디지털 아이템의 구조이다.

## 2. 방송 디지털 아이템 생성 시스템 및 틀

1절과 같이 설계된 방송 디지털 아이템은 디지털 아이템 선언에 있는 요소들에 의해 디지털 아이템 선언 언어를 이용하여 XML 문서로 제작된다.

방송 디지털 아이템을 위한 생성 시스템은 그림 3과 같이 I/O 인터페이스, 메시지 인터페이스, DID 블록, MPEG-7 블록, 그리고 DII 블록으로 구성되어 있다. 그림 3에서 I/O 인터페이스는 사용자와의 상호작용을 위한 입력을 받아들인다. 메시지 인터페이스는 서로 다른 프로토콜을 가진 내부의 각 블록간에 동일한 접근 방법과 절차를 제공하고 이러한 방법과 절차를 각각의 프로토콜에 적합한 방법과 절차로 변환하여 외부와 연결한다. DID 블록은 디지털 아이템 선언의 요소들을 제공하는 블록이며, MPEG-7 블록과 DII 블록은 DID 블록에서 요청한 메타데이터의 템플릿을 제공하는 블록이다.

생성 시스템은 I/O 인터페이스를 통하여 사용자가 디지털 아이템 생성을 요구하면 메시지 인터페이스를 통하여 먼

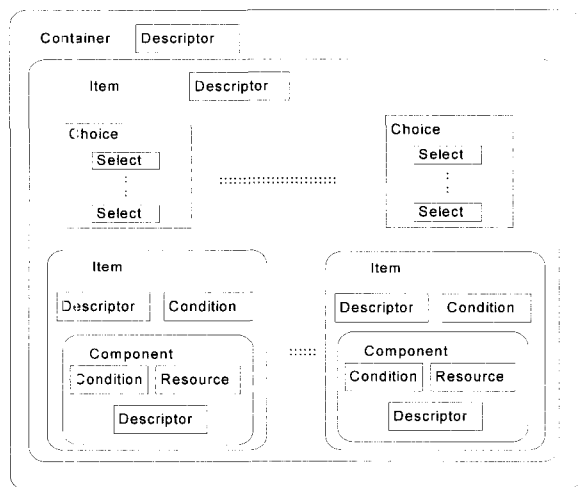


그림 2. 방송 디지털 아이템 구조  
Fig. 2. Structure of Broadcasting Digital Item

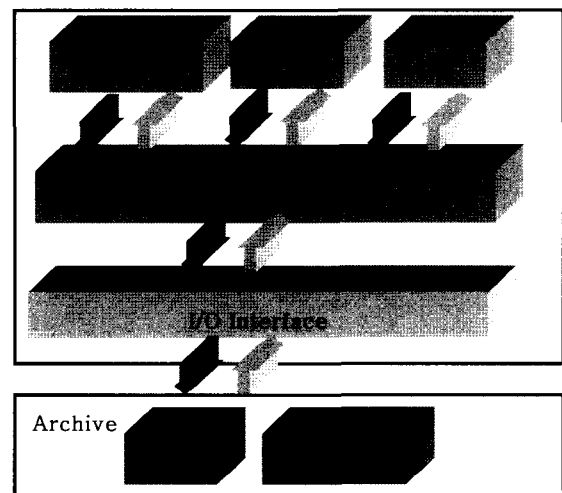


그림 3. 방송 디지털 아이템 생성 시스템  
Fig. 3. Broadcasting Digital Item generation system

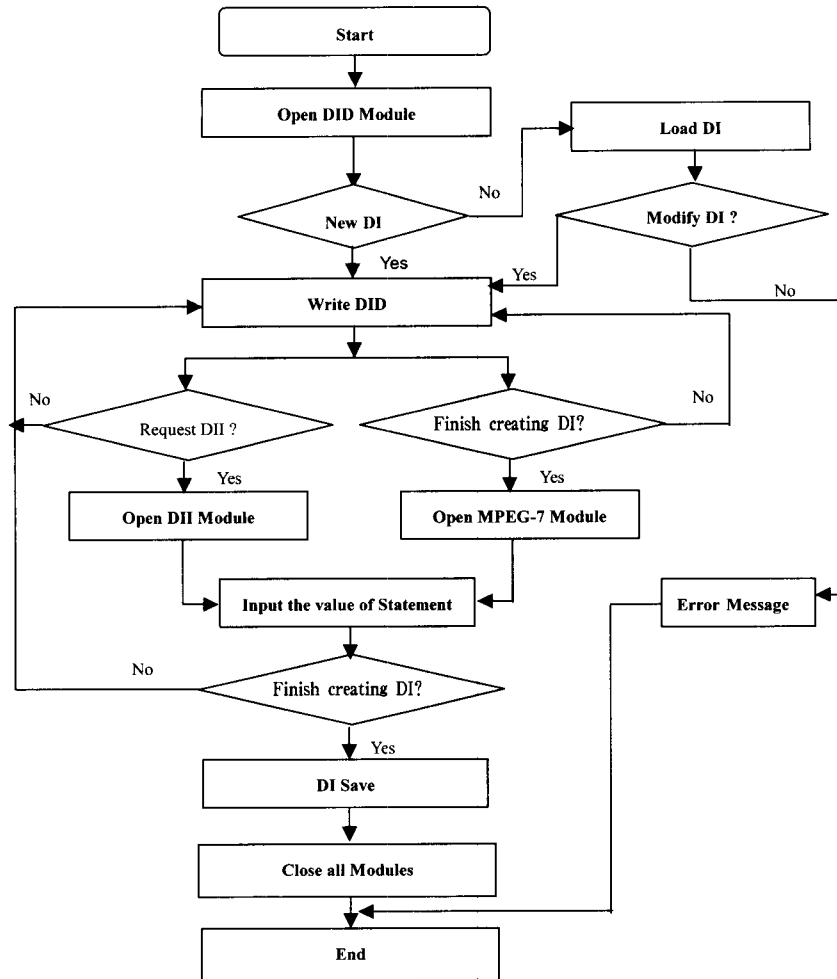


그림 4. 방송 디지털 아이템 생성 흐름도  
 Fig. 4. Flow chart of Broadcasting Digital Item generation

저 디지털 아이템 선언 모듈을 열고 인스턴싱한다. 사용자는 디지털 아이템 선언 블록을 통하여 디지털 아이템에 필요한 디지털 아이템 선언 언어에 의한 요소들을 입력한다.

서술자의 스테이트먼트에 MPEG-7의 메타데이터가 필요할 경우에는 디지털 아이템 선언 모듈에서 메시지 인터페이스를 통해 MPEG-7 블록을 열고 인스턴싱한다. 인스턴싱된 MPEG-7 모듈에서 필요한 메타데이터의 템플릿을 선택한 후, 메시지 인터페이스를 통하여 디지털 아이템 선언 블록의 스테이트먼트 값으로 입력된다. 동일한 방법으로 디지털 아이템 식별자도 스테이트먼트의 값으로 입력한다. 이 과정을 디지털 아이템 제작이 완료될 때까지 반복한다. 제작된 디지털 아이템은 유효성 검증을 체크한 후 I/O 인터페이스를 통해 방송 디지털 아이템 저장소에 저장한 후 모든 블록

을 닫는다.

제작된 디지털 아이템을 수정할 경우에는 수정 권한을 체크한 후 앞의 과정을 반복한다. 수정 권한은 MPEG-21에서는 REL(Right Expression Language)에 의해 표현되나 본 논문에서는 간략히 하기 위해 사전에 사용자들의 수정 권한을 미리 데이터 베이스에 저장한 후 사용자가 로그인하여 결정할 수 있도록 하였다.

그림 4는 위에서 설명한 방송 디지털 아이템의 생성 과정 흐름도이다.

본 논문에서는 방송 디지털 아이템 생성을 위해 생성기를 제작하였다. 그림 5는 구현한 간이형 디지털 아이템 생성기로 디지털 아이템 선언 언어에 정의된 모든 요소들과 속성 값들을 선택할 수 있도록 콤보 박스에 내장 하였다<sup>[11]</sup>. 이하

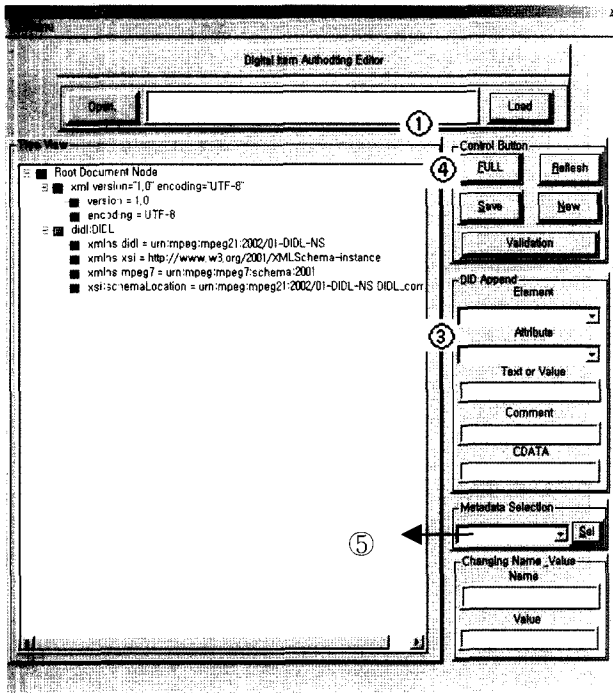


그림 5. 간이형 디지털 아이템 생성기  
Fig. 5. Portable Digital Item generator

주요부분에 대해 간략히 설명한다.

그림 5의 ①은 기 제작된 방송 디지털 아이템을 생성기에 열어 주고, ②는 기술한 디지털 아이템을 트리 구조로 보여준다. 이 창을 통해 디지털 아이템을 표현하는 요소와 속성의 구조를 볼 수 있다. ③은 디지털 아이템을 생성하거나 수정하기 위하여 왼쪽 창에서 선택된 요소 및 속성과 텍스트 값의 삽입 및 삭제가 가능하다. ④는 수정되거나 생성된 방송 디지털 아이템을 저장하거나 새로운 방송 디지털 아이템으로 만든다. ⑤는 MPEG-7 MDS 나 DII 와 연동하기 위해 각 모듈에 메시지를 보내고 데이터를 받아 온다.

제작된 간이형 생성기에는 사용자 편의를 위해 스키마에서 정의한 구조에 맞는 디폴트 디지털 아이템 템플릿을 제공한다. 여기에는 디지털 아이템 선언의 각 요소들이 포함할 수 있는 모든 하위 요소들과 속성들이 기술되어 있다. 정확한 스키마를 알지 못해도 필요한 부분만 취사 선택하여 사용할 수 있다.

### 3. 방송 디지털 아이템 소비를 위한 파싱 시스템

방송 디지털 아이템을 소비하기 위해선 입력된 디지털

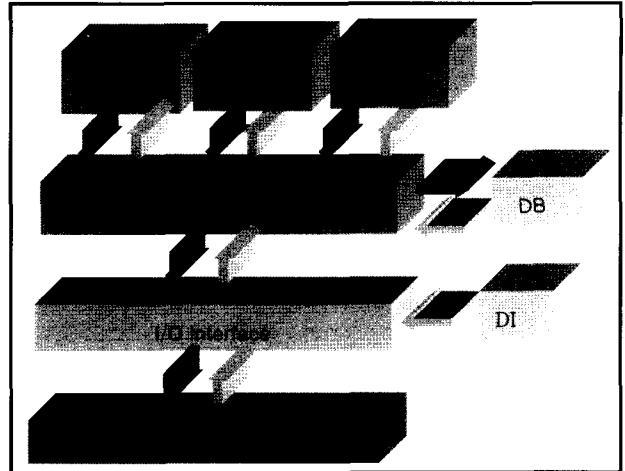


그림 6. 방송 디지털 아이템 파싱 시스템  
Fig. 6. Parsing system for implemented Broadcasting Digital Item

아이템을 파싱해야 한다. 디지털 아이템을 소비하기 위한 파싱 시스템은 그림 6과 같다.

그림 6에서 보듯이 시스템 구성은 디지털 아이템의 입출력을 담당하는 I/O부, 입력된 방송 디지털 아이템에서 필요한 데이터를 추출하기 위한 파서(Parser)부, 추출된 데이터를 데이터베이스화 하여 저장하는 데이터베이스 부, 방송 디지털 아이템의 추출 결과를 사용자에게 브라우징하는 브라우저(Browser), 그리고 이들 간의 메시지를 교환해주는 메시지 인터페이스로 되어 있다.

파서부는 디지털 아이템 선언 요소를 파싱하는 DID 파서, MPEG-7 메타데이터를 파싱하는 MPEG-7 파서, 그리고 마지막으로 디지털 아이템 식별자를 파싱하는 DII 파서의 3개의 모듈로 구성되어 있다.

파싱 방법은 그림 7과 같이 디지털 아이템이 입력되면 돔 파서(DOM Parser)를 이용하여 DID 파서 블록을 연다. 입력된 디지털 아이템에서 디지털 아이템 선언의 루트 요소인 <DIDL> 태그부터 시작하여 필요한 데이터들을 추출한다. 식별자는 DID 파서 모듈에서 파싱 중 <diid>태그가 발견되면 DII파서를 열어 </diid>태그가 나올 때까지 파싱 후 추출된 데이터를 데이터 베이스에 전달한다. DII 파서가 종료되면 다시 DID 파서 모듈로 돌아간다.

마찬가지로 MPEG-7 메타데이터는 DID 파서 모듈에서 파싱 중 <Mpeg7> 태그가 있는지 검사한다. 이 태그가 검출되면 메시지 인터페이스를 통해 MPEG-7 파서 모듈을 열어 필요한 데이터를 추출하여 데이터베이스에 저장한 후 </Mpeg7> 태그가 나오면 다시 DID 파서 모듈로 돌아 간

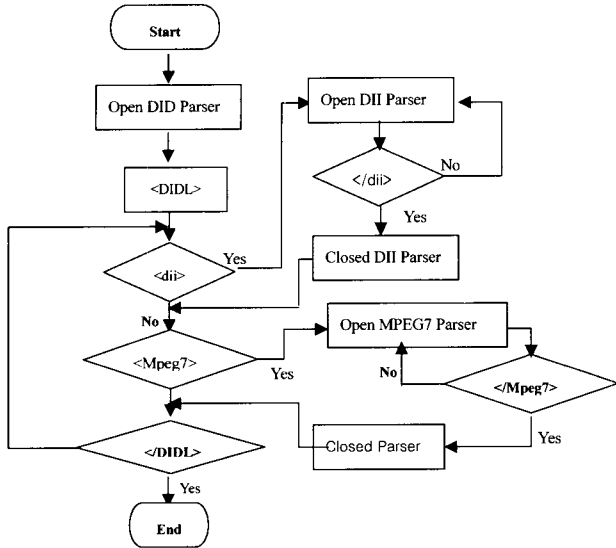


그림 7. 방송 디지털 아이템 파싱 흐름도  
Fig. 7. Flow chart for parsing Broadcasting Digital Item

다. DID 파서는 위에서 설명한 과정을 반복하다 </DIDL> 태그가 나오면 파싱 작업을 종료한다.

데이터베이스에 저장된 데이터는 메시지 인터페이스를 통해 필요할 때마다 브라우저에 전달되어 브라우징 된다.

#### IV. 실험 결과 및 검토

제안된 방송 디지털 아이템의 효과를 알아보기 위해 본 논문에서는 교육용 방송 콘텐츠(EBS 영어 회화)에 대해 III장에서 제시한 방법으로 방송 디지털 아이템을 구현하였다. MPEG-21 프레임워크 기반에서의 디지털 아이템은 다양한 포맷의 콘텐츠를 하나로 묶어 사용할 수가 있다. 그래서 구현된 방송 디지털 아이템의 리소스는 오디오비디오, 오디오, 이미지, 텍스트 등의 다양한 리소스를 적용하였다.

오디오비디오 리소스는 사용자 단말을 고려하여 MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4를, 오디오 리소스는 mp3 파일을, 이미

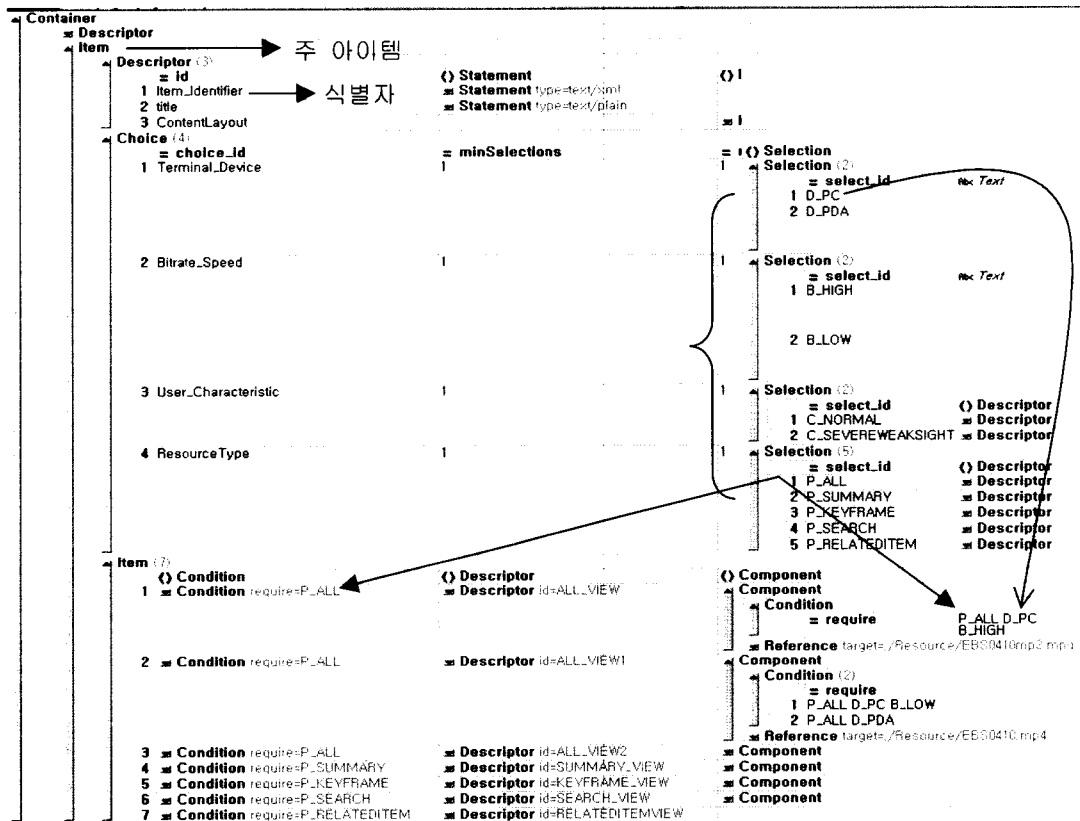


그림 8. 구현된 방송 디지털 아이템의 구조  
Fig. 8. Structure of implemented broadcasting digital Item

```

- <DIDL xmlns="urn:mpeg:mpeg21:2002/01-DIDL-NS" xmlns:mpeg7="urn:mpeg:mpeg7:schema:2001" xmlns:di="urn:mpeg:mpeg21:2002/01-D11-NS"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="urn:mpeg:mpeg21:2002/01-DIDL-NS DIDL_corr.xsd">
- <Container>
- <Descriptor>
  <Statement type="text/plain">영어 회화 디지털 아이템 푼키지</Statement>
</Descriptor>
- <Item>
- <Descriptor id="Item_Identifier">
  + <Statement type="text/xml">
</Descriptor>
- <Descriptor>
  <Statement type="text/plain">EBS 방송 4월 10일자 이보영의 영어 회화 디지털 아이템 푼키지</Statement>
</Descriptor>
- <Descriptor id="ContentLayout">
  <Reference target="MPEG7_Content.xml" />
</Descriptor>
- <Choice choice_id="Terminal_Device" minSelections="1" maxSelections="1">
  <Selection select_id="D_PC" />
  <Selection select_id="D_PDA" />
</Choice>
- <Choice choice_id="Bitrate_Speed" minSelections="1" maxSelections="1">
  <Selection select_id="B_HIGH" />
  <Selection select_id="B_LOW" />
</Choice>
+ <Choice choice_id="User_Characteristic" minSelections="1" maxSelections="1">
- <Choice choice_id="ResourceType" minSelections="1" maxSelections="1">
  <Selection select_id="P_ALL">
  - <Descriptor>
    <Reference target="#ALL_VIEW" />
  </Descriptor>
  </Selection>
  - <Selection select_id="P_SUMMARY">
    - <Descriptor>
      <Reference target="#SUMMARY_VIEW" />
    </Descriptor>
  </Selection>
  + <Selection select_id="P_KEYFRAME">
  + <Selection select_id="P_SEARCH">
  + <Selection select_id="P_RELATEDITEM">
  </Choice>
- <Item>
  <Condition require="P_ALL" />
  - <Descriptor id="ALL_VIEW">
    <Reference target="AllViewM7.xml" />
  </Descriptor>
  - <Component>
    <Condition require="P_ALL D_PC B_HIGH" />
    <Reference target="Resource/EBS0410mp2.mpg" />
  </Component>
</Item>
+ <Item>
+ <Item>
+ <Item>
+ <Item>
+ <Item>
+ <Item>
+ <Item>
</Item>
</Container>
</DIDL>

```

그림 9. 구현된 방송 디지털 아이템의 DID.  
Fig. 9. DID of implemented broadcasting digital Item.

지는 bmp 파일을 적용하였다. 관련된 정보를 담은 아이템의 리소스를 위한 텍스트 파일은 ppt 파일과 doc 파일을 사용하였다.

그림 8과 9는 III 장에서 설계한 방송 디지털 아이템을 간이형 생성기를 이용하여 제작된 방송 디지털 아이템의 구조이다. 하나의 컨테이너안에 하나의 주 아이템이 있다. 주 아이템은 3개의 서술자에 의해 서술되어 있다. Item\_Identifier인 서술자의 id는 디지털 아이템 식별자로 ContentLayout인 id는 MPEG-7 MDS의 ContentDescription으로 서술되어 있다.

즉 아이템 안에는 4개의 초이스와 7개의 서브 아이템이 있다. 4개의 초이스는 choice\_id에 의해 구분되며,

Terminal\_Device인 choice\_id는 표 1의 사용자 환경조건인 사용자 단말을, Bitrate\_Speed는 네트워크 속도와 대응된다. User\_Characteristic는 표 1의 사용자 시청각 특성을 그리고 ResourceType은 리소스 종류이다. 표 1의 각 사용조건에 대한 선택조건은 그림 8의 선택들에 의해 설정되었다.

각 서브 아이템과 서브 아이템의 컴포넌트는 그림 8과 같이 컨디션 요소에 4개의 사용조건을 조합하여 사용환경에 따라 다양한 형태의 리소스를 선택한다. 즉, 서브아이템 서술자 id가 ALL\_VIEW인 서브 아이템은 사용자 단말이 PC이며, 네트워크 속도가 High이며 ResourceType이 ALL 일 경우 MPEG-2인 포맷의 비디오를 리소스로 한다.



그림 8에서 구현된 방송 디지털 아이템이 입력되면 III 장에서 제시한 방법에 의해 파싱 후 추출된 데이터는 표 3과 같이 설정된 데이터베이스의 각 테이블에 저장하였다.

표 3. 데이터베이스의 테이블 종류  
Table 3. Database tables

테이블 이름	의미	테이블 이름	의미
TerminalDevice	사용자 단말 종류	AllView	MediaInformation 정보
NetworkSpeed	네트워크 속도	SummaryView	SummaryDS 데이터
UserCharacterist	사용자의 시각 청각 특성	SearchView	텍스트 서치를 위한 정보
ItemList	모든 아이템 리스트	KeyframeView	키프레임 이미지 리스트
ContentDescription	메인 아이템 기술정보	RelatedItem	Related Item 리스트
Resource	아이템 리소스 위치정보	Consumer	Consumer 정보

MPEG-21 프레임 워크는 다양한 통신망에서도 투명하게 사용이 가능하다. 그림 10은 이를 확인하기 위해 표 3의 데이터베이스를 이용하여 인터넷 망을 통해 웹 브라우저로 구현된 초기 화면이다. 그림에서 하단의 텍스트 정보는 표 3의 ContentDescription 테이블에 있는 MPEG-7 MDS의 Creation & Production DS의 Abstract와 Speaker의 메타데이터 정보를 이용한 것이다.



기초적인 영어회화 능력이 있는 사람들을 대상으로 영어회화 능력을 향상시킬 수 있는 기회를 제공한다. 실생활 영어표현, 상황별 유용한 표현을 담은 이야기로 배우는 Today's Dialogue, 한국의 문화를 소개하는 GUIDE TO KOREA, 현장중심의 비즈니스 영어 Biz English 등 다양한 코너가 마련 되어있다. 이보영, JodyWiebe,와 StephenRevere 가 진행

그림 10. 파서에 의해 추출된 데이터를 이용한 웹 브라우저의 초기 화면  
Fig. 10. Initial page of web browser using data extracted by parser

그림 11은 그림 9에서 Consumer 정보를 이용하여 사용자의 ID와 패스워드에 의한 인증 결과에 의해 표 3의 Terminal Device, NetworkSpeed, UserCharacterist, ItemList

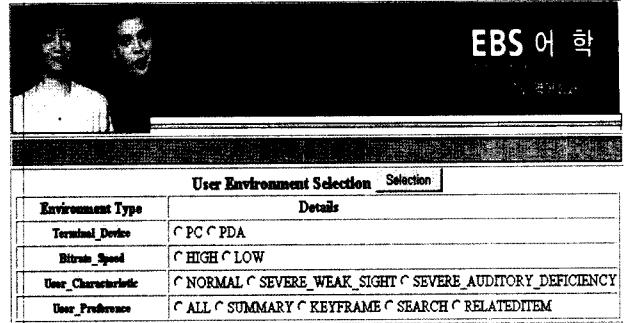


그림 11. 사용자 사용 환경 조건에 대한 정보  
Fig. 11. Information for user usage environment

의 테이블에서 추출한 데이터를 이용한 사용자 사용환경 정보이다.

구현된 방송 디지털 아이템이 사용자 단말의 종류에 관계없이 투명하게 사용이 가능함을 알아보기 위해 PC와 PDA에서 실험하였다. 그림 12는 그림 11의 사용자 사용 환경정보에 의해 사용자 단말이 PC로, 네트워크 속도를 High로, 사용자 특성을 정상으로 설정된 값에 의해 선택된 아이템에 대한 정보와 리소스를 출력한 결과이다.

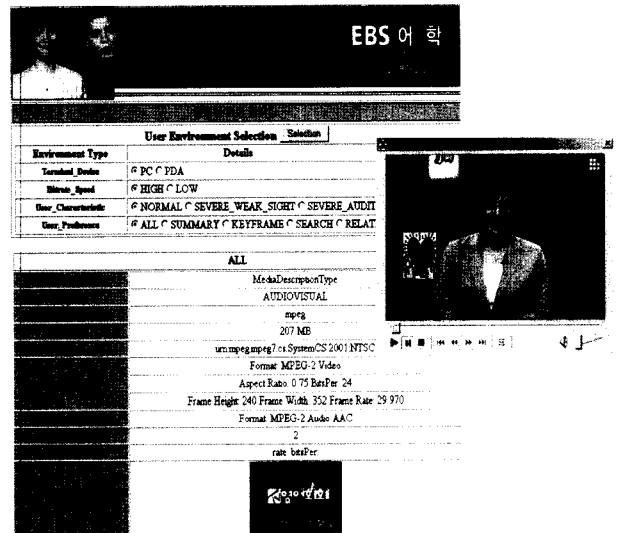


그림 12. 사용자 사용 조건에 의해 선택된 아이템의 정보 및 디스플레이 결과  
Fig. 12. Information and display of item selected for user usage environment

그림 13은 사용자의 사용 환경정보가 사용자 단말이



**Digital Item Identification**

urn:mpeg:mpeg21:di:cid:1702.F109%2F0000011

**Creation - Production**

EBS TV 영어회화는 기초적인 영어회화 능력이 있는 사람들을 대상으로 영어회화 능력을 향상시킬 수 있는 기회를 제공한다. 실생활 영어표현, 상황별 유용한 표현을 짧은 이야기로 배워보는 Today's Dialogue, 한국의 문화를 소개하는 GUIDE TO KOREA, 현장중심의 비즈니스 영어 Biz English 등 다양한 코너가 마련 되어있다. 이보영, Jody Wiebe, Stephen Revere, 가 공동으로 진행

**Instructor Summary**

회자별 선택

**Related Text Search**

주요 타이틀에 의한 서치

**Related Item View**

Related Item View

그림 13. PDA의 경우에 대한 결과  
Fig. 13. The information of Broadcasting Digital Item in case of PDA

PDA로 설정된 경우의 방송 디지털 아이템의 정보로서 H/W의 제약된 성능으로 요약된 콘텐츠만 출력할 수 있다.

이는 단말의 성능에 따라 콘텐츠 내용이 적응되도록 아이템을 구성할 수 있음을 보여주고 있다.

이상의 실험에서 MPEG-21 프레임워크 기반에 제작된 방송 디지털 아이템은 다양한 종류의 리소스와 메타데이터를 통합하였지만, 사용자는 사용 환경조건에 의해 적절하게 콘텐츠 정보를 사용할 수 있음을 볼 수 있었다. 이는 MPEG-21 프레임워크 기반에 제작된 방송용 콘텐츠가 방송통신 융합환경에서 잘 적응함을 보여주는 것으로 방송통신 융합환경에의 활성화에 기반이 될 것이다.

**V. 결론 및 향후 계획**

본 논문에서는 방송용 콘텐츠를 MPEG-21 기반 멀티미디어 프레임워크 기반에 방송 디지털 아이템을 설계하였다. 설계된 방송 디지털 아이템을 구현하기 위해 생성 및 소비 시스템과 툴을 제시하였다. 구현된 방송 디지털 아이템은 멀티미디어 서술에 관한 국제 표준인 MPEG-7 MDS를 이용하였다. 실 예로 교육용 방송 콘텐츠에 대해 사용자의 다양한 사용 환경 조건을 가정한 방송 디지털 아이템을 구현하여 그 유용성을 확인하였다.

본 논문은 MPEG-21 기반 멀티미디어 프레임워크의 초보적인 단계로 콘텐츠 공급자와 사용자의 측면에서 고려한 것이다. 방송통신 융합 환경에서의 다양한 가치사슬 즉, 배급자, 서비스 공급자들에 대한 통합 시스템의 연구가 필요하다. 또한 MPEG-21의 다양한 관련 요소 기술들과의 연동에 관한 추7가연구가 필요하며 향후 이에대한 연구를 계속할 것이다.

**참 고 문 헌**

- [1] 특허청, 2002 신기술 동향 보고서 디지털 텔레비전, pp. 385~405, 2002.
- [2] ISO/IEC JTC1/SC29/WG1 N4801, MPEG-21 Overview v.4, 2002.
- [3] ISO/IEC JTC1/SC29/WG1 N4318, MPEG-21 Overview, 2001.
- [4] 송영원, 최현우, "MPEG-21 표준화기술", 정보과학회지 6월 특집호, 2001.
- [5] ISO/IEC JTC1/SC29/WG1 N4813, MPEG-21 Digital Item Declaration FDIS, 2002.
- [6] W3C Recommendation, Extensible Markup Language 1.0 (Second Edition), 6 Oct, 2000.
- [7] W3C Recommendation, XML Schema Part 1: Structure and Part 2: Data types, 2 May 2001.
- [8] ISO/IEC JTC1/SC29/WG1 N4815, MPEG-21 Digital Item Identification FDIS, 2002.
- [9] ISO/IEC JTC1/SC29/WG1 N3936, Text of 15938-5 FCD Information Technology - Multimedia Content Description Interface - Part 5 Multimedia Description Schemes, Mar, 2001.
- [10] J. I. Song, S. J. Yang, C. S. Kim, and Y. M. Ro, "Digital Item Adaptation for Color Vision Variations," *SPIE Electronic Imaging*, Jan, 2003.
- [11] 한희준, 김전석, 노용만, "MPEG-21 기반 디지털 아이템 생성기 구현", 한국 멀티미디어 추계학술대회 5권 2호, pp. 408~411, 2002.

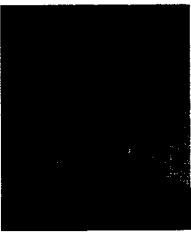
---

 저 자 소 개
 

---

**김 천 석**

- 1981년 : 홍익대학교 전기공학과 학사
- 1983년 : 고려대학교 전기공학과 석사
- 2001년~현재 : 한국정보통신대학교 공학부 박사과정
- 주관심분야 : 영상 처리, MPEG-7, MPEG-21

**한 회 준**

- 2002년 : 전북대학교 정보통신공학과 학사
- 2002년~현재 : 한국정보통신대학교 공학부 석사과정
- 주관심분야 : 영상/비디오 신호 처리, MPEG-7/21

**노 용 만**

- 1985년 : 연세대학교 전자공학과 학사
- 1987년 : 한국과학기술원 전자공학부 석사
- 1992년 : 한국과학기술원 전자공학부 박사
- 1992년~1995년 : Dept. of Radiological Sciences, University of California, Irvine 초빙연구원
- 1996년 : Dept of Electrical Eng. and Computer Science, University of California, Berkeley 연구원
- 1997년~현재 : 한국정보통신대학교 공학부 부교수
- 주관심분야 : 이미지/비디오 처리 및 분석, MPEG-7, 특징 인식, 이미지/비디오 인덱싱

**남 제 호**

- 1992년 2월 : 홍익대학교 전기제어공학과 졸업(학사)
- 1996년 12월 : 美 Univ. Minnesota 전기 및 컴퓨터공학과 졸업(석사)
- 2000년 12월 : 美 Univ. Minnesota 전기 및 컴퓨터공학과 졸업(박사)
- 2001년 2월~현재 : 한국전자통신연구원 방송미디어연구부 근무(선임연구원)
- 주관심분야 : 디지털 신호처리, 디지털 방송, 영상통신, MPEG-7/21, TV-Anytime, 콘텐츠 보호

**홍 진 우**

- 1982년 : 광운대학교 응용전자공학과 학사
- 1984년 : 광운대학교 대학원 전자공학과졸업(석사)
- 1993년 : 광운대학교 대학원 전자계산기공학과 졸업(박사)
- 1998년~1999년 : 독일 프라운호퍼연구소 파견 연구원
- 1984년~현재 : 한국전자통신연구원 방송콘텐츠보호연구팀장(책임연구원)
- 1993년~현재 : 정보통신표준화연구단 방송기술위원회 위원
- 2001년~현재 : 한국음향학회 홍보이사 및 뉴미디어음향 학술분과위원장, 한국방송공학회 논문지 편집위원, 한국해양정보통신학회 학술분과위원장, SEDICA 운영위원
- 주관심분야 : 오디오 신호처리 및 부호화, 디지털 콘텐츠 보호 및 관리, 디지털 오디오 방송