

# 멀티미디어 학습객체를 위한 메타데이터 관리 시스템의 설계

박문화, 김봉화<sup>o</sup>

성신여자대학교 컴퓨터정보학부  
{mpark, bhkim<sup>o</sup>}@sungshin.ac.kr

## A Design of Metadata Management System for Multimedia Learning Objects

Moonhwa Park, Bonghwa Kim<sup>o</sup>

School of Computer Science & Engineering, SungShin Women's University

### 요 약

E-learning의 학습 콘텐츠는 점차 멀티미디어화 되고, 시스템 환경은 유비쿼터스 네트워크를 기반으로 고도화될(T-learning 및 U-learning) 것으로 예측된다. 학습자가 요구하는 멀티미디어 학습객체를 유비쿼터스 네트워크 환경에서 쉽게 찾아 학습자에게 효율적으로 전달하기 위해서는 메타데이터 관리 시스템의 도움이 필요하다. 이를 위해서는 멀티미디어 학습객체의 특성을 정확하게 기술하는 메타데이터 모델이 필요하고 효율적인 메타데이터 관리 시스템의 개발이 필요하다. 본 논문에서는 멀티미디어 학습객체를 위한 새로운 메타데이터 모델을 제안하고, 효율적인 메타데이터 관리를 위한 새로운 시스템을 설계하였다.

### 1. 서 론

E-learning의 학습 콘텐츠는 오디오/비디오 데이터를 포함하여 제작됨으로 점차 대용량화, 멀티미디어화 되고, 언제 어디서나 원하는 학습정보에 접근할 수 있는 유비쿼터스 네트워크 환경으로 변하고 있다. 이러한 분산 환경에서 효과적인 학습을 하기 위해서는 학습자가 원하는 멀티미디어 학습객체를 정확하고 효율적으로 제공하는 것이 중요하다.

이를 위한 하나의 방안이 메타데이터를 잘 활용하는 것으로, 많은 표준화 단체에서 학습객체를 위한 메타데이터 모델들을 제시하고 있다. 대표적인 학습객체 메타데이터 모델로는 IEEE에서 정의한 LOM(Learning Object Metadata), Dublin Core Metadata 등이 있는데, 이러한 기존의 학습객체 메타데이터 모델들은 아직까지 기술 요소에 멀티미디어가 지니고 있는 특성을 반영하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 멀티미디어 학습객체의 기술과 관련한 문제점들을 해결하기 위해서는 무엇보다 먼저 멀티미디어 교육자원이 지닌 멀티미디어 특성을 기술할 수 있는 방안이 필요하다. 이를 위해 본 논문에서는 멀티미디어 학습객체의 기술(記述)을 위한 메타데이터 모델을 정의하고, 이를 보다 효율적으로 관리하기 위한 메타데이터 관리 시스템을 제안한다. 이는 멀티미디어 학습객체가 지닌 미디어적 특성을 고려하여 학습객체를 기술함으로써 학습자가 요구하는 학습객체를 보다 정확하게 검색하여 학습자가 원하는 학습객체를 학습자에게 효율적으로 전달할 수 있다는 장점을 가진다. 이는 학습자의 수준과 요구에 맞는 학습객체를 제공함으로써 E-learning에서 궁극적인 목표로 삼는 개인 맞춤형 교육을 가능하게 하는 기술적 기반을 제공하게 될 것이다.

### 2. 멀티미디어 학습객체 메타데이터 모델

#### 2.1 학습 메타데이터

학습객체를 기술하기 위한 대표적인 메타데이터로는 IEEE에서 정의한 LOM(Learning Object Metadata)과 Dublin Core Metadata, 우리나라에서 정의한 KEM(Korea Educational Metadata) 등이 있다. 이러한 메타데이터 중 현재 E-learning 콘텐츠의 표준으로 자리잡아가고 있는 ADL의 SCORM은 학습객체를 기술하기 위한 메타데이터 표준으로 IEEE LOM 메타데이터를 그대로 수용하여 사용하고 있다[2]. 따라서 본 논문에서는 학습객체의 재사용성 등을 고려하여 SCORM에서 제시하고 있는 IEEE LOM 메타데이터 모델을 따르도록 한다.

#### 2.2 멀티미디어 메타데이터

TV-Anytime은 국제표준으로 자리잡아가고 있는 디지털 방송용 메타데이터로 메타데이터를 크게 멀티미디어 데이터 자체를 기술하는 메타데이터, 프로그램 개체를 기술하는 메타데이터, 사용자 측면의 정보를 기술하는 메타데이터 및 시간 간격을 조정하기 위한 메타데이터로 나눌 수 있다[3]. 본 논문에서는 TV-Anytime의 메타데이터 중 멀티미디어 속성을 기술하기 위해 멀티미디어 데이터를 기술하는 부분인 Content Description Metadata를 참조한다.

#### 2.3 멀티미디어 학습객체 메타데이터 모델

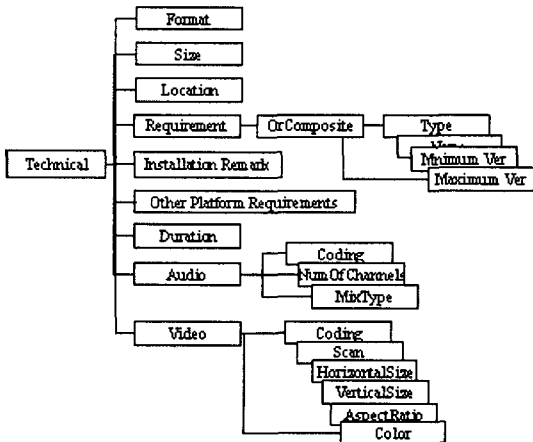
멀티미디어 학습객체의 기술을 위한 메타데이터 모델을 정의하기 위해, 학습객체의 재사용성 등을 고려하여 학습 콘텐츠 제작을 위한 표준으로 자리잡아가고 있는 SCORM에서 제시한 IEEE LOM 메타데이터 모델을 선택하였다. 이를 기반으로 하여 디지털 방송용 메타데이터의 국제표준이 되고 있는 TV-Anytime의 요소를 분석한

후 멀티미디어 특성을 기술하는 요소를 IEEE LOM 메타데이터 모델에 추가 확장하였다.

IEEE LOM 기반의 메타데이터는 기본 범주들 중 객체의 기술(技術)적 속성을 기술(記述)하기 위해 Technical 범주를 제시하고 있다. 이 범주 안에는 파일 형식에 관한 format, size, location 등 파일의 이용에 필요한 기술(技術)적 요구사항 등을 기술(記述)하기 위한 하위요소를 가지고 있다. 하지만 멀티미디어의 구조적인 측면을 기술(記述)하기 위한 별도의 데이터 요소를 정의하지 않아 멀티미디어 학습 객체의 기술이 어렵다. 따라서 멀티미디어 학습객체가 가지고 있는 멀티미디어 특성을 기술하기 위해 TV-Anytime 메타데이터의 Audio and Video information 요소를 참조하여 IEEE LOM의 9가지 범주 중 Technical 범주에 다음과 같은 요소를 추가하였다.

[표 1] 멀티미디어 속성 표현을 위한 요소 추출

Multimedia	Audio	
	Coding	오디오 포맷을 기술 (MPEG-2, MP3 등)
	NumOfChannels	오디오 채널의 수 (Mono, Stereo, Multi Channel 등)
	MixType	오디오 타입 (no Sound, Mono, Stereo, Surround 등)
	Video	
	Coding	비디오 포맷을 기술 (MPEG-7 등)
	Scan	비디오 스캔 타입
	HorizontalSize	수평의 픽셀 수
	VerticalSize	수직의 픽셀 수
	AspectRatio	비디오 해상도 (Original Aspect 등)
Color	비디오의 색상 포맷 (Black and White 등)	



[그림 1] 확장된 Technical 범주

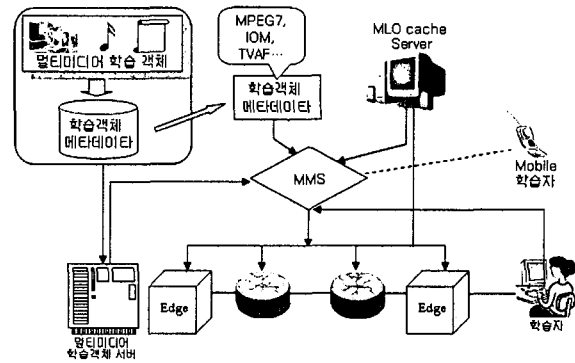
Technical 범주에 추가되는 요소는 두 가지로 오디오, 비디오 데이터의 속성을 표현한다. 이는 멀티미디어 속성을 기술하기 위한 요소들로 [표 1]과 같다.

본 논문에서 제시하는 메타데이터 관리 시스템은 멀티미디어 학습 객체의 관리를 위해 [그림 1]과 같은 구조의 XML 스키마를 기반으로 메타데이터를 기술하여 관리한다.

### 3. 멀티미디어 학습 객체 메타데이터 관리 시스템

#### 3.1 시스템의 구성

멀티미디어 학습객체는 오디오/비디오 데이터를 포함하는 대용량의 파일이므로 학습객체를 보다 빠르고 정확하게 학습자에게 전송하는 것이 중요하다. 이를 위해 다음과 같은 E-learning 시스템을 설계하였다.

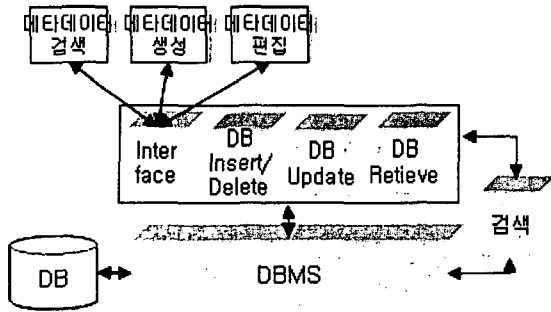


[그림 2] E-learning 시스템

이 시스템에서 MMS(Metadata Management System)는 메타데이터 관리 시스템으로, 학습자가 멀티미디어 학습객체 서버에 특정한 학습객체를 요청하면 이는 먼저 MMS에게 전해진다. 이 때 MMS는 이 학습자가 원하는 학습객체를 조회한다. MMS가 학습자가 원하는 학습자원을 검색한 결과 해당 학습객체가 MLO(Multimedia Learning Object) Cache Server에 있지 않으면 MMS는 MLO에 학습자가 요청한 학습객체를 저장한다. MLO는 학습자가 자주 사용하는 멀티미디어 학습객체를 자신의 서버에 저장하므로 다음 학습자가 해당 학습객체를 요구하였을 때, 대용량의 멀티미디어 학습 객체를 빠르고 정확하게 제공할 수 있는 것이다.

#### 3.2 멀티미디어 메타데이터 관리 시스템

멀티미디어 학습 객체의 특징을 기술하는 메타데이터는 그 양이 대용량이라는 특징을 가진다. 따라서 멀티미디어 학습객체 메타데이터 관리시스템은 메타데이터를 효율적으로 저장, 관리하고, 검색할 수 있어야 한다. [그림 3]은 3.1에서 제시한 E-learning 시스템에서 멀티미디어 메타데이터를 효율적으로 관리하기 위한 메타데이터 관리 시스템(MMS)의 구성도이다. MMS는 대용량의 메타데이터 관리를 위해 [그림 1]에서 제시한 XML 스키마를 따라 기술된 메타데이터를 저장, 관리, 검색하도록 한다.



[그림 3] 멀티미디어 메타데이터 관리 시스템

[그림3]에서 Insert는 메타데이터 생성 또는 메타데이터 편집 인터페이스로부터 입력 받은 메타데이터를 데이터 베이스에 삽입한다. Delete는 삭제하고자 하는 메타데이터를 삭제한다. Update는 메타데이터를 수정/갱신한다.

### 3.3 XML 바인딩

[표 2] Technical 범주의 XML 바인딩

```

<element name="Technical">
  <complexType>
    <sequence>
      <element name="format" type="string"
        minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
      ...
      <element name="audio" minOccurs="0">
        <complexType>
          <sequence>
            <element name="coding" type="string"
              minOccurs="0"/>
            <element name="numberofchannel"
              type="unsignedshort" minOccurs="0"/>
            <element name="mixtype" type="string"
              minOccurs="0"/>
          </sequence>
        </complexType>
      </element>
      <element name="video" minOccurs="0">
        <complexType>
          <sequence>
            <element name="coding" type="string"
              minOccurs="0"/>
            <element name="scan" type="string"
              minOccurs="0"/>
            <element name="horizontalsize"
              type="unsignedshort" minOccurs="0"/>
            <element name="verticalsize"
              type="unsignedshort" minOccurs="0"/>
            <element name="aspectratio" type="string"
              minOccurs="0" maxOccurs="2"/>
            <element name="color" type="string"
              minOccurs="0"/>
          </sequence>
        </complexType>
      </element>
    </sequence>
  </complexType>
</element>

```

```

</complexType>
</element>

```

3.1에서 정의한 멀티미디어 학습객체의 기술을 위한 메타데이터 모델의 Technical 범주를 XML로 표현하면 위의 [표 2]와 같다.

### 4. 결론

본 논문에서는 E-learning 환경에서 멀티미디어 학습객체를 학습자에게 보다 정확하게 전달하기 위해 먼저 멀티미디어 학습객체를 기술하는 메타데이터 모델을 정의하였다. 그리고 이를 관리하는 학습객체 관리 시스템(MMS, Multimedia Management System)을 제안하여 멀티미디어 메타데이터를 보다 효율적으로 관리할 수 있도록 하였다.

이는 E-learning 환경에서 점점 대용량화 되어가고 있는 멀티미디어 학습객체를 이용하여 학습하고자 하는 학습자에게 학습자의 수준과 요구에 맞는 학습객체를 정확하게 전달하도록 하는 하나의 방안이다. 이는 또한 멀티미디어 학습객체를 학습자의 다양한 요구에 맞도록 제공할 수 있는 기술적 기반을 마련한다. 더 나아가서 E-learning의 궁극적인 목표로 여기고 있는 개인 맞춤형 서비스를 제공하기 위한 하나의 방안으로 사용할 수 있을 것이다. 앞으로 이를 기반으로 사용자 정보(User Profile)를 이용하여 학습자에게 적절한 멀티미디어 학습객체를 제공하는 시스템과 연계하는 방안을 연구한다면, 학습자는 E-learning을 이용하여 언제 어디서나 자신의 스타일에 맞는 학습객체를 제공받음으로 적시적이고 효과적인 학습을 기대할 수 있을 것이다.

### 참고문헌

- [1] "차세대 e-러닝 서비스: e-러닝 시스템을 중심으로" 전자통신동향분석 제 20권 August 2005
- [2] IEEE "Draft Standard for Learning Object Metadata" July 2002
- [3] The TV-Anytime Specification Series, December, 2002
- [4] Masatoshi Kawarasaki "Metadata associated Network Services and Capabilities" 2002
- [5] Massod Ghaneh, IRIB "System Model for T-learning Application Based on Home Servers (PDR)" May 2004
- [6] Marc Spaniol "Data Integration for Multimedia E-learning Environment with XML and MPEG-7" 2002
- [7] 박종현, 이민우 "TV-Anytime 메타데이터 관리 시스템" 한국정보처리학회 논문집 9권 2002