

가상강의 콘텐츠 관리 시스템 설계

이중화*

*동의대학교 컴퓨터·소프트웨어공학부

Design of Contents Management System for virtual-lecture

Jung-hwa Lee*

*Dong-eui Univ., Division of Computer·Software Engineering,

E-mail : junghwa@deu.ac.kr

요 약

본 연구에서는 지금까지 제작되어 오는 대부분의 가상강의 시스템에서는 콘텐츠를 관리할 수 없으므로 인해 발생하는 문제점을 극복하기 위해 가상강의에서 사용되는 멀티미디어 콘텐츠를 관리할 수 있는 가상강의 콘텐츠 관리 시스템을 개발하였다. 가상강의 콘텐츠 관리 시스템 개발을 위해 먼저 가상강의에서 사용되는 콘텐츠들을 모델링을 통해 분석하여 가상강의 콘텐츠들을 종류에 따라 분류하고 분류된 콘텐츠를 위한 데이터 형과 콘텐츠를 표현하는데 필요한 속성들을 정의하였다. 또한 정의된 콘텐츠 형과 속성들을 XML을 이용하여 효과적으로 기술할 수 있도록 표준형식을 정의함으로써 제안하는 방식으로 기술된 가상강의 콘텐츠들의 재 사용성을 극대화 할 수 있도록 하였다.

키워드

Virtual lecture, Database, Content management system, XML

I. 서 론

학습자 중심의 교육으로 발전되면서 다양한 방법의 교육매체를 이용하고 실시간 접근성을 가지는 교육환경이 필요하게 되었고 컴퓨터 시스템과 인터넷을 사용한 가상 강의 시스템이 그 대안으로 자리잡게 되었다.

가상 강의 시스템은 사용자의 교육에 대한 접근이 용이하며, 다양한 교육자료의 이용과 많은 사용자에게 교육의 기회를 부여한다는 측면에서도 매우 유용하다고 할 수 있다[1,2,3].

그러나 기존의 가상강의 시스템은 파일 시스템을 사용해 저장하는 형태로 구성하는 것이 대부분이다. 이러한 방법으로 개발된 멀티미디어 교육 콘텐츠들은 관리상에 많은 어려움이 따르게 된다.

또한 기존의 가상강의 시스템은 강의화면 각각을 따로 관리함으로써 화면 구성에 사용되는 미디어들을 중복 저장해야 하는 문제가 있다. 사용자의 입장에서 어떤 강의의 특정 부분을 검색하거나 강의에서 제공되는 멀티미디어 콘텐츠

찾아보기를 원할 경우에 이를 해결할 방안이 제시되지 못하고 있다.

따라서 본 연구에서는 이러한 문제점들을 개선하기 위해 가상강의에서 사용되는 멀티미디어 콘텐츠를 통합 관리할 수 있는 가상강의 콘텐츠 통합관리 시스템을 개발함으로써 가상강의 시스템에서 콘텐츠 중복 생산 및 저장을 배제하고 사용자 또는 가상강의 제작자가 원하는 콘텐츠를 효과적으로 검색하여 사용할 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

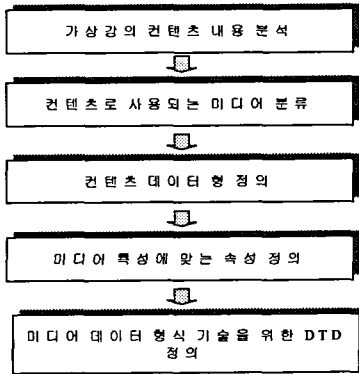
II. 가상강의 콘텐츠 관리 시스템 설계

2.1 가상강의 콘텐츠 저장 형식 개발

가상강의 콘텐츠의 통합관리를 위해서는 해당 콘텐츠를 기술할 표준 형식이 필요하다.

콘텐츠 표준 형식 개발을 위해서는 [그림 1]과 같이 먼저 가상강의 내용은 분석하여 콘텐츠로 사용되는 미디어들을 분류하고 미디어들에 맞는

미디어 데이터 형(media data type)을 정의한다. 정의된 미디어 데이터형을 다시 분석하여 각 미디어 특성에 맞는 속성(attribute)을 추출한다. 이를 기반으로 가상강의 콘텐츠로 사용되는 미디어 데이터를 기술하기 위한 DTD를 정의하고 이에 따라 가상강의 콘텐츠를 기술할 수 있도록 한다.



[그림 1] 콘텐츠 표준 형식 개발 순서

2.2 강의 콘텐츠를 위한 객체 모델링

2.2.1 객체 클래스 정의

가상강의 콘텐츠는 대부분 오디오, 비디오, 이미지와 같은 멀티미디어 데이터로 이루어지게 되는데, 멀티미디어 데이터를 처리하기 위해서는 먼저 멀티미디어 데이터를 구성하는 객체들이 어떤 것들이 있는지를 정의해야 한다.

객체 정의 단계에서는 먼저 응용 영역에서의 사용자 요구 사항을 분석하여 연관성 있는 객체 클래스들을 식별하고 임의적인 객체 클래스를 추출한 다음, 필요 없는 것과 필요한 것을 분리해낸다.

본 연구에서는 이와 같은 객체 클래스 식별 단계를 통해 본 연구에서는 전문(full text), 이미지(image), 그래픽(graphic), 오디오(audio), 비디오(video) 등의 모두 5개의 멀티미디어 객체 클래스를 정의한다.

본 연구에서 정의한 멀티미디어 객체 클래스들은 데이터베이스에서 객체 형으로 확장되어 사용자가 가상강의 콘텐츠를 위한 멀티미디어 데이터베이스를 구축할 때 사용된다.

2.2.2 객체 클래스 속성 정의

위에서 정의한 멀티미디어 객체 클래스들이 실제 사용되기 위해서는 각 객체의 고유한 특성을 설명하는 속성(attribute)들이 정의되어야 한다.

객체 클래스의 속성은 데이터의 특징을 파악하는데 필요할 뿐만 아니라 사용자가 원하는 데이터를 검색할 때 사용하는 다양한 연산들의 대상이 된다. 따라서 속성을 정의함에 있어서 객체

클래스가 어떠한 응용에서 사용될 것인지, 또 사용자가 어떠한 형태의 질의를 할 것인지를 고려하여 정의하여야 한다. 아래에서는 본 연구에서 정의한 FullText, Image, Graphic, Audio, Video 등의 멀티미디어 객체 클래스가 가지는 속성들을 정의한다.

각 객체 클래스는 [표1]과 같이 공통적으로 Content, Title, Keyword, Annotation, authoe, Date 등의 속성을 가지는데 이들 속성들은 상속을 통해 각 객체에 반영될 수 있도록 한다.

[표 1] 객체 클래스의 공통 속성

속성이름	데이터 형
Content	BLOB
Title	String
Keyword	set of String
Annotation	String
Author	set of String
Date	Date

각 미디어들은 위의 공통 속성 이외에 각 미디어의 특성에 맞는 고유한 속성을 가지게 된다.

예를 들어 이미지 데이터의 경우 객체 자체를 저장할 Content 속성, 이미지의 내용 정보를 표현하는 Title, Keyword, Annotation 등의 공통 속성 이외에 JPG, GIF, PCX 등 이미지가 어떠한 형식으로 저장되어 있는 지에 대한 정보를 저장하는 저장형식, 이미지의 해상도를 저장하기 위한 속성, 사용된 색상의 수를 나타내는 컬러수, 그리고 어떠한 컬러모델을 사용해서 색상을 표현하고 있는 지를 결정하는 컬러모델 등이 속성으로 정의되어야 한다. 이러한 특성을 고려하여 본 연구에서는 각 미디어 객체들의 고유속성을 [표 2]와 같이 정의한다.

[표 2] 각 미디어 객체들의 고유 속성

객체	속성이름	데이터 형
FULLTEXT	Content	BLOB
	Content	BLOB
	Format	String
	NumColor	Number
	Color_model	Number
IMAGE	Resolution	Set of number
	Content	BLOB
	Format	String
	Content	BLOB
	Format	String
AUDIO	Sampling_rate	Number
	Play_time	Number
	Content	BLOB
	Format	String
VIDEO	Play_time	Number
	Content	BLOB

2.2.3 LOM 메타데이터 객체 클래스의 정의

앞에서 정의한 각 미디어 객체 클래스들은 데이터의 제목 (title), 주석 (annotation), 키워드 (keyword) 등과 같이 객체의 내용을 설명하기 위한 공통적인 속성들을 가지는 것을 알 수 있다.

가상강의 콘텐츠로 사용되는 멀티미디어 데이터는 멀티미디어 데이터 자체가 가지는 속성뿐만 아니라 데이터를 위한 데이터, 즉 메타데이터를 위한 속성들도 포함되게 된다. 메타데이터는 데이터 자체의 내용을 기술하는 여러 속성들로 구성되는데, 여기에는 사용자가 원하는 데이터를 검색하는데 필요한 여러 속성들도 포함된다.

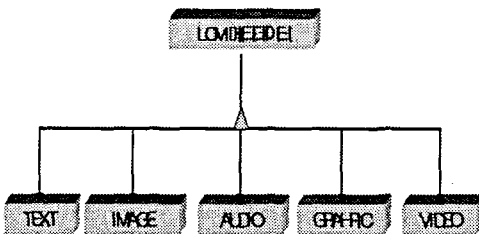
본 연구에서는 강의 콘텐츠를 위한 메타데이터로 LOM(Learning Object Model)에서 정의된 속성들 중에서 본 연구에서 필요한 속성들을 포함시켜 LOM 메타데이터 객체 클래스를 생성한다 [4,5]. 본 연구에서 LOM 메타데이터 클래스에 정의한 속성들은 [표 3]과 같다.

[표 3] LOM 메타데이터 속성

속성명	정의
interactivity type	사람이 지원하는 상호작용의 유형
learning resource type	학습자료의 특정 유형
interactivity level	최종 이용자와 자원간의 상호작용 수준
difficulty	대상 이용자들이 자원을 이용할 때의 난이도
typical learning time	학습할 때 소요되는 시간
description	이용방법 설명
language	자원 이용자들이 사용하는 모국어

최종적으로 데이터 자체의 속성과 메타데이터를 위한 속성들을 포함한 최종적인 미디어 객체 클래스를 정의한다.

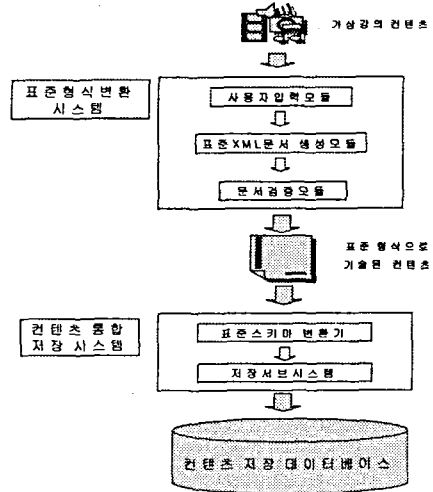
LOM 메타데이터 클래스는 상속을 통해 하위 클래스와 연관되는데 아래 [그림 2]의 객체도는 객체 모델링의 결과로 만들어진 각 미디어 클래스의 상속관계를 보여준다.



[그림 2] 미디어 클래스간의 상속 관계

III. 가상강의 콘텐츠 관리 시스템 구현

본 연구에서 개발된 표준 형식으로 표현된 가상강의 콘텐츠들은 콘텐츠 통합 저장 시스템에 저장되어 통합관리 하도록 한다. 콘텐츠 통합 관리 시스템은 전체적인 구조는 [그림 3]과 같다.



[그림 3] 가상 강의 콘텐츠 통합관리 시스템의 전체 구조

3.1 표준 형식 변환 시스템

표준 형식 변환 시스템에서는 가상 강의를 위한 멀티미디어 콘텐츠들을 미리 정의해 놓은 DTD를 이용하여 XML 형식의 문서로 변환한다 [6]. 이 때 변환된 XML문서는 콘텐츠 통합 저장 시스템에서 데이터베이스 스키마로 변환하기 위한 바탕이 된다.

표준 형식 변환 시스템은 크게 사용자 입력 모듈과 표준 XML 문서 생성 모듈 그리고 문서 검증 모듈로 나눌 수 있다.

사용자는 자신이 저장하고 싶은 가상강의 콘텐츠에 대해 앞에서 살펴본 콘텐츠 메타데이터와 콘텐츠 표현에 관련된 입력 사항들을 가상강의 콘텐츠 통합 관리 시스템의 사용자 입력 모듈과 연결된 콘텐츠 입력 시스템을 이용하여 입력한다.

콘텐츠 입력 시스템을 통해 입력된 콘텐츠 데이터들은 표준 XML문서 생성 모듈을 통해 XML 문서로 변환되며, 변환된 문서는 문서 검증 모듈을 통해 유효성을 검증하게 된다.

사용자 입력에 의해 생성된 XML 문서는 본 연구에서 정의한 표준 콘텐츠 기술 형식을 위해 정의해 놓은 DTD에 의해 검증된다[그림 4].

```

<!ELEMENT LEC_CONTENT (METADATA,
                        MMCONTENT)>
<ELEMENT METADATA (CMETA, LOMMETA)>
<ELEMENT CMETA(TITLE, KEYWORD+, ANNOTATION,
               AUTHOR+, DATE)>
<ELEMENT DESCRIPTION TITLE (#PCDATA) >
<ELEMENT DESCRIPTION KEYWORD (#PCDATA) >
<ELEMENT DESCRIPTION ANNOTATION (#PCDATA) >
<ELEMENT DESCRIPTION AUTHOR (#PCDATA) >
<ELEMENT DESCRIPTION DATE (#PCDATA) >
<ELEMENT LOMMETA(DESCRIPTION) >
<!ATTLIST LOMMETA INTERACT_TYPE
           (Active|Expositive|Mixed|Undefined)
           #IMPLIED) >
<!ATTLIST LOMMETA INTERACT_LEVEL
           (0|1|2|3|4) #IMPLIED) >
<!ATTLIST LOMMETA DIFFICULTY
           (high|middle|low) #IMPLIED) >
<!ATTLIST LOMMETA LEARNING_TIME
           CDATA #IMPLIED) >
<!ATTLIST LOMMETA LANGUAGE CDATA
           #REQUIRED) >
<ELEMENT DESCRIPTION (#PCDATA) >
<ELEMENT MMCONTENT
           (FULL_TEXT | IMAGE | GRAPHIC | AUDIO |
            VIDEO) >
<!ATTLIST CONTENT_TYPE (FULL_TEXT | IMAGE |
                       GRAPHIC | AUDIO | VIDEO) #REQUIRED >
<ELEMENT FULL_TEXT EMPTY>
<!ATTLIST FULL_TEXT CONTENT_URI
           CDATA #REQUIRED)>
<ELEMENT IMAGE (RESOLUTION)>
<!ATTLIST IMAGE CONTENT_URI
           CDATA #REQUIRED)>
<!ATTLIST IMAGE FORMAT
           CDATA #REQUIRED)>
<!ATTLIST IMAGE NUMCOLOR
           CDATA #IMPLIED)>
<!ATTLIST IMAGE COLOR_MODEL
           (RGB | CYMK ) #IMPLIED)>
<ELEMENT RESOLUTION EMPTY>
<!ATTLIST RSOLUTION X
           CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST RSOLUTION Y
           CDATA #REQUIRED>
    
```

[그림 4] 콘텐츠 기술을 위한 DTD.

위의 과정을 통해 최종적으로 생성된 표준 형식으로 기술된 콘텐츠 기술 문서는 콘텐츠 통합 저장 시스템으로 보내져서 데이터베이스화 과정을 거쳐서 실제 데이터베이스로 저장 관리되게 된다.

3.2. 콘텐츠 통합 저장 시스템

가상강의 콘텐츠는 제작될 때 재사용 및 검색을 위해 표준 형식으로 기술되며 최종적으로는 데이터베이스로 저장되어 관리된다. 콘텐츠 통합 저장 시스템에서는 표준 형식으로 기술된 가상강의 콘텐츠를 실제 데이터베이스에 저장하는 시스템이다.

콘텐츠 통합 저장 시스템은 표준 스키마 변환기와 저장 서버 시스템으로 구성되는데, 표준 스키마 변환기는 표준 형식 변환 시스템에서 생성된 XML문서를 기반으로 데이터베이스에 저장될 스키마에 저장할 수 있는 형태로 변환한다. 또한 저장 서버 시스템에서는 콘텐츠 데이터들이 저장 공간을 확보하고 표준 스키마로 변환된 콘텐츠

데이터를 실제 데이터베이스에 저장한다.

가상강의 콘텐츠를 데이터베이스에 저장하기 위해서는 저장될 미디어 콘텐츠에 맞는 적절한 데이터형이 필요하며 본 연구에서는 분석된 표준 형식 및 미디어 자체의 고유한 특성을 이용하여 필요한 데이터형을 확장해서 사용한다.

IV. 결론

본 연구에서는 지금까지 제작되어 오는 대부분의 가상강의 시스템에서는 콘텐츠를 통합 관리할 수 없으므로 인해 발생하는 문제점을 극복하기 위해 가상강의에서 사용되는 멀티미디어 콘텐츠를 통합 관리할 수 있는 가상강의 콘텐츠 통합관리 시스템을 개발하였다.

가상강의 콘텐츠 통합 관리 시스템 개발을 위해 먼저 가상강의에서 사용되는 콘텐츠를 모델링을 통해 분석하였다. 이를 통해 가상강의 콘텐츠를 종류에 따라 분류하고 분류된 콘텐츠를 위한 데이터 형과 콘텐츠를 표현하는데 필요한 속성들을 정의하였다.

또한 정의된 콘텐츠 형과 속성들을 XML을 이용하여 효과적으로 기술할 수 있도록 표준형식을 정의함으로써 제안하는 방식으로 기술된 가상강의 콘텐츠들의 재 사용성을 극대화 할 수 있도록 하였다.

표준 형식으로 기술된 콘텐츠를 통합 관리하기 위해서는 콘텐츠를 데이터베이스로 구축하는 것이 필수적인데, 이를 위해서 멀티미디어 데이터베이스 저장기술을 이용하여 콘텐츠 저장을 위한 데이터베이스 구조와 저장 서버 시스템을 개발함으로써 가상강의 콘텐츠를 데이터베이스화 할 수 있는 기반 기술을 제공한다.

참고문헌

- [1] 손형도 외 4인, "웹 기반에서의 실시간 원격교육을 위한 멀티미디어 플랫폼 설계 및 구현", 멀티미디어학회 논문지, 제2권, 제4호, 1992.12. pp. 420-429.
- [2] 이명섭, 윤경희, 이승재, 김중근, "리얼미디어 기반의 멀티미디어 원격학습시스템 설계 및 구현", 한국멀티미디어학회 추계학술발표논문집, 1999. pp.472-477.
- [3] Lin, B., Hsieh, C., "Web-based teaching and learner control: a research review." Computer & Education, 37, pp.377-386.
- [4] Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1. DCIM, 1999
- [5] IEEE(2001, Draft Standard for Learning Object Metadata. IEEE P1484.12/D6.1
- [6] W3C, "Extensible Markup Language(XML)", <http://www.w3.org/XML>