

# 학습 콘텐츠 관리 시스템을 통한 코스개발 도구의 분석 및 설계

구은희\*, 정란\*\*, 김행곤\*

\*대구가톨릭대학교 컴퓨터정보통신공학부

\*\*삼척대학교 컴퓨터공학과

e-mail:\*(g0628101, hangkon}@amare.cataegu.ac.kr, \*\*jungran@smachok.ac.kr

## Analysis and Design of Course Development Tool on Learning Content Management System

Eun-Hee Goo\*, Rhan Jung\*\*, Haeng-Kon Kim\*

\*Dept. of Computer Science, Catholic University of Daegu

\*\*Dept. of Computer Engineering, Sam-Chok National University

### 요약

최근에 학습 관리 시스템은 기존의 교수자 중심의 교수설계와는 달리, 학습자들이 스스로 자신의 진도를 판단하거나 관리, 동료들과 연구할 수 있도록 도와주는 역할을 한다. 학습 콘텐츠 관리 시스템(LCMS: Learning Content Management System)은 콘텐츠 관리와 학습자들의 학습 과정 관리를 한데 묶어 융통성 있게 활용할 수 있도록 도와주는 시스템이다. 즉 새로운 콘텐츠 묶음을 생성하고, 학습 객체(LO: Learning Object)를 통한 코스개발도 할 수 있다.

본 논문에서는 학습 객체를 통한 코스의 개발에 초점을 맞추어, 도구의 분석 및 설계 경험을 비교·분석하여 효과적인 웹 기반 CDT-L(Course Development Tool-LCMS)의 분석 및 설계를 위한 기능, 비기능 요소를 도출해 보고자 하였다. 학습 객체의 생성, 분해 조립을 통해 학습코스를 작성함으로써 수업개발의 효율성을 높일 수 있으며, 학습자의 개별적 요구에 콘텐츠를 제공해 줄 수 있으며, 학습 객체를 통해 코스개발 도구의 분석 및 설계를 함으로써 비용과 효율성을 보장하며, 학습 콘텐츠의 중복을 피하고 학습과정 개발의 효율성을 가지게 한다.

### 1. 서론

e-Learning은 현재 교육에의 접근 가능성과 참여 기회를 확대해 준다는 유용성으로 인해 21세기 열린 평생교육사회에 적합한 교육체제로 주목받고 있다. e-learning이 많은 사람들의 기대처럼 교육의 기회 확대와 질적 수월성 향상에 기여할 수 있기 위해서는 얼마만큼 양질의 교육 코스를 개발·운영하느냐에 달려 있다고 해도 과언이 아니다. 어떤 교육기관이나 가상교육체제든지 간에 실질적으로 가상교육을 움직이고 활성화시키며, 그 결과를 가시적으로 나타내는 역할을 하는 것은 결국 개발된 가상교육 코스의 몫이기 때문이다[1].

양질의 가상교육 코스의 개발의 중요성이 부각되면서 지금까지 보다 우수한 가상교육 코스를 개발하기 위한 노력이 다양한 방면에서 수행되고 있는데, 특히 특정 교육 프로그램이나 코스를 개발하기 위해서는 무엇보다도 그러한 프로그램이 원하는 목표를 달성할 수 있도록 하기 위한 도구의 분석 및 설계가정이 요구되므로 가상교육 코스의 도구 분석 및 설계에 관한 연구에 많은 관심이 집중되고 있다.

본 논문에서는 학습코스를 융통성있게 작성하고 교육시스템의 개발과 재사용성을 위해 학습 객체를 통한 학습코스 개발 지원도구인 CDT-L의 분석 및 설계를 연구의 목적으로 하고 있다. 또한, 설계 전략에 기초한 교육 코스를 실제로 학습 객체의 메타정보를 통해 학습자의 요구와 능력에 따른 개별화된 학습 객체를 선택한다. 또한, 학습 객체의 생성, 분해, 조립을 통해 학습경로를 작성함으로써 수업 개발 시간이나 효율성을 높일 수 있으며, 학습자의 개별적 요구에 콘텐츠를 제공해 줄 수 있다.

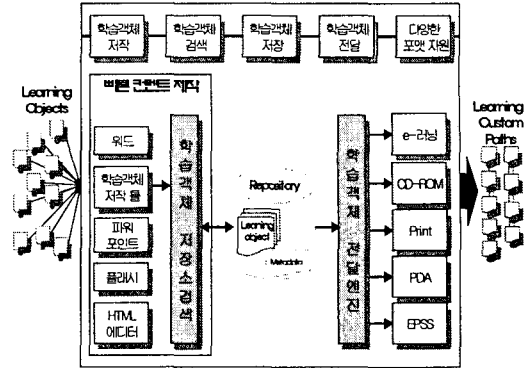
### 2. 관련 연구

#### 2.1 모델 기반 방법론

최신의 개발 언어들은 객체지향 프로그래밍을 중심으로 소프트웨어를 개발하도록 지원하고 있다. 그러나 대부분의 개발자들은 JBuilder, VisualCafe, VisualC++등과 같은 IDE(통합개발환경) 툴을 사용하여 소프트웨어를 개발하게 됨에 따라 객체지향 분석과 설계를 소홀히 여기고 GUI 측면에 많은 시간과 노력을 집중함으로써 좋은 품질의 소프트웨어를

개발하는데 어려움을 겪고 있다. 객체지향 프로그래밍을 하기 위해서는 무엇보다 개발할 소프트웨어에 대한 상세한 객체지향 분석과 설계가 선행되어야 하며 이 분석, 설계 단계에 유용하게 적용할 수 있는 모델링 언어가 반드시 있어야 한다.

모델은 개발할 소프트웨어의 구조와 동작을 시각적으로 형상화한 것으로서, 객체지향 개발방법론은 이 모델을 객체 중심으로 구축할 수 있도록 분석, 설계 과정을 명세하고 있다. 특히, UML(Unified Modeling Language)은 모델기반 개발에서 분석, 설계 단계에 사용되는 표준 모델링 언어로서 OMG에서 채택하여, 객체지향, 컴포넌트 지향 등의 소프트웨어 개발에 적용되고 있다. 모델 기반 개발 방법은 UML을 통해 분석 및 설계 문서를 만들고, 개발 팀간에 설계 스펙을 공유함으로써, 소프트웨어 개발 후 개발문서 및 유지보수를 위한 문서로도 활용할 수 있다.



(그림 1) LCMS 구조

학습코스의 작성은 학습 객체의 그룹화를 통해서 이루어지며, 코스 구조 구축에 기반한다. LCMS에서 코스의 생성은 학습경로의 구조화와 알맞은 학습 객체의 선택과 분배를 통해서 가능하다.

본 논문에서는 LCMS를 지원하고 학습 객체의 재사용성을 높이며, 학습 코스를 개발하기 위한 아키텍처를 정의하고, 아키텍처에서 요구되는 사항을 중심으로 CDT-L을 분석, 설계한다. 또한, 체계적인 분석, 설계를 제공하기 위해 UML 모델 기반의 프로세스를 정의한다.

## 2.2 LCMS 구조

e-learning에서 교수자가 학습자의 학습 상황을 통제하기가 힘들며, 다양한 학습자들이 나름대로의 방식으로 학습을 하더라도 효과적으로 내용을 전달할 수 있어야 하기 때문에 융통성이 강조된다. 이는 학습자들이 자신의 필요성에 따라 교육과정을 선택할 수 있게 해줄 수 있는 선택이 필요하며, 이것이 온라인 교육의 강점을 살릴 수 있게 진행이 되어야 한다. 시스템 상의 융통성에 이런 방법으로 접근을 할 수 있다면, 학습 과정상의 다각도적인 접근은 역시 사람의 관심이나 참여가 필요하다[2].

학습코스의 개발을 위해서는 학습 객체, 코스, 메타데이터의 관리 및 수반되는 정보의 관리가 필수적이다. 학습코스 생성 프로세스를 지원하고 사용자 및 LMS에 학습 콘텐츠를 제공하기 위한 LCMS의 구조는 다음(그림 1)과 같다.

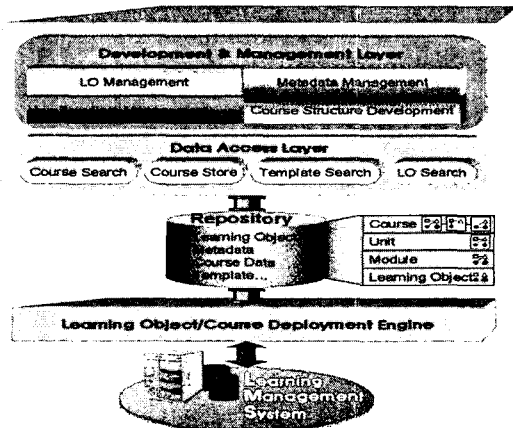
- 학습 객체 저작 : 학습 객체 저작 툴, 오피스 툴, HTML 에디터 등을 사용해 학습 객체를 생성.
- 학습 객체 검색 : 학습 객체를 설명하는 메타태그를 통해 웹 시스템이나 로컬 시스템의 중앙 객체 저장소에 있는 학습 객체들을 검색.
- 학습 객체 저장 : 생성된 학습 객체를 중앙 객체 저장소에 저장.
- 학습 객체 전달 : 중앙 객체 저장소에 저장된 학습 객체는 전달 엔진을 통해 다양한 포맷으로 학습자에게 전달.
- 다양한 포맷 지원 : XML 형태로 저장된 학습 콘텐츠는 e-learning 뿐만 아니라 CD-ROM, 인쇄물, PDA 등 다양한 포맷으로 재사용이 가능[3].

## 3. CDT-L 분석 및 설계

LCMS 영역에서 학습자에게 전달되는 학습 콘텐츠는 코스의 형태이며, 재사용 가능한 학습 객체를 통해 구성하고, 이를 변경함으로써 코스를 쉽게 수정, 확장할 수 있는 재사용성과 유용성을 높인다.

## 3.1 CDT-L 시스템 구조

학습운영 관리 시스템에서 학습 콘텐츠의 관리 시스템으로 확장되면서 두 시스템간의 상호 운용성이 강조되고 있다. LCMS는 학습코스의 작성, 학습 객체, 코스, 메타데이터의 관리 및 수반되는 정보의 관리를 통해 효율적인 온라인 학습을 가능하게 한다. 학습 코스개발 및 관리를 중심으로 수반되는 엔터티인 학습 객체, 템플릿, 메타데이터를 고려한다. 또한, 코스 개발을 위한 정보 획득을 위해 저장소의 접근 및 검색을 지원하며, 이를 통해 학습 운영 시스템에 배포할 수 있도록 다음(그림 2)과 같다.

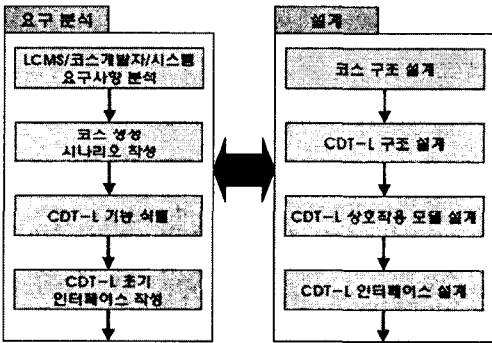


(그림 2) CDT-L 시스템 구조

저장소를 중심으로 데이터 액세스 층과 개발 및 관리층으로 분류하고 하부에 학습 객체 엔진을 위치시켰다. 아키텍처는 개발 프로세스를 지원하고 사용자 및 학습관리 시스템에 학습 코스를 제공하기 위해 학습 콘텐츠 관리 시스템 구조의 기본적인 기능을 중심으로 정의되었으며, 학습관리 시스템에 대한 연동성을 위해 전달엔진이 수반된다.

3.2 CDT-L 분석, 설계 프로세스

학습 지식 사용자들을 위한 LCMS에서 코스의 역할은 매우 중요하며, 코스의 작성에 대한 도구의 지원은 필수적이다. 따라서, 학습 코스개발 도구를 위한 분석, 설계 프로세스를 다음(그림 3)과 같이 정의한다. 이를 통해 개발되는 CDT-L은 메타데이터로 식별된 학습 객체들을 선택하고 분배함으로써 학습자의 요구에 맞는 새로운 학습과정을 생성 가능하다. 이는 또한 도구 작성을 위한 전체 생명주기를 지원할 뿐만 아니라 생산성 향상의 기반이 된다.



(그림 3) CDT-L 분석, 설계 프로세스

3.2.1 요구 분석 단계

융통성 있는 코스의 개발과 재사용성을 위한 CDT-L을 보다 더 효율적으로 개발하기 위해서 사용자의 요구 사항을 충분히 반영하는 단계로서, 코스 개발자, 학습자, 교수자, 운영자 등의 사용자 식별을 한다. 또한, 운영되는 기존의 LMS, LCMS 시스템 및 기반 환경과 기존 학습 자료로부터 요구사항 및 정보를 획득하여 기술한다. 이를 기반으로 CDT-L에서 작성되는 코스를 정의하는 단계로서 코스개발 계획에서 저장하기까지 작업 흐름에 초점을 두어 시나리오를 작성한다. 이는 UML의 Activity Diagram을 사용하며 각각의 코스개발 과정의 행위적인 요소를 식별한다.

CDT-L에서의 기능 식별은 초기 요구사항 분석 단계와 코스 생성 시나리오에서 정의된 사용자와 시스템간의 연관성을 정의하며, 사용사례를 통해 개발된 CDT-L에서의 기능군을 식별하게 된다. 또한, Use Case Diagram으로 전체 구성을 도식적으로 나타낸다.

CDT-L 기본 UI를 정의함으로써 코스개발 도구의 작업흐름간의 관련성을 파악할 수 있으며, 특정한

형식 없이 사용자 인터페이스의 작업 흐름을 중심으로 작성하며, 그래픽 요소로도 표현 가능하다. 신규 시스템이나 소프트웨어 개발에서 초기 단계부터 UI 개념을 도입함으로써 사용성이 높은 코스개발 도구의 구축이 가능하다.

3.2.2 설계 단계

코스개발 분석 단계의 결과물을 통해 코스개발에 초점을 두고, CDT-L의 기능적인 동작 및 논리적인 해결책의 핵심 객체와 어떤 제약이 있어야 하는지에 관한 고려이다. 이와 같이 코스개발의 설계 단계와 기술적인 하부구조를 분리하는 것은 코스개발 분석 단계에서 만들어진 결과를 되도록 변화시키지 않고 유지하면서 하부구조를 좀 더 쉽게 변화시키거나 발전시킬 수 있도록 하기 위함이다.

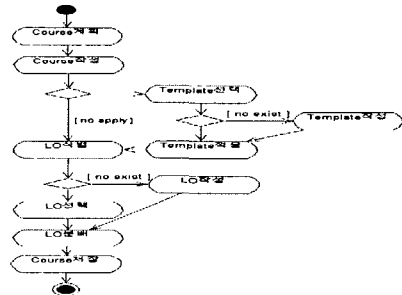
코스 구조 설계는 CDT-L을 통해 개발될 기본 데이터 구조를 파악하고, 표준화된 코스 및 학습 객체들을 식별하기 위한 단계이다. 이는 트리 형태로 작성 가능하며, 메타 데이터와 XML 형식의 바인딩 작업이 수반될 수도 있다.

CDT-L의 구조 설계에서는 식별된 기능 그룹에서 요구되는 객체를 식별하고, 속성과 행위들을 클래스 다이어그램으로 작성한다. 이를 통해 코스 개발 도구 구축에 필요한 논리적인 핵심 객체들을 정의한다. 또한, 정의된 객체간의 기능 수행을 위해서 어떻게 상호작용 하는지를 순차 다이어그램을 통해서 상호 운영성을 정의함으로써 CDT-L 상호작용 모델을 설계 가능하다.

사용자 인터페이스 설계는 코스개발 도구 사용자 화면 설계 및 도구 개발 작업 흐름 순서 명세 등을 포함하며, 이를 통해 기본적인 코스 개발 도구의 기능 식별이 가능하다.

4. CDT-L의 적용사례

본 논문에서 제안된 프로세스를 기반으로 CDT-L을 분석 및 설계하고자 한다. 첫 번째 단계인 요구 분석에서는 코스 개발자의 요구사항인 코스 구조의 계획, 레이아웃을 작성, 적절한 학습 객체를 검색 및 선택을 통해 학습 코스를 개발하고자 하는 요구사항을 기본적으로 가지고 있다. 이에 대한 시나리오는 다음(그림 4)과 같이 행위 다이어그램을 통해서 작성하였다.



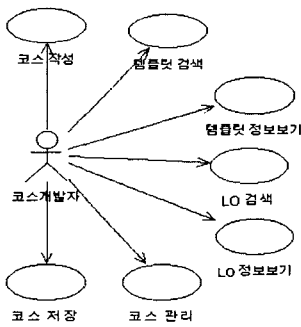
(그림 4) CDT-L 행위 다이어그램

코스 생성과정으로 계획한 코스를 작성한 다음 템플릿과 학습 객체를 선택 및 적용하고 적절한 것이 없을 경우 템플릿 관리자, 학습 객체 관리자에게 이를 요청하여 작성해야하는 행위가 수반되어야 한다. 선택된 학습 객체를 코스 구조에 적절히 분배함으로써 학습 코스를 생성 가능하다.

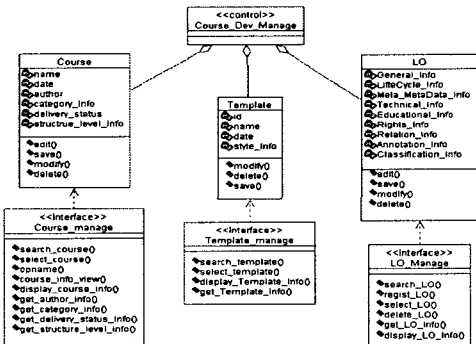
두 번째 단계로 식별된 요구사항을 기반으로 기능 모델, 클래스 모델, 상호작용 모델을 작성하는 것이다. 다음(그림 5)은 코스개발자가 가지는 기능을 사용자 다이어그램을 통해 작성한 것으로써, 코스 작성, 템플릿 검색, 템플릿 정보보기, LO 검색, 코스 관리, 코스 저장 등의 사용사례를 식별한 것이다.

클래스 모델은 사용사례를 기반으로 요구되는 기본 속성과 행위를 추상화하여 작성되며, 학습 객체의 경우는 IEEE 표준 그룹에서 작성된 LOM (Learning Object Metadata)을 기반으로 작성되었다 [4]. 최상위 정보만 기반으로 속성 정의를 했으며, 템플릿과 코스 클래스를 정의하고 이에 대한 구현은 오퍼레이션의 패키지 형태인 인터페이스로 각각 정의하여 다음(그림 6)과 같이 나타내었다.

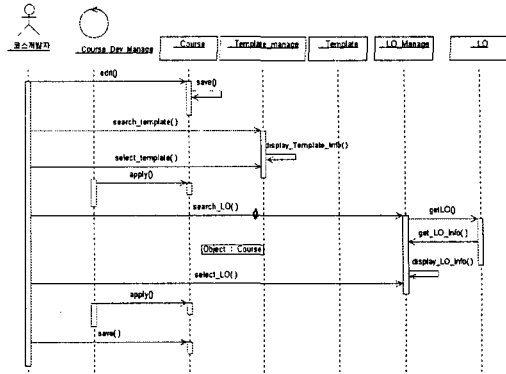
상호 작용 모델은 객체간의 오퍼레이션을 통해서 학습 코스를 작성하기 위한 기본적인 행위 순서를 나타내고 있다. 객체간의 상호 작용은 시간의 흐름에 따라 객체에 정의된 오퍼레이션을 기반으로 이루어지며, 다음(그림 7)과 같이 순차 다이어그램을 통해 나타내었다.



(그림 5) 사용사례 다이어그램



(그림 6) CDT-L 클래스 다이어그램



(그림 7) CDT-L 순차 다이어그램

### 5. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 LCMS 지원 코스개발 도구의 분석 및 설계 개발을 위해 LCMS 개발 구조와 도구 개발 방법론을 통하여 새로운 학습 객체를 생성하거나, 새로운 객체와 기존 객체를 결합해 전체 코스를 개발하게 된다. 분석, 설계에서는 특정 코스를 설계, 개발 하고자 할 경우 e-learning 학습에서 일관된 학습 코스를 도입, 적용하는 것보다 학습 주제나 내용에 따라, 혹은 운영방식이나 교수-학습조건에 따라 탄력적으로 적절히 도입·활용해 볼 필요가 있다. 따라서, 현실적으로 e-learning을 더욱 효율적으로 운영할 수 있을뿐 아니라 수업 개발 시간이나 학습자의 능력에 효율성을 높일 수 있으며, 학습자의 개별적 요구에 콘텐츠를 제공해 줄 수 있다.

향후 연구로써 분석, 설계로 작성된 모델을 기반으로 코스개발 도구를 프로토타이핑하고, 학습 객체의 어셈블을 통해 생성된 코스 및 수반되는 학습 객체, 템플릿 등을 리파지토리에서 관리하는 기법에 대한 연구가 요구된다.

### 참고문헌

- [1] Raghavan Rengarajan, "LCMS and LMS : Taking Advantage of Tight Integration", <http://www.Click2learn.com>, 2001.
- [2] 구은희, 신호준, 김행근, "학습코스 개발을 위한 컴포넌트 기반의 LCMS에 관한 연구", 한국정보처리학회 추계학술대회 학술발표 논문집, 제9권 제1호, pp.607-610, 2002.
- [3] Michael Brennan, Susan Funke, and Cushing Anderson, "The Learning Content Management System: A New eLearning Market Segment Emerges", IDE White Paper, 2001.
- [4] IEEE Learning Technology Standards Committee, "Draft Standard for Learning Object Metadata", IEEE-SA Standard 1484.12.1, 2002.
- [5] Craig Larman, Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design, Prentice-Hall, 1998.
- [6] Raghavan Rengarajan, "Aspen LCMS: Click2learn's Comprehensive LCMS Solution", <http://www.Click2learn.com>, 2001.