

# MDA기반 교수-학습지원 시스템 설계 및 구현

김 행 곤<sup>†</sup>

요 약

통합 운영의 중요성이 대두되고 있으나 기존 교육 정보 시스템은 표준화 기반으로 개발되지 못하고 있다. 이로 인해 교육적 Asset의 필요성과 재사용 가능한 교육 서비스의 확보가 시급한 실정이다. 이미 개발된 콘텐츠의 활용도를 높이기 위해 특히 국제적 표준인 Sharable Content Object Reference Model(SCORM)을 기반으로 콘텐츠를 관리하고, 교육용 어플리케이션 개발도 재사용이 가능한 Asset을 이용하여 조립, 생산할 수 있는 방안이 필요하다.

본 논문에서는 체계적인 교육자원을 개발하고 지원하기 위한 교수-학습지원 시스템 개발에 초점을 두었다. 교육적 도메인의 접근과 Model Driven Architecture(MDA) 개발 프로세스의 각 단계별 Asset을 통해 시스템을 개발한다. 또한, 학습 콘텐츠 메타 모델을 기반으로 콘텐츠 저장소에 관한 분석과 설계를 통하여 MDA 자동화 도구를 이용한 교수-학습지원 시스템을 개발하고자 한다. 이를 통해 교수자와 학습자가 필요로 하는 교육콘텐츠 재사용성을 높이고 전체 개발 프로세스의 Asset을 이용하여 교육용 응용소프트웨어 개발 기간의 단축과 개발비용의 절약 및 생산성을 높일 수 있다.

키워드 : CBD, MDA, SCORM, Meta Model

## Design and Implementation of MDA-based Teaching and Learning Support System

Haeng-Kon Kim<sup>†</sup>

ABSTRACT

It is important to operate an education resources which could be integrated to an system. But most of existing education information system was not developed with standardization. It is need the core education asset and reusable education service to make a good education system. Consequently, it is needed to use Sharable Content Object Reference Model(SCORM) based contents managing in order to reuse the contents of education. And it needs assembling and producing method with reusable core asset of education system to develop the application program for education. In this thesis, we study the Teaching-Learning supporting system to support systematic education resources. Teaching-Learning support system is developed of educational domain assess through development process based on Model Driven Architecture(MDA) and core asset on each stage. Application program of education is developed using MDA automatic tool through analyzing and designing for contents storage which is based on contents meta model.

We finally can develop the application software of education with low cost and high productivity by raising the reusability of education contents and by using the core asset to the whole development process.

Key Words : Component Based Development, Model Driven Architecture, Sharable Content Object Reference Model, Meta Model

### 1. 서 론

최근 다양하고 빠르게 변화하는 학습자의 요구사항을 만족시키기 위하여 재사용을 고려한 어플리케이션의 개발이 요구되어지고 있다. 이를 통해 대두된 것이 SCORM(Sharable Content Object Reference Model) 기반의 교육 콘텐츠에 대한 e-Learning 환경의 변화이다[1,2]. 특히, 일반

수업형태에 비해 자기주도적 독립학습에 학습자들이 더욱 익숙해지고 학습활동에 능동적으로 참여해야 하기 때문에 이를 위한 제반 여건이 활용가능하고 사용하기 용이하게 운영 관리되어야 한다. 교육적 환경의 변화로 대두되는 e-Learning 개발 핵심 기술로 다양한 시스템간의 상호 운영성에 필수적이고, 컴포넌트 기반의 시스템 개발은 e-Learning 환경의 변경성 및 시스템의 확장성과 유연성, 재사용성을 제공하기 위한 기술로 인식되고 있다[1, 2]. 또한, 교육 콘텐츠의 재사용성을 높이기 위해 학습콘텐츠 표준을 이용하여 시스템을 개발하기에 앞서 다양한 플랫폼에 있어서의 시스

<sup>†</sup> 종신회원 : 대구가톨릭대학교 컴퓨터공학과 정교수  
논문접수 : 2006년 9월 21일, 심사완료 : 2006년 10월 25일

템 개발 중 다른 플랫폼으로의 재사용이 가능한 핵심 자산을 기반으로 조립, 생산할 수 있는 방안에 대한 연구로 컴포넌트 개발 방법론의 하나인 MDA(Model Driven Architecture)에 교육적 도메인으로 접근하여 시스템 개발에 대해 연구하고자 한다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 MDA

소프트웨어 개발을 위한 아키텍처인 MDA는 OMG(Object Management Group)에 의해서 정의되었다. MDA는 설계 모델을 점진적으로 변환하여 S/W를 자동으로 생성하는 새로운 개발 방식이다.

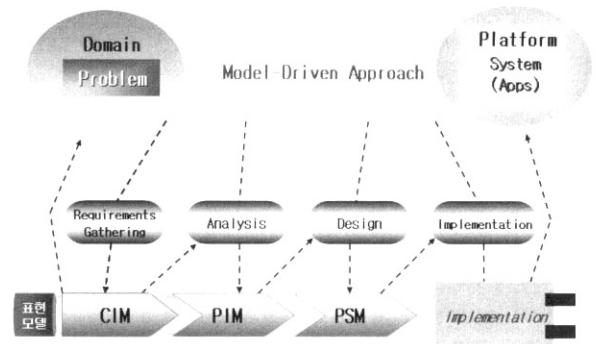
CBD(Component Based Development)의 특징은 도메인 컴포넌트를 통해 큰 단위의 재사용이 가능하고, 여러 컴포넌트 사용자 마다 서로 다른 요구사항을 지원하기 위한 커스텀마이제이션 기법을 제공하고, 인터페이스와 구현을 분리함으로써 유지보수성을 증가시킬 수 있다. 그러나 컴포넌트 제품은 컴포넌트 미들웨어 플랫폼에 종속적이다. 따라서 컴포넌트의 미들웨어가 변경된다면, 그 컴포넌트 미들웨어에 적용하기 위해 새로 설계하고, 개발해야 하므로 중복 노력이 필요하고, 생산성이 낮아지게 된다. 이를 지원하기 위한 MDA는 Platform 기술로부터 Business 혹은 Application Logic을 명확하게 분리하는 새로운 Software 개발 접근 방법으로 3개의 설계 모델을 다음과 같이 제안하고 있다[3].

- 요구사항에 대한 정보를 수집하여 생성되는 모델의 CIM(Computing Independent Model)
- 구현에 사용될 Program Language, System S/W, Networking등 특정 환경에 종속적이지 않는 설계 모델인 PIM(Platform Independent Model)
- 구현환경의 특징을 고려한 상세 설계 모델인 PSM(Platform Specific Model)

모델지향적 구조인 MDA를 이용한 시스템 개발에 대한 기초적인 개념은 도메인 영역에서 제시되는 문제에 대해 요구되어지는 플랫폼 환경에 맞는 어플리케이션을 위한 모델 지향적 접근을 통하여 해결되어지는 방법이다. MDA의 기초적인 개념을 (그림 1)에서 나타낸다.

표현모델에서의 CIM단계는 요구사항에 대한 정보를 수집하여 생성되는 모델이다. CIM에 CIV(Computing Independent Viewpoint)라는 컴퓨팅에 대한 독립적인 관점을 통해 분석단계를 거치게 된다. 다음 단계는 PIV(Platform Independent Viewpoint)로써 플랫폼에 독립적인 관점을 통해 구현에 사용될 Program Language, System S/W, Networking등 특정 환경에 종속적이지 않는 설계 모델인 PIM을 생성하게 된다.

이때 분석 다음 설계단계의 과정을 수행하기 전에 구현환경의 특징을 고려한 플랫폼에 종속적인 PSV(Platform



(그림 1) MDA의 기초적인 개념

Specific Viewpoint)를 통하여 상세 설계 모델인 PSM을 생성하고 그 다음 .exe와 같은 컴포넌트로 생성되는 구현단계 거처 플랫폼에 맞는 어플리케이션을 도출한다[11].

### 2.2 SCORM

ADL(Advanced Distributed Learning)은 1997년 미국 방부에 의해 설립되었으며 온라인 학습을 위한 오픈 아키텍처 개발과 미국 정부기관 사이에 e-Learning의 확산을 목적으로 SCORM을 개발하였다. SCORM은 기존의 여러 표준 기술 사양, 즉 AICC, IMS, LTSC 등에서 제정한 표준들에서 가장 핵심적으로 중요한 내용들을 포괄적으로 통합하여 제정한 개발 적용 표준이다. 따라서 가장 최신의 내용을 담고 있을 뿐만 아니라, 현실적으로도 시장 지배적 표준으로 등장한 표준이기 때문에 향후의 진보적 e-Learning 환경을 위해서 SCORM을 채택하는 것은 기본이다[4]. SCORM은 학습객체의 콘텐츠 집합 모델과 실행환경에 관한 내용으로 웹 기반 학습 콘텐츠 설계를 안내하기 위한 참고 모델로 그 목적은 다음과 같다.

- 기술적인 세부사항들의 집합
- 기술과 교육의 수행을 통합
- 교육 콘텐츠와 시스템간의 상호운영성, 재사용성, 재어성 향상

따라서, 개인 맞춤형 교육과 언제 어디서나 활용할 수 있는 교육 프로그램의 개발이 용이하다.

SCORM의 기본 구성의 세부 구성요소에 대한 설명을 (그림 2)에서 나타낸다.

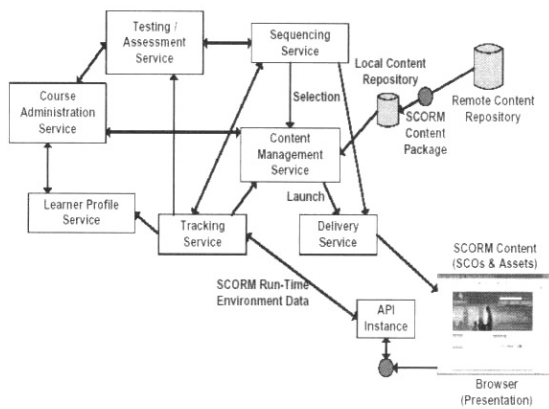
Book1은 SCORM의 전반에 대한 개요와 용어에 대한 정의를 나타낸다. Book2는 SCORM 콘텐츠 구성 및 메타데이터 등에 대한 내용을 나타낸다. SCORM 콘텐츠 구조에 대한 정의로 Asset, SCO(Sharable Content Object), Contents Aggregation으로 구성된다. SCORM Content Aggregation Model은 학습 콘텐츠의 계층적 구조를 제공하는 구조에 대한 정의를 나타낸다. Book3은 실행환경에 대한 전반적인 기술인 Data Model과 콘텐츠와 LMS(Learning Management System)간의 자료 처리에 필요한 통신을 처리하기 위한 프

로그래밍 관련 정의를 나타낸다.

이처럼 SCORM을 e-Learning 표준으로 수용 할 경우 얻는 이점은 e-Learning 콘텐츠의 호환성 문제를 해결할 수 있어 학습자의 학습 정보 추적 및 관리를 통일된 기준으로 수행할 수 있다. 이와 같이 SCORM 내부에 포함하는 모델의 전반적인 내용을 도식화한 SCORM기반의 Service 구조를 (그림 3)에서 나타내고 있다[4-6].

Component	내용
Book 1	SCORM Overview SCORM 전반에 대한 개요 및 용어 정의
Book 2	Contents Aggregation Model SCORM 콘텐츠 구성 및 메타데이터 등에 대한 내용
	Contents Structure SCORM 콘텐츠 구조에 대한 정의 - Asset, SCO, Contents Aggregation
	Metadata Asset, SCO, CA에 대한 메타데이터 작성 관련 정의
	Contents Packaging 컨텐츠를 시스템에 탑재할 때 어떻게 포장할지에 대한 정의
Book 3	Run Time Environment 실행 환경 전반에 대한 기술
	Data Model <ul style="list-style-type: none"> <li>컨텐츠 사용 기사의 종료를 처리하기 위한 명칭에 관한 정의</li> <li>학습자들의 학습과정을 추적, 관리하기 위한 표준 항목 정의</li> <li>교명에 관한 정의</li> </ul>
	API 컨텐츠와 LMS간의 자료 처리에 필요한 통신을 처리하기

(그림 2) SCORM의 세부 구성 요소



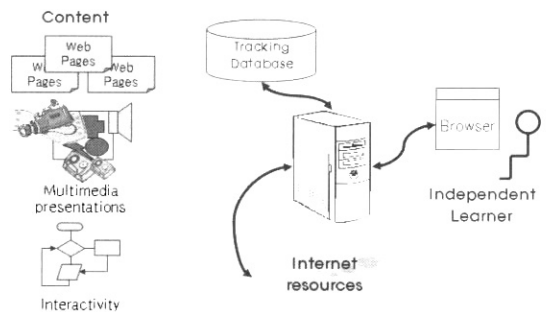
(그림 3) SCORM기반의 Service 구조

### 2.3 가상교육 지원 시스템

가상교육에서의 교수-학습 과정에서 교수자가 어떤 역할을 하는가에 따라 다양한 모형들이 있을 수 있다. 기존 강의실 수업에서의 유사한 강사 역할을 할 수도 있으며, 학습 활동을 지원하고 동기를 부여하는 등의 촉진자 역할을 할 수도 있을 것이다. 또는 가르치거나 촉진하는 활동을 최소로 하면서 나만의 학습을 관리하고 수업을 운영하는 관리자 역할을 할 수도 있다.

온라인 상호작용에서 교수자나 운영자의 역할이 중요하다. 온라인 문제해결 수업에서 교수자가 제공하는 과제지향적 촉진 전략과 동기 유발적 촉진 전략에 따라 교육성과가 다르다. 가상교육에서 학습자는 교수자와 가상교육이 제공하는 다양한 의사소통의 통로를 통하여 상호작용할 수 있

다. 기존의 컴퓨터기반의 교육용 프로그램의 상호작용은 기본적으로 예정된 대응이 컴퓨터 시스템이 제공하는 것으로 볼 수 있다. 학습자의 질문이나 응답 등을 예상하고 그에 해당하는 대답을 컴퓨터 시스템이 제시하는 것이다. 가상교육은 이러한 제시 환경을 포함하여 또 하나의 상호작용적 요소를 지니고 있다. 즉, 교수자가 개별적으로 혹은 집단적으로 학습자들에게 의사소통을 할 수 있는 환경을 지니고 있는 것이다. 가상교육에서 학습자-교수자의 상호작용은 가상교육이 제공할 수 있는 네트워크 환경의 요소에 의지한다. 가장 대표적인 환경 요소로 전자우편, 게시판, 자료실, 토론방을 들 수 있다[7]. 가상교육 지원 시스템의 일환으로 e-Learning 시스템은 기본적으로 학습활동에 발생하는 어려운 점들을 학습자가 쉽게 극복할 수 있도록 도와주는 지원 시스템으로 널리 활용되고 있다. 교육과 관련된 모든 요소를 전자적(electronically)으로 전달하는 과정으로 대부분 웹 기반 교육시스템을 고려한 것을 의미하며 (그림 4)에서는 웹 기반 교육 시스템의 구성도를 나타내고 있다[7]. 이와 같은 사례 연구로 본교 사이버강의실 운영 예를 (그림 5)에서 나타내고 있다.



(그림 4) 웹 기반 교육 시스템 구성도

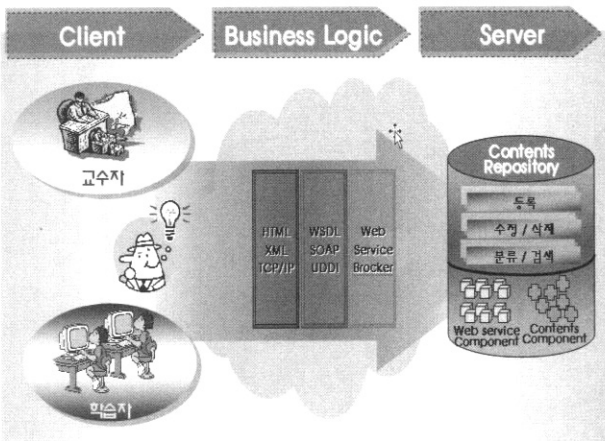


(그림 5) 사이버강의실 운영 사례

### 3. MDA기반의 교수-학습지원 시스템 모델링

#### 3.1 교수-학습지원 시스템 구성

본 논문에서 연구하는 시스템 구성은 사용자 인터페이스를 통한 웹 서비스와 웹 어플리케이션을 이용하여 교육 콘텐츠를 신규로 등록하고 이용할 수 있는 클라이언트-서버 시스템이다. 학습자들에 대한 개개인의 특성에 맞는 학습컨텐츠를 선택하여 수준별 교육을 위한 학습 활동과 강의형태에 대한 시스템 구조를 전형적인 3-tier로 표현한다. 우선 학습자와 교수자를 위한 인터페이스를 제공하는 사용자 인터페이스와 학습활동을 지원하기 위한 정보들을 관리할 수 있는 웹 서비스 부분이 핵심구성요소이다. 웹 서비스 표준을 기반으로 해서 학습컨텐츠 저장소에 접근하여 교수-학습지원 시스템의 e-Learning 활동을 수행하게 된다. (그림 6)은 교수-학습지원 시스템의 구성도로서 학습자와 교수자가 잘 정의된 UI(User Interface)를 통해 e-Learning객체와 학습데이터를 저장소에서 추출하고 교육 콘텐츠를 신규로 등록하고 이용할 수 있는 시스템 구성을 나타낸다.

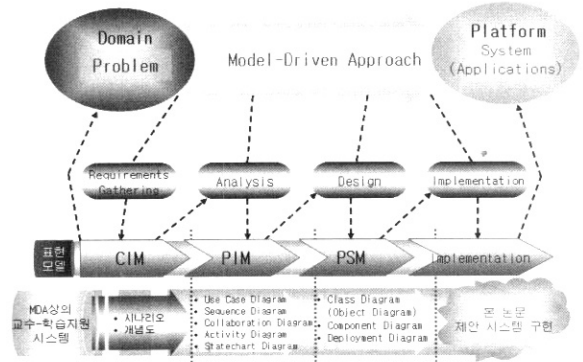


(그림 6) 교수-학습지원 시스템 구성도

#### 3.2 교수-학습지원 시스템의 개발 프로세스 아키텍처

교육 도메인 영역에서 제시되는 문제에 대해 요구되어지는 플랫폼 환경에 맞는 교수-학습지원 시스템을 개발하기 위해 모델지향적 접근 즉, MDA의 개발 프로세스를 통해 어플리케이션을 개발하고자 한다. 표현모델의 각 단계별 Asset을 CIM단계에서 요구사항을 수집하여 시나리오와 시스템에 대한 개념도로 표현한다. PIM단계에서는 유즈케이스 다이어그램, 시퀀스 다이어그램, 협력 다이어그램, 활동 다이어그램, 상태 다이어그램과 같이 5개의 동적 다이어그램으로 표현하고 PSM단계에서는 클래스 다이어그램, 컴포넌트 다이어그램, 배치 다이어그램과 같이 3개의 정적 다이어그램으로 표현한다. 그리고 PSM단계의 표현 모델을 맵핑하여 본 논문에서 제안하는 시스템을 구현하게 된다.

이와 같은 제안 시스템의 개발 프로세스 아키텍처를 (그림 7)에서 나타낸다.



(그림 7) 교수-학습지원 시스템 개발 프로세스 아키텍처

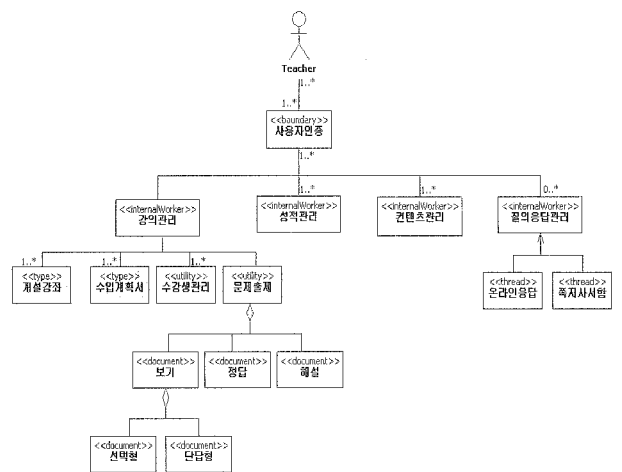
#### 3.3 교수-학습지원 시스템의 CIM단계 표현모델 Asset

학습자 개개인의 특성에 맞는 교육을 위한 학습 활동에 대한 구조를 가지며 학습자와 교수자를 위한 인터페이스를 제공하는 사용자 인터페이스와 학습활동을 지원하기 위한 정보들을 관리할 수 있는 시스템의 필요성이 대두된다. 제안 시스템은 관점에 따라 3가지로 <표 1>과 같이 교수자 관점의 시스템 시나리오를 나타낸다.

컴포넌트를 개발하기 위한 기술적인 시작단계로서 도메인 분석은 개발하고자 하는 영역에 대한 이해를 목적으로 한다. 또한 개발하려는 시스템이 어느 영역에 포함하는지, 어떠한 개발과정으로 전반적인 분석과정의 단계로 이루어지는 지에 대한 시스템 개념도를 작성한다.

<표 1> 교수자 관점의 시스템 요구사항 시나리오

교수자 관점	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사용자인증을 통해 교수자 영역으로 구분된다</li> <li>• 강좌개설, 수업계획서입력, 성적입력을 한다</li> <li>• 강좌 수강학생명단을 요청한다</li> <li>• 개인정보를 입력한다</li> <li>• 쪽지사서함을 이용한다</li> <li>• 개설강좌의 컨텐츠를 검색한다</li> <li>• 온라인 문제를 출제한다</li> <li>• 강의접속률을 조회한다</li> <li>• 학습자에게 질의응답한다</li> </ul>
--------	--



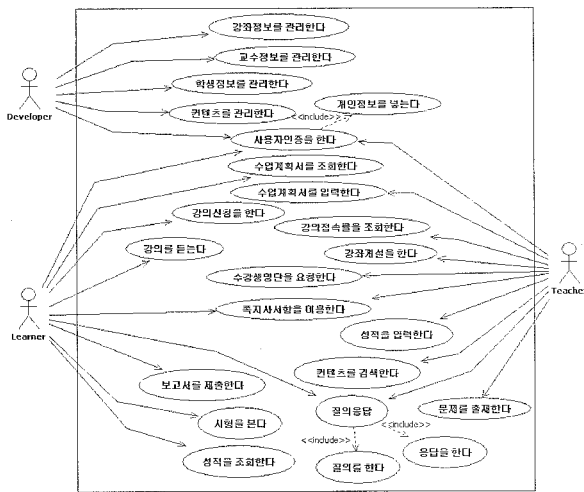
(그림 8) 교수자 관점의 교수-학습지원시스템 개념도

교수-학습지원 시스템에서 학습자의 학습활동과 교수자의 교수활동에 있어서 교수자 관점의 교수-학습지원 시스템 개념모델을 (그림 8)에서 나타내는데 교수 활동에 대한 6가지로 모듈화(modularity)한 스테레오 타입을 나타낸다.

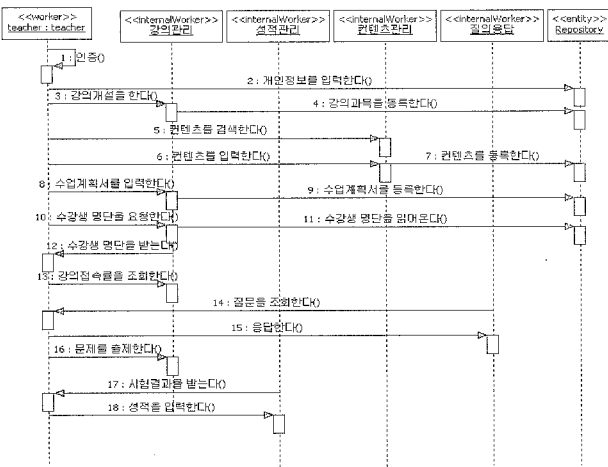
3.4 교수-학습지원 시스템의 PIM단계 표현모델 Asset

학습자, 교수자, 개발자 측면을 고려하여 시스템을 설계하며 (그림 9)에서 교수활동에서의 요구사항 그리고 학습활동에서의 요구사항 즉, 액터들의 행위를 유즈케이스 다이어그램으로 나타낸다. 우선 사용자 인증으로 교수자 영역으로 인증을 받고 교수활동의 핵심이라 할 수 있는 강의관련 콘텐츠를 검색하고 학습자들의 성적을 관리하며 온라인 강의에 대한 질의응답에 관한 행위를 수행한다.

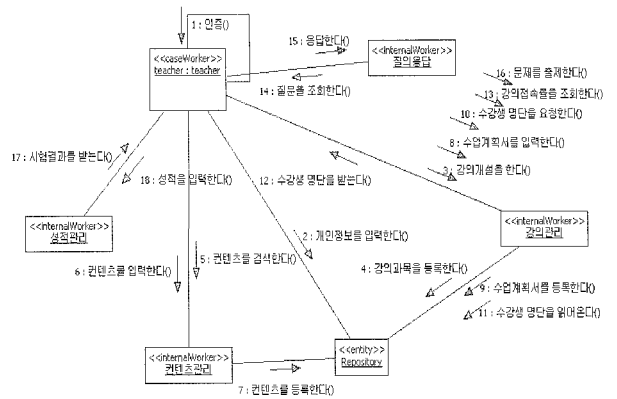
이러한 유즈케이스 실현은 교수-학습지원 시스템의 교수자 관점의 인터랙션 다이어그램인 시퀀스 다이어그램과 협력 다이어그램으로 표현한다. 교수활동에 대한 시간적 메시지 흐름인 시퀀스 다이어그램을 (그림 10)에서 나타낸다.



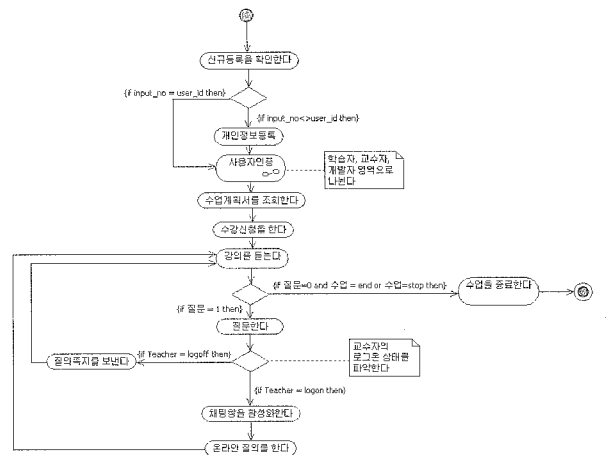
(그림 9) 교수활동과 학습활동에 대한 유즈케이스 다이어그램



(그림 10) 교수-학습지원 시스템의 교수자 관점 시퀀스 다이어그램



(그림 11) 교수-학습지원 시스템의 교수활동에 대한 협력 다이어그램



(그림 12) 학습자관점의 Lifecycle에 대한 액티비티 다이어그램

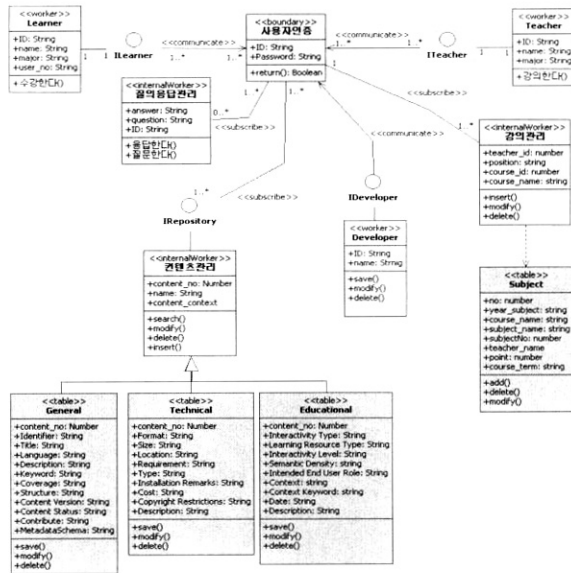
교수활동에 대한 시간적 메시지 흐름인 시퀀스 다이어그램을 다시 활동적 메시지 흐름에 대한 협력 다이어그램으로 변환하여 (그림 11)에서 나타낸다.

학습자관점의 활동 흐름에 대한 명세를 (그림 12)에서 액티비티 다이어그램 또는 활동 다이어그램으로 나타낸다. 학습자 관점에서 질의응답은 강의를 수강중에 질문 사항이 유발될 경우 교수자의 로그온 혹은 로그오프 상태에 따라 로그온의 경우는 일반 채팅과 같은 기능으로 학습자의 질문에 즉각적인 대응으로 응답이 가능하고 로그오프의 경우는 학생의 질문사항을 쪽지로 보관하여 교수자에게 전달하게 되는 학습자 관점의 라이프 사이클에 대한 흐름을 나타낸다.

3.5 교수-학습지원 시스템의 PSM단계 표현모델 Asset

교수자와 학습자 각각의 활동을 위한 콘텐츠에 대해 관리와 활용측면에서 교수자가 새로운 학습자료를 관리하고자 할 때 국제표준기구에서 제안한 SCORM의 Content Aggregation Model을 이용하여 콘텐츠 메타데이터를 등록하고 수정, 삭제할 수 있는 관리를 위한 구조를 (그림 13)에서 제안 시스템의 PSM단계의 클래스 다이어그램으로 나타낸다.

학습객체가 가지는 속성과 구조, 연결성 등의 기본적인 사항을 포함하고 있는 메타데이터는 응용 시스템에서의 저장, 검색, 관리, 운영, 유지보수등에 결정적인 역할을 수행함으로



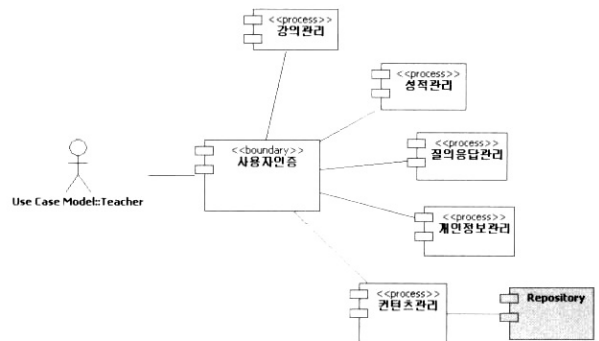
(그림 13) 교수-학습지원 시스템에 관한 클래스 다이어그램

〈표 2〉 교수-학습지원시스템의 콘텐츠 메타데이터 정의

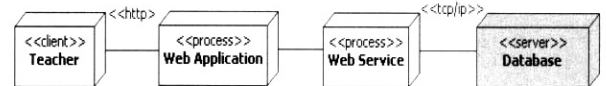
정보 모델	콘텐츠 메타 데이터 정보		설명
	개략	세부항목	
LOM	기본정보 및 콘텐츠 메타데이터	분류코드 이름 개발언어 분류영역 키워드 적용범위(영상,음향 등) 구성사항 컨텐츠버전 컨텐츠등록일자 제공처 메타데이터스키마	일반적으로 자원에 대한 정보를 설명하며 자원에 대한 상태에 대해 특정 정보를 기술한다.
	기술성	컨텐츠형태 컨텐츠크기 기술영역 요구사항 설치장비 플랫폼요구사항 개발기간 개발비용 지적소유권 기술설명	기술적 요구사항과 학습자원에 대한 특징, 지적소유권 및 사용 조건에 대한 정보를 기술한다
	교육성 및 활용안내	교육활동타입 교육자원타입 교육활동레벨 교육적비중도 학습자영향도 교육활동배경 키워드 교육적본질 관련내용 관련내용설명	자원이 갖고 있는 교육적 특징과 교수법상의 특징들에 대한 정보를 갖고 있으며 자원이 검색가능한 키워드에 대한 정보 포함한다

정보의 활용성을 높인다. 콘텐츠 관리에 있어서 교육 콘텐츠의 일반적인 정보에서 지적소유권과 생명주기까지 살펴볼 수 있는 내용을 담고 있는 SCORM의 9개 카테고리를 일반적 콘텐츠 자원에 대한 정보를 설명하는 기본 정보와 기술적 요구사항, 학습자원에 대한 기술성 부분 그리고 자원이 갖고 있는 교육적 특징과 교수법상의 특징들에 대한 교육성과 같이 3개의 카테고리로 재정의하여 <표 2>에서 교수-학습지원 시스템의 콘텐츠 메타데이터 재정의 목록을 나타낸다.

CIM단계의 개념 다이어그램에서 모듈화(modularity)한 부분을 컴포넌트 다이어그램으로 (그림 14)에서 나타내며 (그림 15)에서는 클라이언트와 서버 그리고 중간매개역할을 수행하는 비즈니스 로직을 배치 다이어그램으로 나타낸다.

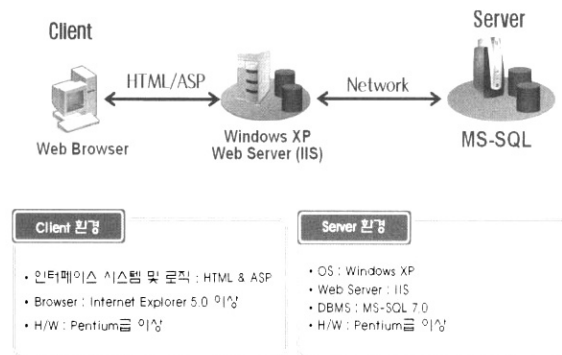


(그림 14) 교수자 관점의 컴포넌트 다이어그램



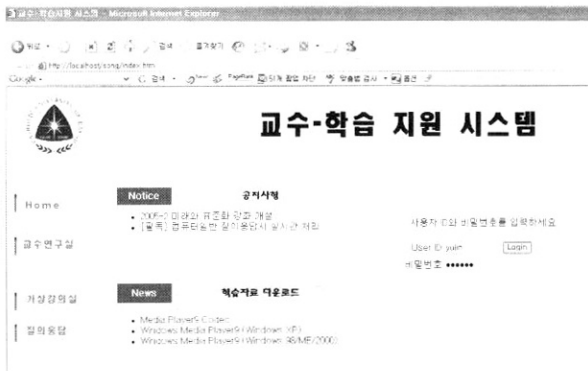
(그림 15) 교수자 관점의 제안 시스템에 관한 배치 다이어그램

#### 4. MDA기반의 교수-학습지원 시스템 구현

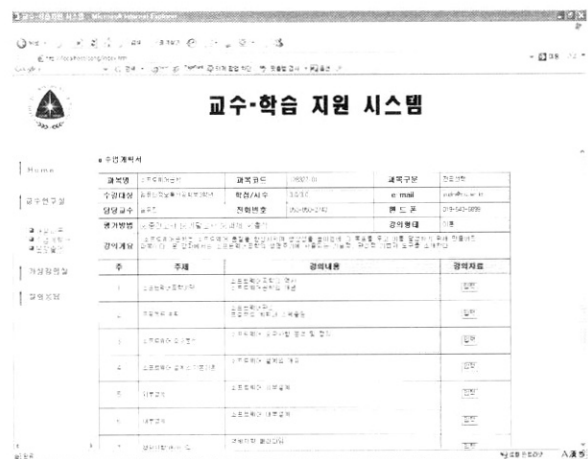


(그림 16) 교수-학습지원 시스템 개발 환경

서와 같이 교수-학습지원 시스템 전체 구현 구조도를 나타내고 있다. 서버 시스템으로 Windows XP를 운영체제로 사용하고 IIS 6.1상에서 ASP를 통하여 작성되었으며 데이터베이스는 MS-SQL Server를 사용하였다.



(그림 17) 제안 시스템의 메인 화면

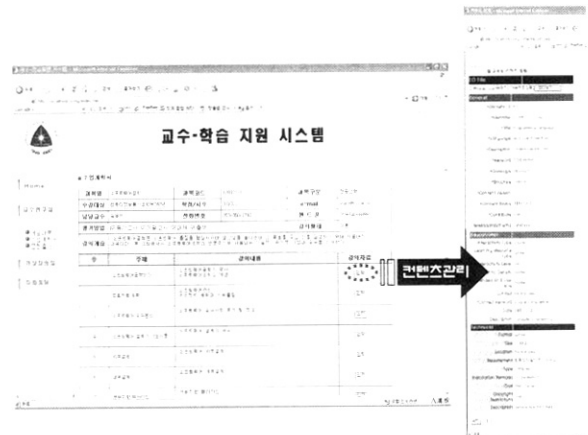


(그림 18) 교수활동을 위한 수업계획서

## 5. 결 론

최근 아키텍처와 재사용 컴포넌트들의 공유를 통한 애플리케이션 개발이 최상의 패러다임으로 인식되고 있다. 모델링 기법을 통한 컴포넌트를 기반으로 재사용성과 생산성, 비용 및 품질 향상을 위해 교육용 애플리케이션의 개발에서 현재 표준화되지 않은 개발 프로세스와 MDA에 관한 연구가 필요하다. 전형적인 수업방식에서 자기주도적 학습활동에 능동적으로 참여해야 하기 때문에 이를 위한 제반 여건이 항상 활용가능하고 사용하기 용이하게 운영 관리되어야 하고 교육에 관한 기술발달에서 콘텐츠의 상호운영성과 활용성 그리고 콘텐츠 명세를 지원하기 위한 표준화에 따라 현재 많은 교육관련 업체에서 학습컨텐츠를 개발한다면 교육산업시장의 생산성과 상호운영성을 높일 수 있다. 따라서, 좀더 나은 서비스 제공을 위해 교수-학습지원 활동영역에서 메타데이터의 손쉬운 관리와 활용도를 높일 수 있는 필요성이 요구되며 학습자원인 콘텐츠 관리에 있어서도 국제 표준인 SCORM의 메타데이터에 다양한 관점의 분류와 검색을 통해 활용도를 높일 수 있다.

본 논문에서는 MDA기반 교수-학습지원 시스템을 정의



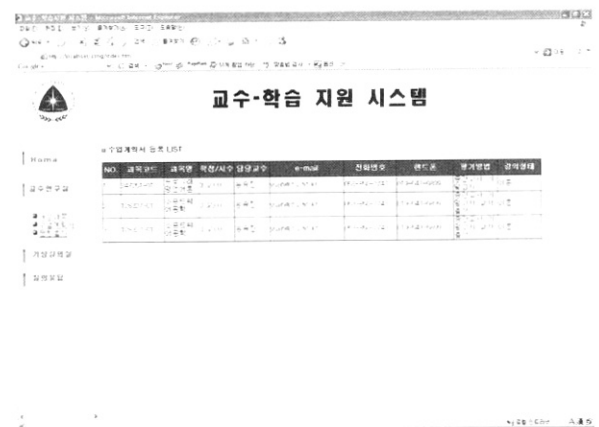
(그림 19) SCORM을 기반한 콘텐츠 등록화면

### 4.2 교수-학습지원 시스템의 구현 내용

교수-학습지원 시스템의 아키텍처에서 교수자 관점의 컴포넌트를 위해 잘 정의된 UI를 이용하여 사용자 인증을 통하여 교수자, 학습자 그리고 관리자의 환경으로 이동하게 된다. (그림 17)에서는 교수-학습지원 시스템의 메인 화면을 나타낸 것이다.

교수-학습지원 시스템의 교수자 관점에서 강의에 대한 수업계획과 사용할 교육 콘텐츠에 대해 입력하고 조회할 수 있어야 한다. (그림 18)는 강좌에 대한 수업계획을 입력하고 조회할 수 있는 수업계획서에 대한 화면을 나타낸다.

교수자 관점에서 강의에 대한 세부사항 즉 단위별 간략한 내용을 기술하고 단위별 콘텐츠를 등록할 수 있는 교수자관점의 강의목차 등록화면과 교수-학습지원 시스템의 단계별 강의 목차에서 SCORM을 이용한 콘텐츠 등록화면을 (그림 19)에서 나타낸다. 또한 콘텐츠 등록 후의 데이터베이스에 저장됨을 확인하는 화면을 (그림 20)에서 나타낸다.



(그림 20) 콘텐츠 등록 후 Database에 저장된 수업계획서

하였고 SCORM기반의 메타데이터를 이용한 콘텐츠 관리 부분을 분석하고 시스템 설계에서의 MDA 개발 프로세스 각 단계별 모델링을 통한 교육용 소프트웨어 개발에 사용되는 일련의 과정에 대하여 연구하였다. 기대효과로는 이러한 교육용 소프트웨어 개발에서의 큰 장점인 소프트웨어의 재사용성 확보라고 볼 수 있다. 교육용 소프트웨어인 콘텐츠의 재사용성 확보는 개발 기간의 단축, 개발비용의 절약, 생산성 향상, 위험요소의 축소, 향상된 일관성이라는 장점들로 확대된다. 또한 전체 개발 프로세스의 핵심자산을 이용하여 교육적 응용 소프트웨어 영역의 개발에 효율성을 기대할 수 있다.

향후 연구로는 제안된 시스템 개발 단계중 플랫폼에 종속적인 PSM단계에서 MDA 자동화 툴을 이용하여 시스템을 설계하고 구현하였지만 플랫폼에 종속적이지 않는 PIM단계에서도 고려되어지는 MDA 자동화 툴에 대한 연구가 필요하다.

### 참 고 문 헌

[1] Action Semantics Models, "Unified Modeling Language Specification, Version 1.5 OMG document", Formal 03-03-01, 2003.

[2] Annerke Kleppe, Jos Warmer, Wim Bast : MDA Explained-The Model Driven Architecture : Practice and Promise, Addison-Wesley, 2003.

[3] OMG, MDA Guide Version 1.0.1, omg/2003-06-01, June 2003.

[4] Advanced Distributed Learning, "Sharable Content Object Reference Model 2004," <http://www.adlnet.org>, 2004.

[5] ADL, Sharable Content Object Reference Model version 1.2, [http://www.adlnet.org/ADLDOCS/Documents/SCORM\\_1.2\\_RunTimeEnv.pdf](http://www.adlnet.org/ADLDOCS/Documents/SCORM_1.2_RunTimeEnv.pdf), 2001.

[6] ADL, Sharable Content Object Reference Model Version 1.2, [http://www.adlnet.org/ADLDOCS/Documents/SCORM\\_1.2\\_CAM.pdf](http://www.adlnet.org/ADLDOCS/Documents/SCORM_1.2_CAM.pdf), 2001.

[7] 장병철, 나고운, 차재혁, "e-learning 콘텐츠 표준화 동향과 로드맵", 한국정보과학회지, 제22권 제8호, pp.29-40, 2004년 8월.

[8] Vincent P. Wade, "A Meta-data Driven Approach to Searching for Educational Resources in a Global Context,"

Computer Science, pp.136-145, 2002.

[9] 김용만, 김현철, "SCORM 스펙을 이용한 학습관리 시스템 설계", 한국컴퓨터교육학회 하계학술발표논문집, 제6권, 제2호, pp.173-174, 2002년 8월.

[10] 이준, "LCMS(Learning Content Management System) 기반의 e-learning 개발과 적용", <http://education.korea.ac.kr/kaeib/journal/8-2.htm>, 2002.

[11] 김우식, 권오천, 신규상, "Model Driven Architecture 기술 소개", 전자통신동향분석, 제17권, 제6호, pp.11-19, 2002년 12월.

[12] 최철우, "MDA 기술 분석 및 적용을 위한 가이드", [http://rhapsody.lin4u.com/up/maso\\_mda.htm](http://rhapsody.lin4u.com/up/maso_mda.htm)

[13] 송유진, 김지영, 김행곤, "SCORM기반의 학습컨텐츠관리시스템을 위한 메타데이터 분류 및 프로토타이핑", 한국정보처리학회, 제11권 제2호, pp.1129-1132, 2004년 5월.

[14] Wendy Boggs저, "UML과 Rational Rose 비주얼 모델링", 에이콘출판사, 2003.

[15] Agora Plastic v5.0, <http://www.plasticsoftware.com/agora>, 2005.

### 김 행 곤



e-mail : hangkon@cu.ac.kr

1985년 중앙대학교 전자계산학과 (공학사)

1987년 중앙대학교 전자계산학과 (공학석사)

1991년 중앙대학교 전자계산학과 (공학박사)

1987년~1997년 미 항공우주국 객원 연구원

1987년~1989년 한국전기통신공사 전임연구원

1988년~1989년 AT&T 객원 연구원

2001년 Central Michigan University 방문교수

1990년~현재 대구가톨릭대학교 컴퓨터공학과 정교수

관심분야 : 임베디드소프트웨어 개발 방법론, 에이전트공학  
CBSE, 모바일 비즈니스응용, 요구 및 도메인 공학,  
모바일비즈니스 모델링