

# Model Driven Architecture를 적용한 E-Learning 시스템에 관한 연구

송유진\*, 조현숙\*\*

## A Study on the E-Learning System by Model Driven Architecture

Yu-Jin Song\*, Hyen-Suk Cho\*\*

### 요 약

웹 기술 기반의 콘텐츠 개발 및 운영으로 다른 환경에서의 콘텐츠 활용을 토대로 교육자원의 정보들을 통합 운영할 수 있는 관리 중심체인 e-learning 시스템의 중요성과 필요성이 대두되고 있으며, 교육용 어플리케이션은 현재 표준화되지 않은 개발 프로세스를 기반하여 개발하고 있는 실정이다. 따라서, 교육 콘텐츠의 재사용을 높이기 위해 국제적 학습 표준인 SCORM(Sharable Content object Reference Model)을 기반으로 하나의 플랫폼에 있어서 시스템 개발 중 다른 플랫폼으로의 재사용이 가능한 핵심자산을 이용하여 조립, 생산할 수 있는 방안으로 체계적인 교육자원을 개발하고 지원하기 위한 교수-학습지원 시스템 개발에 초점을 둔 연구가 요구된다. 따라서, 본 논문에서는 교육적 도메인으로 접근하여 MDA(Model Driven Architecture)상의 교수-학습지원 시스템을 정의한다. 또한 학습콘텐츠 표준 메타데이터를 이용하여 콘텐츠 에 관한 분석 및 설계를 하고 MDA 자동화 틀을 이용한 핵심자산을 통해 실제 교수자가 필요로하는 콘텐츠를 제공할 수 있는 교수-학습지원 시스템을 개발하고자 한다.

### Abstract

Contents application from contents development of web technical base and with the operation different environment information of the educational resources integration the importance and necessity of the management central chain e-Learning system will be able to operate are raising its head with base. Is the actual condition which develops the development process where but, the education application currently is not standardized in base. Approaches with an educational domain from the present paper consequently, and defines MDA (Model Driven Architecture) coats e-Learning System. Also uses a studying contents standard metadata and about the contents storage space analyzes and plans the core property which uses MDA automatic tools leads and under developing boil e-Learning System will be able to provide the contents which does in actual professor own necessity.

\*Keywords : E-Learning System, Model Driven Architecture

※ 접수일 : 2008.10.17 , 심사완료일 : 2008.12.04

\* 경북대학교

\*\* 계명대학교

## 1. 서론

교육적 환경의 변화로 다양한 시스템간의 상호 운영성은 필수적이며, 다양하고 빠르게 변화하는 학습자의 요구사항을 만족시키기 위하여 재사용을 고려한 어플리케이션의 개발이 요구되어지고 있다. 교육적 환경의 변화로 대두되는 e-Learning 개발 핵심 기술로 다양한 시스템간의 상호 운영성이 필수적이고, 교육콘텐츠의 재사용성을 높이기 위해 학습콘텐츠 표준을 적용하여 시스템을 개발해야 한다.

또한 하나의 플랫폼에 종속적인 시스템 중 다른 플랫폼으로의 재사용이 가능한 핵심자산을 기반으로 조립, 생산할 수 있는 방안인 MDA 개발 프로세스 상에 체계적인 교육자원을 개발하고 지원하기 위한 교수-학습지원 시스템 개발에 초점을 둔 연구가 요구된다.

따라서, 본 논문에서는 교육적 도메인으로 접근하여 MDA상의 교수-학습지원 시스템을 정의하고 학습 콘텐츠 표준 메타데이터를 이용한 콘텐츠 데이터베이스에 관해 분석하고 시스템 설계를 통하여 이에 추출된 핵심자산을 가지고 MDA 자동화 틀을 이용한 실제 교수자나 학습자가 필요로하는 콘텐츠를 제공할 수 있고 개발자가 사용자들에 대한 정보와 콘텐츠를 관리할 수 있는 교수-학습지원 시스템을 개발하고자 한다.

## II. 관련 연구

### 2.1 MDA

소프트웨어 개발을 위한 아키텍처인 MDA는 OMG(Object Management Group)에 의해서 정의되었다.

MDA는 설계 모델을 점진적으로 변환하여 소프트웨어를 자동으로 생성하는 새로운 개발 방식이다. 객체지향, 컴포넌트 기반 개발, 패턴과 분산 컴퓨팅과 같이 소프트웨어 개발에 있어 소프트웨어의 품질과 수명과 생산성을 향상시키기 위해 발전되어온 하나의 방법으로 MDA는 여러 가지 접근들을 통합하여 모델과 다양한 플랫폼 그리고 프로그래밍 언어에 매핑하는 표준을 만들고, 표준에 따라 도구들이 소스를 생성하도록 함으로 어

떤 도구에서도 동일한 모델에 대하여 동일한 소스를 만들도록 하고자 하는 것이다[1].

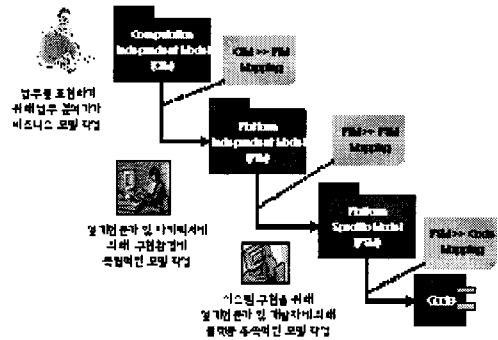


그림 1. C/S 모델과 P2P 모델

MDA의 핵심은 소프트웨어 개발 프로세스에서의 모델로서 MDA상의 시스템을 모델링하는 행위가 곧 제품을 구현하는 생산 작업이 된다. MDA는 PIM을 PSM으로 변환하고, 다시 PSM을 소스 코드로 생성할 때, MDA 도구를 이용하여 자동으로 변환 작업을 수행할 수 있다.

그림 1.에서는 MDA 모델 관계성과 그에 따른 개발 프로세스를 나타낸다.

MDA상의 시스템 개발에서의 기초적인 개념을 그림 2.에서 나타낸다. 도메인 영역에서 제시되는 문제에 대해 요구되어지는 플랫폼의 환경에 맞는 어플리케이션을 위한 모델지향적 접근을 통하여 해결되어 지는 방법으로 나타낸 단계별 표현모델은 다음과 같다.

우선 CIM (Computing Independent Model) 단계에서의 요구사항에 대한 정보를 수집하여 생성되는 모델이다.

그 다음 CIM 단계에서 CIV (Computing Independent Viewpoint)라는 관점으로 접근하여 분석단계를 거쳐게 되는데 PIV (Platform Independent Viewpoint)를 통해 구현에 사용될 Program Language, System S/W, Networking 등 특정 환경에 종속적이지 않는 설계 모델인 PIM (Platform Independent Model)을 생성하게 된다.

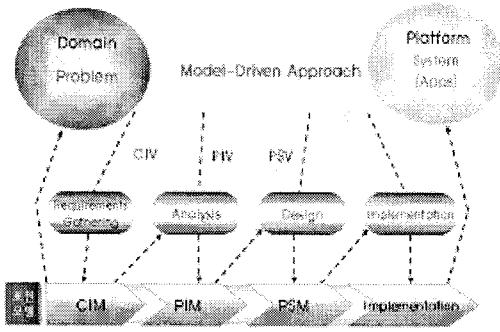


그림 2. MDA의 기초적인 개념

## 2.2 SCORM

LO(Learning Object) 즉 학습객체를 위한 웹기반의 Content Aggregation Model과 Run-Time Environment 로 SCORM이 구성된다. 이를 위해 SCORM은 AICC, IMS, IEEE의 LTSC, ARIADNE 기관의 기술을 적용하여 모든 재사용 가능하고 공유할 수 있는 학습 객체를 개발하고 교수자나 학습자가 요구하는 시점에서 실시간으로 사용자에게 전달해 주는 목적을 갖는데 그림 3에서 SCORM의 기본 서비스 구조를 나타낸다[3].

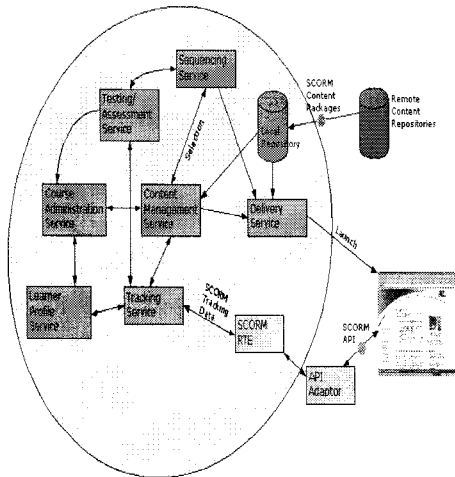


그림 3. SCORM기반의 Service 구조

## III. MDA상의 E-Learning 시스템 분석 및 설계

### 3.1 E-Learning 시스템 개발 프로세스 아키텍처

MDA를 이용하여 E-Learning 시스템을 정의하는데 교육 도메인에 대한 각 단계별 모델들에 대한 정의가 필요하다. CIM단계에서 표현되는 모델로 시스템에 대한 시나리오와 개념 다이어그램이 생성된다. PIM단계에서는 플랫폼에 대한 독립적인 모델 생성으로 유즈케이스 다이어그램과 시퀀스 다이어그램, 액티비티 다이어그램으로 표현하고 PSM단계에서는 클래스 다이어그램과 컴포넌트 다이어그램으로 표현된다. 이와 같은 단계를 그림 4에서 E-Learning 시스템 개발 프로세스 아키텍처로 나타낸다.

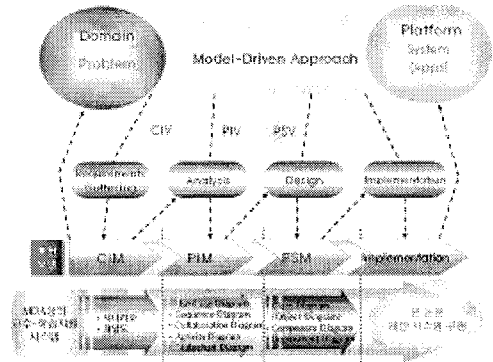


그림 4. MDA를 적용한 시스템 개발 프로세스 아키텍처

### 3.2 E-Learning 시스템 각 단계별 Asset

#### 3.2.1 CIV to CIM단계의 표현모델 Asset

도메인에 대한 요구사항을 모델지향적 접근으로 어떤 플랫폼에 맞는 어플리케이션을 도출하기 위해 CIV의 관점을 가지고 문제에 대한 요구사항을 수집하게 되는 단계이다. 이러한 CIM단계에서 표현되는 모델의 핵심자산은 시스템에 대한 시나리오와 개념다이어그램이다. 그림 5에서 교수자관점의 교수-학습지원 시스템에 대한 개

념 다이어그램을 나타낸다.

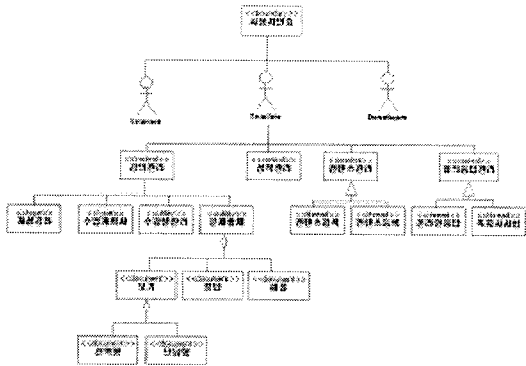


그림 5. 교수자 관점의 E-Learning 시스템 개념 다이어그램

### 3.2.2 PIV to PIM단계의 표현모델 Asset

CIM단계에서 표현되는 모델의 핵심자산인 시스템에 대한 시나리오와 개념도를 통해 분석단계의 과정을 거치면서 플랫폼에 대한 독립적인 관점인 PIV개념을 포함하여 PIM단계의 핵심자산인 표현모델은 그림 6의 액터들의 활동에 대한 유즈케이스 다이어그램과 그림 7의 교수자 관점의 시퀀스 다이어그램 그리고 그림 8의 교수 활동에 대한 협력 다이어그램 마지막으로 그림 9의 학습자관점의 질의응답에 대한 상태 다이어그램으로 나타낸다.

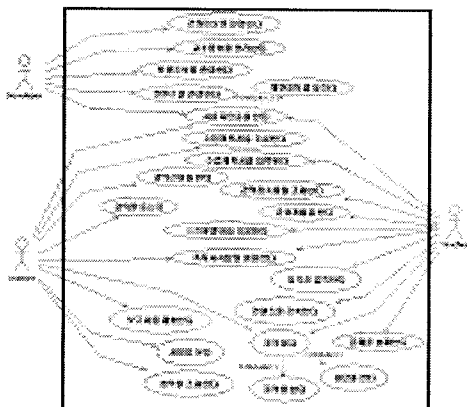


그림 6. 교수활동과 학습활동에 대한 유즈케이스 다이어그램

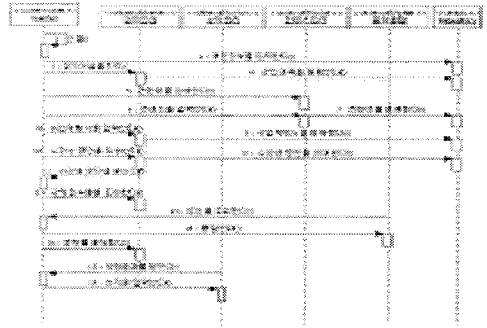


그림 7. 교수-학습지원 시스템의 교수자 관점 시퀀스 다이어그램

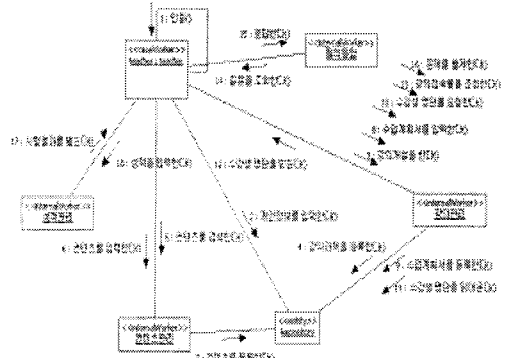


그림 8. 시스템의 교수활동에 대한 협력 다이어그램

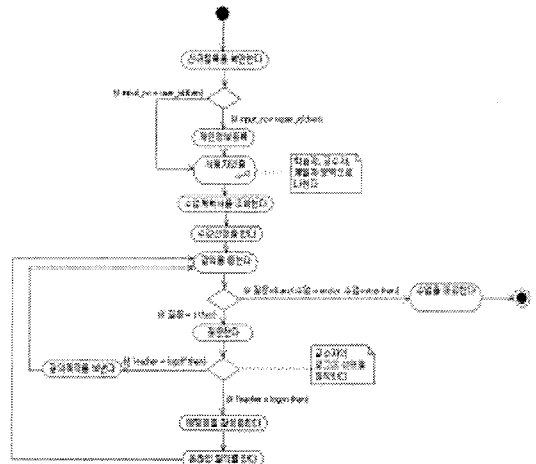


그림 9. 학습자관점의 질의응답 흐름 명세



어플리케이션 개발이 최상의 패러다임으로 인식되고 있다. 현재 표준화되지 않은 개발 프로세스에 의해 교육 도메인의 교육용 어플리케이션 개발에서 와 교육산업시장의 생산성과 상호운영성에 관한 필요성이 요구된다.

따라서, 본 논문에서는 MDA상의 교수-학습지원 시스템을 정의하였고 학습콘텐츠 표준의 메타데이터를 이용한 콘텐츠 관리부분을 분석하고 MDA 개발 프로세스 각 단계별 모델링을 통한 교육용 소프트웨어 개발에 사용하는 일련의 과정에 대하여 연구하였다. 프로세스의 핵심자산을 이용하여 교육적 응용 소프트웨어 영역의 개발에 효율성을 높일 수 있다. 향후 연구로는 PSM단계에서 MDA 자동화 툴을 이용하여 시스템을 구현하지만 PIM단계도 고려되어지는 MDA 자동화 툴에 대한 연구가 필요하다.

## 참 고 문 헌

- [1] 최철우, “MDA기술 분석 및 적용을 위한 가이드”, [http://rhapsody.lin4u.com/up/maso\\_mda.html](http://rhapsody.lin4u.com/up/maso_mda.html), 2004.
- [2] OMG, MDA Guide Version 1.0.1, omg/2003-06-01, June 2003.
- [3] 장병철, 나고운, 차재혁, “e-Learning 콘텐츠 표준화 동향과 로드맵”, 한국정보과학회지, 제22권 제8호, pp.29-40, 2004.
- [4] 민현기, 김수동, “컴포넌트 설계를 위한 MDA/PIM으로 명세하기 위한 UML프로파일”, 한국정보과학회 논문지, 제32권 제3호, 2005.
- [5] Agora Plastic v 5.0, <http://www.plastic-software.com/agora>, 2005.
- [6] Markus Scheidgen, “Model Patterns for Model Transformations in Model Driven Development”, in Proceedings IEEE of the MBD/MOMPES, 2006.
- [7] Salvador Trujillo, Don Batory, Oscar Diaz, “Feature Oriented Model Driven Development: A Case Study for Portlets”, in Proceeding of the ICSE, 2007.