

# 강의 콘텐츠의 객체화에 대한 연구

신행자\*, 박경환\*

\*동아대학교 컴퓨터공학과

e-mail : hjshin@daunet.donga.ac.kr

## A Study about the Objectification of Lesson Contents

Haeng-Ja Shin\*, Keuyng-Hwan Park\*

\*Dept. of Computer Engineering, Dong-A University

### 요 약

본 논문에서는 웹 기반 강의 콘텐츠의 문제점을 알아보고 그 문제점을 해결할 수 있는 방법을 제안한다. 다시 말해서, 기존의 웹 기반 강의 콘텐츠는 HTML 을 기반으로 한 확실적인 하나의 큰 파일이거나 미디어 제공 벤더에 종속된 저작도구로 작성된 파일이다. 이러한 강의 콘텐츠는 서로 다른 가상 교육 시스템에서 공유하거나 재사용하기가 어렵다. 그래서 본 논문에서는 분산 컴퓨팅 환경에서 가상 교육 시스템들이 공유할 수 있고 재사용할 수 있도록 강의 콘텐츠를 속성을 가진 더 작은 크기로 분해하여 객체화하는 방법을 제시한다. 특히 교수법(pedagogy)적인 설계 방법론에 근거하여 강의 콘텐츠를 분해 및 객체화하여 강의 콘텐츠의 학습 이해도를 높였다.

### 1. 서론

웹 기반 교육 시장의 활성화로 각종 교육 사이트 및 가상 대학들이 늘어나면서 학습자가 시공간의 한계를 넘어 학습할 수 있는 기반이 조성되었다. 이러한 웹 기반의 학습 활동은 기존의 교육 패턴과는 다른 자발적으로 학습에 참여하여 학습 결과를 스스로 나타낼 수 있도록 한다거나, 피드백을 요구하여 학습자의 적극적인 참여를 유도하는 패러다임으로 변하고 있다.[1]

학습자의 학습 방식을 중점적으로 다루던 초기의 학습 관리 시스템(Learning Management System)에서는 교수자 모드, 관리자 모드, 학습자 모드에 필요한 기능들을 중심으로 시스템이 나누어져 설계되었다.[2] 웹 기반의 LMS 시스템들은 단순히 웹 페이지만을 제공하는 것이 아니라 오디오나 비디오 자료와 같은 풍부한 콘텐츠를 구비하여야 하므로 전문적인 관리와 유지 보수 기술이 필요하다. 그러나 이러한 시스템의 문제점은 코스웨어 중심의 설계로 학습 활동의 융통성이 부족하다. 즉, 학습자가 원하지 않아도 코스대로 모든 교육 내용을 학습하도록 구성되어 있다. 또한 학습 내용의 가변성이 낮다. 즉, 해당 분야의 정보나 지식이 빠른 시간 내 학습자가 요구하는 내용으로 수정/보완 되지 않는다. 그리고 철저한 분석을 통해 완벽한 코스웨어를 만들어야 하므로 콘텐츠 개발 시간과 비

용이 많이 소요된다.

웹 기반 학습 콘텐츠는 코스웨어 중심의 설계이며 학습 저작도구 벤더에 의존적이다. 이러한 콘텐츠는 학습자에게 적시에 적절한 학습 콘텐츠를 제공하기 어렵고 다른 학습 컨텍스트(learning context)에서 재사용하기 어렵다. 마찬가지로 학습 저작도구 제공 벤더에 의존적인 학습 콘텐츠는 학습 내용이 동일한 콘텐츠의 중복으로 콘텐츠의 양은 매우 빠르게 증가시켜서 관리 및 유지보수에 많은 비용이 소요된다. 특히 분산 컴퓨팅 환경에서 이들 시스템들간의 학습 콘텐츠 공유 및 교환은 더욱 어렵다.

본 논문에서는 이러한 현재의 웹 기반 LMS 시스템과 학습 콘텐츠의 문제를 해결하기 위해 다른 학습 컨텍스트에서 재사용할 수 있고, 특정 벤더에 종속되지 않아 다른 시스템 간에 학습 콘텐츠를 공유 및 교환 가능한 학습 객체를 제안한다. 특히 웹 기반 가상 강의실에서 효과적인 학습을 위해 교수법적 설계 방법론에 근거하여 강의 콘텐츠를 분해하여 객체화 하였다.

### 2. 기존의 학습 콘텐츠 모델링

분산 컴퓨팅 환경의 인프라를 변화하는 교육 패러다임과 접목시키면서 교육 관련 분야에서는 재사용 가능한 학습 객체에 대한 연구가 이루어지고 있으며

학습 객체에 대한 의미를 다음과 같이 정의하고 있다.

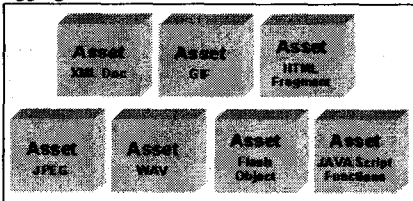
IEEE LTSC 는 학습 객체(learning object)란 “학습을 하고 있는 중에 사용되거나 재사용 혹은 참조될 수 있는 어떠한 디지털 혹은 비디지털 엔티티”라고 정의 하였다.[3] David A. Wiley 에 의하면 학습 객체는 “컴퓨터 과학에서의 객체지향 패러다임을 근거로 한 컴퓨터 기반 교육의 새로운 타입의 요소”라고 하였다.[4] 또한 Albert Ip 은 가르치는 교수법적 관점에서 바라본 학습 객체를 소프트웨어 기법으로 해결하기 위한 근거를 마련하였다.[5]

이러한 용어들은 ADL SCORM 에서는 콘텐츠 객체(content object) 혹은 지식 객체(knowledge object)라고 하였고, IMS 에서는 특별히 이 용어에 대한 언급은 없고 학습 리소스(learning resources)라는 개념을 사용한다.[6, 7]

이와 같은 학습 객체의 정의들을 분석해볼 때, LTSC 의 정의는 너무 포괄적이고, IMS 의 리소스란 용어는 “학습에 필요한 읽을 자료”의 수동적인 의미가 내포되어 있다. SCORM 의 정의는 교육 분야 콘텐츠보다 넓은 분야를 포함하고 있다. 본 논문에서는 “학습 객체란 웹 기반 가상 교육 시스템에서 어플리케이션 수준의 자동화된 재사용 가능한 디지털 콘텐츠”라고 정의한다.

AICC(Aviation Industry CBT Committee)의 코스 구조(Course Structure)는 초기 파일에 기반한 browser-to-server 통신 형태로 콘텐츠의 묶음(package)을 붙임(post) 형태로 설계가 되었기 때문에 학습 콘텐츠 모델은 서버가 코스 콘텐츠를 어떻게 로딩 혹은 브로드캐스팅 할 것인가에 대한 통신 부분과 다음에 제공될 콘텐츠가 무엇인지에 중점을 두어 설계를 하였다.[8, 9] AICC 에서는 모든 코스가 objectives, assignable units, blocks 를 이라는 요소를 사용한다. 또한 코스 구축시 lesson 이 assignable unit 로 표현된다.

SCORM 은 비교적 작고 재사용할 수 있는 학습 리소스를 도모할 수 있는 학습 콘텐츠 개념을 지원한다. 여기서 학습 리소스는 교수 단위 형태로 수집될 수 있는 코스, 모듈, 장, 평가 등을 의미한다. SCORM 의 객체 모델은 Assets, SCO(Sharable Content Object), Content Aggregations 로 구성되어 있다.



[그림 1] SCORM 의 Assets

SCO 요소는 하나 이상의 Assets 집합을 표현하는데, SCORM 런타임 환경을 사용하는 LMS 에 의해 트래킹 되는 학습 리소스의 가장 낮은 입자(granularity) 레벨이다. Content Aggregation 요소는 특정 학습 경험(learning experience) 혹은 학습 컨텍스트를 구축하는데 필요한 학습 리소스, 즉 Assets 혹은 SCO 들을 수집한 것이다.

교육 시스템 표준화에 참여하고 있는 많은 단체들은 ADL SCORM(Sharable Content Object Reference Model)의 CAM(Content Aggregation Model)[10], IMS Global Learning Consortium, Inc.의 CPM(Content Packaging Model)[11], IEEE LTSC(Learning Technology Standards Committee)의 LOM(Learning Object Metadata)[12]의 사양들을 서로 간에 참조하고 있다. 학습 객체 사양은 SCORM 을 참조하고 그들 간의 콘텐츠 패키징은 IMS 의 CPM 을 참조하고 있다. 또한 학습 객체의 의미와 구조를 기술하는 메타데이터는 LOM 을 참조하여 표준화를 진행되고 있다.

그러나 AICC 의 경우, 용어 “assignable units”의 정의는 모호하며, 단지 0 번 이상의 단순 objectives 를 가질 수 있다고만 밝혔다. SCORM 객체의 경우, 교수법적 단위의 학습 객체 개념이 없으며 SCORM 와 IMS 에서 참조하는 LOM 메타데이터의 경우, 교육 콘텐츠 개념 이외의 많은 요소들이 포함되어 있어 콘텐츠 모델과 패키징은 매우 복잡하고 방대하다.

본 논문에서는 복잡하고 방대한 표준을 그대로 따르기보다는 실질적으로 가상 교육 시스템에서 강의 콘텐츠 저작자 혹은 제공자가 콘텐츠를 쉽고 빠르게 설계하도록 교수법적 설계 방법을 어플리케이션 수준에서 자동 생성하여 재사용할 수 있고 교육 시스템들 간에 강의 콘텐츠를 공유하거나 교환할 수 있도록 객체화 방안을 제시하고 그들의 객체 모델과 코스 구조를 보인다.

### 3. 강의 콘텐츠 객체화

#### 3.1 개요

재사용가능(reusable) 콘텐츠란 학습 컨텍스트에 독립적인 콘텐츠이다. 즉 새로운 개발 도구나 전달 플랫폼을 지니는 다양한 학습 훈련 상황과 여러 다른 학습자들에게 사용될 수 있다는 것을 의미한다. 또한 상호작용 가능한(interoperable) 콘텐츠란 콘텐츠를 생성하는데 사용되는 도구나 전달될 플랫폼에 상관없이 여러 어플리케이션이나 환경, 하드웨어 및 소프트웨어 구성하는데 있어 동작하는 콘텐츠이다.

비선형적이고 동시 병행 학습 방식을 위해서는 기존의 학습 시스템에서 코스웨어로 다루는 하나의 획일적인 큰 콘텐츠를 목적에 따라 분해하여야 한다. 여기서 분해되는 학습 콘텐츠의 크기는 목적에 따라 나누어질 것이므로 상관하지 않는다. 콘텐츠의 분해를 위해 본 논문에서는 웹 기반 교육 시스템의 가상 강의실에서 효과적인 몇 개의 교수법 설계 방법론을 복합적으로 도입한다.

#### 3.2 이론적 근거

Tutorial, Drill and Practice 교수법에서는 지도-연습-평가의 형태로 이루어진다. 이러한 형태에서 재사용 가능한 단위는 지도를 위한 각각의 item 들과 평가를 위한 test 가 재사용 단위로 적합하다. Case Method 기법에서는 학습자들이 학습한 것을 예제로 분석하고 다른 사람들과 토론을 할 수 있어야 한다. 그러므로 재사용 단위는 item 과 discussion 이 가능하다. Distributed

problem-based learning 기법에서는 다양한 영역에서 문제를 해결하는데 중점을 두므로 재사용 가능한 단위는 문제(problem)가 가능하다. Exploratory Learning 기법에서는 검색/탐색 방법이 중요하므로 사실이나 개념을 찾을 수 있는 재사용 단위가 요구된다 그러므로 discovery 가 재사용 단위가 된다. Resource-based Learning 에서는 학습자가 편리한 방식으로 의미를 변형할 수 있는 리소스가 재사용의 단위이다.[13]

이상과 같은 고찰에서 교수법적 설계 방법론을 고려한 가상 강의실에서 재사용 가능한 단위는 item, test, discussion, problem, discovery, resource 가 가능하다. 이를 [표 1]로 정리하였다.

[표 1] 교수법적 설계에서의 재사용 가능 단위

Pedagogical Design	Reuse Unit
Tutorial, Drill and Practice	items, test
Case Method	teaching case
Distributed problem-based learning	problems
Exploratory Learning	resource, discovery
Resource-based Learning	resources

### 3.3 LIO 요소

본 논문에서는 저급 레벨의 구성요소는 SCORM 의 Assets 개념을 그대로 사용한다. Assets 요소는 미디어 데이터, 텍스트, 이미지, 사운드, 웹 페이지, 평가 문서 등 웹 클라이언트로 전달될 수 있는 모든 것의 전자적 표현을 의미하는데 가공되지 않은 리소스(raw resource)라고도 한다. 대부분의 경우 하나의 파일로 취급된다. Assets 요소들을 조합한 고급 레벨 구성요소는 LIO(Lecture Item Object), 그리고 교수 단위(units of instruction)의 개념을 적용시킨 것은 Lessons 로 컨텐츠 모델을 설계한다.

LIO 는 Assets 혹은 가공되지않은 리소스를 개념적으로 그룹화시킨 것이다. 시스템에서 전송하고 트래킹할 수 있는 최소의 논리적 단위를 의미하며 학습 컨텍스트에 종속되지 않도록 구성되어야 한다. 본 논문에서 LIO 요소는 교수법적 설계를 근거로 LIO 가 타입을 가지도록 하였다. 설계된 타입으로는 objective, introduce, read, quiz, try, link-more, glossary, tell-more, test 들이다.

objective, introduce 타입은 일반적으로 설명하는 텍스트(text)이며, read 는 학습할 실질적 본문으로 여러 가지 Assets 이 포함 가능하다. quiz 는 LMS 와 상호 작용하는 self-test 이며 try 는 case study 에 해당하는 재사용 단위다. link-more 는 더 많은 정보를 얻을 수 있는 URL 기반의 resource 로 볼 수 있으며, glossary 는 용어 정의를 위한 텍스트 혹은 resource 로 볼 수 있다. tell-more 는 전문가와 토론이 가능한 재사용 단위로 E 메일이나 채팅 등의 응용 프로그램이 실행될 수 있다. 마지막으로 test 는 한 Lesson 을 학습한 후 제대로 학습이 되었는지를 확인 시켜주는 평가를 의미한다.

이러한 교수법적 설계를 근거로 한 타입 제공은 컨텐츠 저작자 혹은 교수자에게 객체화된 강의 컨텐츠에 쉽게 접근 가능하다. 다음 [표 2]는 LIO 요소의 타입을 설명한 것이다.

[표 2] LIO 요소의 타입

LIO 요소 타입	설명
objective	학습 컨텐츠의 교육적 목표
introduce	학습 컨텐츠의 개략적 내용 소개
read	학습해야 할 실질적 본문
quiz	간단한 질문 (self-test)
try	실제 따라 해볼 수 있는 Case Study
link-more	더 많은 참고 내용으로의 link
glossary	용어 정리
tell-more	전문가에게 더 묻고 싶은 사항
test	평가

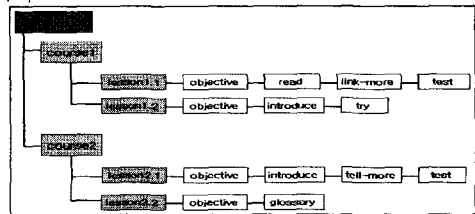
### 3.4 Lessons 요소

Lessons 는 LIO 요소들의 모임(집합)이다. 다른 환경에서는 chapters, modules, unit 라고도 하지만 가상 대학 교육 시스템에서의 용어에 적합한 Lesson 이라고 하였다. Lessons 요소에는 그 Lesson 의 목적에 맞는 순서(sequencing)가 필요하다. 이러한 순서와 재사용의 확장을 위해 Lessons 의 메타데이터를 기술해야 한다.

### 3.5 Course Structures

Course Structures 는 Lessons 요소들의 집합이다. Courses 는 학습 목표에 따라 순서 혹은 네이게이션이 정의되어 Course Structure 을 만든다. 시스템에서는 실행 시간에 이러한 코스 구조를 해석하여 학습자가 학습할 경우 순서에 따라 혹은 원하는 대로 네비게이션할 수 있도록 책임을 진다.

과거 CBT 기반의 학습 저작 도구들은 전형적으로 그 도구에 특화된 데이터 포맷과 코스웨어를 지원했다. 이것은 학습자의 학습 네비게이션이 도구에서 정해진 대로 진행되어야 함을 의미한다. 그러나 여기서는 브라우저 기반의 시스템을 통해 학습자 혹은 교수 설계자가 학습 컨텐츠 순서를 결정하도록 하겠다는 것이다.

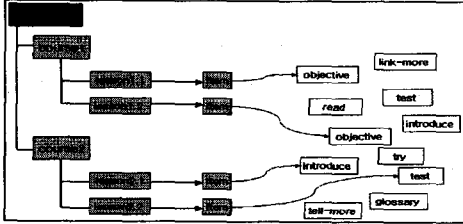


[그림 2] 전통적인 Course Structures

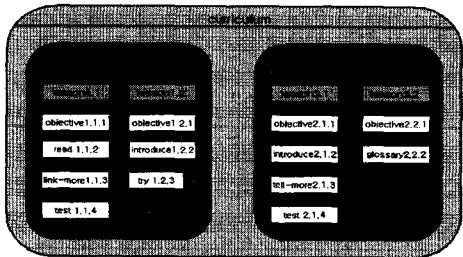
[그림 2]처럼 기존의 웹 기반 코스웨어는 정적이다. 즉, 학습 저작도구나 컨텐츠 설계자가 코스의 구조를 정형화하여 학습자는 이것을 따르도록 했다. 학습 컨텍스트에 독립적인 내용들도 내장(embedded)하여 컨텐츠의 양을 증가시킨 결과를 초래했다.

강의 컨텐츠를 컨텍스트에 독립적인 학습 객체로 설계하였을 경우 [그림 2]은 다음 [그림 3]과 같은 코스 구조로 설계 가능하다. 네비게이션을 위해 순서를 첨가하여 객체화된 표현은 [그림 4]과 같다. 예로, 독립적으로 설계된 어떠한 objective LIO 은 Lesson1.1, Lesson2.1 에서, 또 다른 objective LIO 은 Lesson1.2, Lesson2.2 에서 재사용 가능하여 참조되었으며 시스템

에서 메타데이터에 기술된 순서를 참조하여 학습자가 학습시 objective LIO 을 볼 수 있도록 한다. 다른 LIO 들, 즉 introduce, read, link-more, tell-more, glossary, try, test 도 마찬가지이다. [그림 4]에서 번호는 메타데이터를 통해 기술된 순서를 매긴 것을 표시한 것이다.



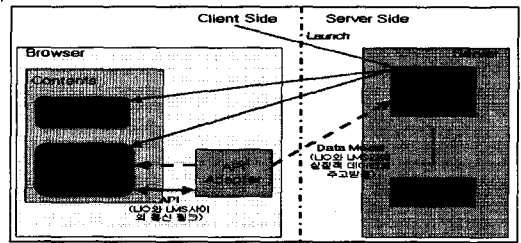
[그림 3] 객체화가 반영된 Course Structure



[그림 4] 강의 콘텐츠의 객체화 표현

해하였다. 즉, 강의 콘텐츠를 클라이언트의 브라우저로 전송 가능한 객체 LIO(Lecture Item Object)를 교수법적 개념을 근거하여 분해, 모듈화하였다. 이것은 콘텐츠 저작자 및 교수자가 콘텐츠에 쉽게 접근할 수 있으며, 학습자의 학습 활동의 변경으로 인한 강의 콘텐츠의 적시 적격의 변경이 가능하다. 결국 학습자 혹은 교수자에게 학습 활동과 관련한 연관성을 쉽고 빠르게 변경, 제공할 수 있으므로 재사용성의 효율은 극대화된다.

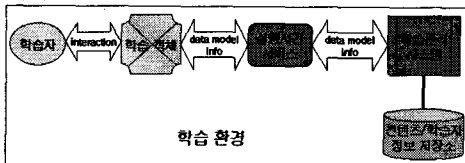
향후 제시된 객체화된 강의 콘텐츠는 [그림 6]에서 보인 시스템 구성도를 바탕으로 분산 컴퓨팅 환경에서 어플리케이션들 간의 공유와 자동화된 교환 및 검색을 위해 메타데이터 기술이 필요하며, 필요한 교육 웹 서비스를 위해 데이터 모델과 APIs 구현이 필요하다.



[그림 6] LIO 실행 환경을 위한 시스템 구성도

#### 4. 강의 콘텐츠 객체 실행환경

지금까지의 고찰에서 객체화된 강의 콘텐츠는 학습 컨텍스트 간의 재사용이며 또한 어플리케이션 간의 자동화된 재사용을 의미한다. 이것은 객체화된 강의 콘텐츠는 LMS 시스템간 또는 학습자가 사용하는 브라우저간 강의 콘텐츠를 교환할 수 있음을 의미한다. [그림 5]은 LIO 실행 환경의 개념도를 단순화 시켜 보인 것이다.



[그림 5] LIO 실행환경을 위한 개념적 모델

[그림 6]은 클라이언트에서의 브라우저와 서버의 LMS 간에 LIO 를 주고받는 시스템 구성도이다. 강의 받기(학습하기) 위해 클라이언트에서 서버로 launch 하면 서버의 LMS 는 클라이언트에게 Assets 과 LIO 들을 전송하고 그들 사이의 통신은 API Adapter 가 맡아 실질적 서비스를 제공한다. 서비스 수행시 주고 받는 객체는 모두 LIO 와 연결된 API Adapter 를 구현한 서비스가 주고 받고 있다는 것을 볼 수 있다.

#### 5. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 웹 기반 코스웨어 중심의 강의 콘텐츠를 재사용 가능하고 시스템들 간의 공유 가능한 콘텐츠 객체로 분해하였다. 교육 분야의 특성을 고려하여 교수법적 설계 개념을 사용하여 학습 콘텐츠를 분

#### 참고문헌

- [1].유 영만, e 세상 e 러닝 : e모양 e 풀의 e 러닝, 한인, 2002.
- [2].박 경환, 문 석원, 사용자간 상호작용 지향적 통합 가상교육 시스템의 설계 및 구현, 한국 멀티미디어 학회 논문지, 제 1 권, 2 호, 1998.
- [3].Learning Technology Standards Committee website, <http://ltsc.ieee.org/>
- [4].David A. Wiely, connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy, 2000.
- [5].Albert Ip, Iain Morrison, and Mike Currie, What is a learning object, technically?, 2000.
- [6].<http://www.ADLnet.org/>, The SCORM Overview (Version1.2), Advanced Distributed Learning Initiative, 2001.
- [7].<http://www.imsproject.org/>, IMS Content Packaging Specification, IMS Global Learning Consortium, Inc., 2001.
- [8].Scott Bergstrom, Handling Objectives in the AICC CMI Guidelines, <http://www.aicc.org/>, 1998.
- [9].Scott Bergstrom, CMI Guidelines for Interoperability AICC, <http://www.aicc.org/>, 2001.
- [10].[http://www.ADLnet.org](http://www.ADLnet.org/), The SCORM Overview and The SCORM Content Aggregation Model, 2002.
- [11].<http://www.imsproject.org/>, IMS Learning Resource Meta-data Specification, IMS Global Learning Consortium, Inc., 2001.
- [12].<http://itlc.ieee.org/wg12/>, Standard for Information Technology - Education and Training Systems - Learning Objects and Metadata, 2002.
- [13].Albert Ip and Iain Morrison, Learning Objects in Different Pedagogical Paradigms, 2001.