

# SCORM 기반 학습객체 시퀀싱 생성 도구

국 선 화<sup>†</sup> · 박 복 자<sup>††</sup> · 송 은 하<sup>††</sup> · 정 영 식<sup>†††</sup>

## 요 약

본 연구에서는 SCORM 시퀀싱 모델을 기반으로 학습객체의 구조에 대한 정보, 학습자에게 학습 객체를 어떻게 전달할 지를 결정하는 규칙 등을 포함하고 있는 학습 콘텐츠 구조를 제시한다. 다양한 학습 환경에서 학습 콘텐츠 객체의 재사용과 공유가 쉬워진다. 서로 다른 교수법을 적용하여 학습이 진행되도록 동일한 학습 객체들에 대한 시퀀싱 생성 도구를 개발한다. 또한 학습자 정보 트래킹을 위한 SCO(Sharable Content Object) 함수를 추가하고 학습 객체가 SCORM RTE(Run-Time Environment)와 통신을 위해 PIF(Package Interchange File)로 자동 패키징 시킨다.

## Generation Tool of Learning Object Sequencing based on SCORM

Sun-Hwa Kuk<sup>†</sup> · Bock-Ja Park<sup>††</sup> · Eun-Ha Song<sup>††</sup> · Young-Sik Jeong<sup>†††</sup>

## ABSTRACT

In this paper, based on SCORM Sequencing Model, we propose the learning content structure which has structure informations of learning object and decision rules how to transfer learning object to learner. It is intended to provide the technical means for learning content objects to be easily shared and reused across multiple learning delivery environment. We develop the generation tool of learning object sequencing, for processing the learning with variable teaching methodologies. The learning objects also are automatically packaged the PIF(Package Interchange File) to transmit with SCORM RTE(Run-Time Environment) and attached SCO(Sharable Content Object) function for tracking learner information.

키워드 : 웹 기반 원격교육(WBI), E-learning, SCORM, 메타데이터(Metadata), 학습 객체(Learning Object)

### 1. 서 론

웹 기반 E-learning 교육의 확산은 시·공간의 제약을 극복함으로써, 교수자와 학습자간의 쌍방향 커뮤니케이션을 통해 실시간으로 자료 및 의견의 공유를 가능하게 한다. 그러나, 다양한 콘텐츠가 요구되면서 많은 시간과 비용이 필요하다. 이는 문제점과 콘텐츠가 특정 플랫폼에 종속되어 재사용이 어렵고, 미리 정해져 있는 학습 경로를 가진 콘텐츠를 학습함으로써 학습방법이 획일적이고 다양하지 못해 반복 학습에 치중되어 학습자의 개별적 특성을 수용하는 개별화 학습이 불가능했다.

학습 콘텐츠의 재사용 및 공유를 가능하게 하고 동일한 학습 콘텐츠에 대해서도 서로 다른 커리큘럼을 적용하여 각각의 학습자에게 개별화 학습이 될 수 있도록 학습 콘텐츠의 시퀀싱(Sequencing)이 요구된다.

ADL의 SCORM은 IMS, AICC, IEEE LTSC등의 표준을 통합한 호환성, 재사용성 촉진을 위한 E-Learning 기술 표준으로 학습객체를 다루는 콘텐츠 집합 모델(SCORM Content Aggregation Model)과 실행환경(Run-Time Environment)으로 구성되고, 콘텐츠 집합 모델의 콘텐츠 패키징(Content Packaging)내에서 학습 콘텐츠의 시퀀싱에 대한 규격을 포함한다[1, 5, 7].

본 연구에서는 SCORM 기반 시퀀싱 모델을 기반으로 학습객체의 구조(Structure)에 대한 정보와 학습자에게 학습 객체를 어떻게 전달할 지를 결정하는 규칙 등을 포함하고 있는 콘텐츠 구조를 제시한다. 또한 동일한 학습 콘텐츠에 대해서도 서로 다른 커리큘럼을 적용하여 교육의 효과를 달리할 수 있도록 커리큘럼과 콘텐츠를 분리하고 단위별로 만들어진 학습 객체에 맞는 서로 다른 다양한 학습 활동을 개발하여, 학습자의 수준에 맞는 학습 콘텐츠가 제공됨으로써 개별화 학습이 가능하도록 한다.

개별화 학습을 위한 학습 객체 시퀀싱 정보를 콘텐츠 구조 내에 정의하기 위해 SCORM 기반 학습 객체 시퀀싱 생성도구(Learning Object Sequencing : LOS)를 설계 및

\* 이 논문은 2004년도 두뇌한국21사업에 의하여 지원되었음.

† 준 회원 : 원광대학교 대학원 정보·컴퓨터 전공

†† 준 회원 : 원광대학교 대학원 컴퓨터 공학과

††† 종신회원 : 원광대학교 컴퓨터 및 정보통신공학과 교수

논문접수 : 2003년 10월 25일, 심사완료 : 2004년 3월 2일

구현한다. 또한, SCORM RTE와 통신할 수 있도록 API 함수 코드와 학습자 정보를 트래킹하기 위해 SCO(Sharable Content Object) 함수를 부착하며, SCORM RTE에 학습 객체를 전달하기 위해 학습 콘텐츠를 PIF(Package Interchange File)로 자동 패키징시킨다.

본 논문의 구성으로는 2장에서는 IMS Simple 시퀀싱과 콘텐츠 패키징 정보 모델에 대해 소개하고, 본 논문에서 제안하는 학습 객체 시퀀싱 생성도구와 기존의 SCORM 기반 저작 도구를 비교해 본다. 3장에서는 SCORM 학습 객체 시퀀싱 모델에 대해 설명하고, 4장에서는 학습 객체 시퀀싱 생성도구(LOS)에 대한 전체 구성도와 생성 알고리즘을 제시한다. 5장에서는 학습 객체 시퀀싱 생성도구에 실제 학습 콘텐츠의 시퀀싱을 적용하여 이들이 SCORM 표준을 따랐는지 유효성을 검증하고, 마지막으로 결론 및 향후과제로 구성된다.

## 2. 관련 연구

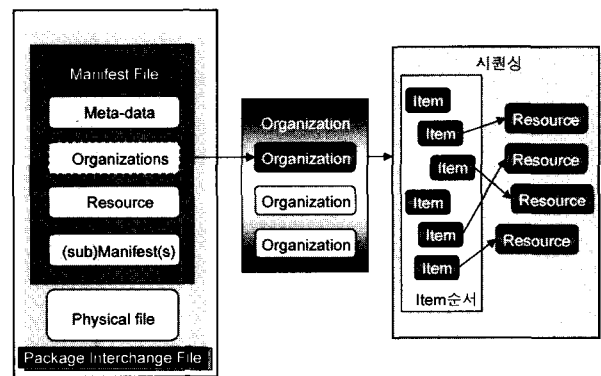
IMS Simple 시퀀싱은 IMS Global Learning 컨소시엄의 IMS Simple 시퀀싱 워킹 그룹에서 이 기종 시스템 간에 학습 객체를 학습자에게 전달할 때 일관된 방법으로 학습 객체를 시퀀싱하는 방법을 제시하기 위해 개발했다. 교수설계자나 콘텐츠 개발자들은 학습자에게 보여질 콘텐츠 즉, SCO(Sharable Content Object), SCA(Sharable Content Asset) 항목들이 학습자에게 전달되는 상대적인 순서를 콘텐츠 패키지의 조직(Organization)의 아이템(Item) 부분에서 명시하고, 콘텐츠를 제시하는 과정에서 콘텐츠의 항목들이 선택, 전달, 생략될 수 있는 순서가 명시된 제약 조건과 학습자의 반응에 의존하여 학습자의 트래킹 정보를 바탕으로 콘텐츠 항목들을 보여준다.

아이템이 참조하는 자원(Resource)는 한 개 이상의 Asset 등의 집합으로 표현된 SCO, SCA로 이루어져 있고, SCA는 SCO와 같이 Asset으로 이루어진 학습객체이지만, LMS와 통신하지 않는다는 제약이 있다[3, 8](그림 1).

Simple 시퀀싱의 구성은 정의 모델(Definition Model), 트래킹 모델(Tracking Model), 액티비티 상태 모델(Activity State Model), 네비게이션 동작 모델(Navigation Behavior Model), 종료 동작 모델(Exit Behavior Model), 롤업 동작 모델(Rollup Behavior Model), 선택과 랜덤화 동작 모델(Selection and Randomization Behavior Model), 시퀀싱 동작 모델(Sequencing Behavior Model), 전달 동작 모델(Delivery Behavior Model)로 구성된다.

콘텐츠 패키징 정보 모델은 학습 객체, 콘텐츠 패키지의 정보를 나타내는 메타데이터와 학습자에게 전달하는 방식을 함께 묶어 한 학습 시스템에서 다른 시스템이나 도구들 간에 학습 객체들을 어떻게 교환할 것인가에 대해 표준화된 방법을 제공한다. 즉, 콘텐츠를 다양한 시스템에 탑재하기 위해 학습자원을 어떻게 포괄할 지에 대해 정의한다.

IMS 콘텐츠 패키징 모델은 패키지 안에서 물리적 파일에 포함되지 않는 외부적으로 참조되는 자원을 포함할 뿐만 아니라 하나 이상의 학습 자원들에 속하는 파일들 간에 관련성을 정의한다. 또한, 학습자원을 전달하는데 요구되는 모든 물리적 파일을 목록화 하고 포장하기 위한 방법을 제공함으로써 콘텐츠를 교환하기 위해 사용될 수 있는 표준화된 구조 집합을 정의한다. 주요 구성요소로는 콘텐츠 조직(Organization)과 패키지의 자원(Resource)를 설명하는 특별한 XML문서인 Manifest 파일과 Manifest 파일에서 참조되는 물리적 파일인 Physical Files로 이루어진다[1, 2, 4, 6](그림 1).



(그림 1) 콘텐츠 패키징 모델

현재 국내외 여러 곳에서 학습 콘텐츠 패키지 메타데이터인 Manifest 파일 저작도구, 콘텐츠 패키징 도구를 제안하고 있다. 국내의 경우 4CSOft에서 메타데이터 저작과 콘텐츠 패키징 저작도구로 Learning Designer를 출시하였고, 국외에서도 콘텐츠 패키징 저작도구로 마이크로소프트사의 LRN 등 SCORM을 지원하는 도구에 대한 연구 및 개발이 활발히 진행되고 있는데, 학습자의 개별화 학습을 위한 시퀀싱 부분은 <표 1>에서 보는 것처럼 미비한 상태다.

<표 1> 학습 객체 시퀀싱 지원 여부

항 목	도 구		Learning Designer	LRN	제안시스템 (LOS)
	콘텐츠 패키지 메타데이터	시퀀싱	×	×	○
Manifest 파일		○	×	○	
콘텐츠 패키징		○	○	○	

이에 본 논문에서는 SCORM 기반의 표준화된 방법으로 콘텐츠 패키지 메타데이터 정보 안에서 학습 객체의 시퀀싱을 위한 학습 객체 시퀀싱 생성 도구를 설계 구현한다. 또한 학습 콘텐츠와 시퀀싱 생성도구를 이용하여 만들어진 학습 콘텐츠 패키지 메타데이터인 Manifest 파일과 Physical 파일을 자동 패키징 하여 SCORM RTE의 LMS(Learning Management System)에 학습 객체를 전달한다.

### 3. SCORM 학습 객체 시퀀싱 모델

#### 3.1 시퀀싱 정의 모델

시퀀싱 정의 모델(Sequencing Definition Model)은 정적 데이터 모델로 콘텐츠 개발자가 특정한 시퀀싱 동작을 정의하기 위해 사용되는 요소들의 집합을 말하며, 이에 적합한 LMS는 정의된 요소들이 학습자에 의해 처리되는 결과에 따른 모든 동작들을 지원해야 한다[3,8]. 시퀀싱 정의 모델은 다음의 <표 2>와 같이 11개의 카테고리를 가진다.

<표 2> 시퀀싱 정의 모델 카테고리

정의 모델	설명
시퀀싱 제어 모드	액티비티를 위해 기술된 시퀀싱 동작의 타입들을 설명
시퀀싱 규칙	액티비티를 위해 개별적인 규칙 기반의 시퀀싱 동작의 자세한 규칙을 정의
제한 조건	액티비티에서 소비한 시간, 시도 횟수등 액티비티의 접근에 제한 조건들을 정의
보조 자원	액티비티와 연관된 부가적인 자원을 정의
롤업 규칙	액티비티를 위해 개별적인 규칙 기반의 롤업 동작의 자세한 규칙을 정의
학습 목표	액티비티와 연관된 학습 목표를 정의
학습목표 맵	공유 가능한 전역 학습 목표로부터 액티비티의 지역적 학습 목표 정보를 맵핑 하는 것에 대한 정의
롤업 제어	액티비티를 위해 상세히 기술된 롤업 동작의 형태의 기술을 정의
선택 제어	시퀀싱이 진행되는 동안 선택될 액티비티의 하위 액티비티의 기술 방법을 정의
랜덤화 제어	시퀀싱 진행동안 순서화될 액티비티의 하위 액티비티의 기술을 정의
전달 제어	액티비티가 전달될 때 사용되는 활동과 제어를 기술한다.

#### 3.2 시퀀싱 트래킹 모델

트래킹 상태 모델(Sequencing State Model)은 시퀀싱된 액티비티들을 전달하는 시스템에 의해 유지되어야 하는 정보이며, SCORM RTE에서 유용하게 이용되는 상태정보와 상태 규칙, 데이터 정보를 정의하고, 학습자가 LMS와 상호 작용하는 동안 액티비티 트리의 각 노드와 연관된 동적, 시퀀싱 상태 정보의 모임 즉, 목표 진행 정보(Objective Progress Information), 액티비티 진행 정보(Activity Progress Information), 시도 진행 정보(Atempt Progress Information)등 트래킹 상태 정보의 집합이다.

상태 데이터들은 조건을 나타내는 액티비티들의 시퀀싱이 가능하기 위해 액티비티 트리의 각 노드들과 연관이 있는데, 이 데이터 항목의 초기 값은 SCORM 콘텐츠 패키지 안에 포함된 시퀀싱 규칙에서 정의된다. 이는 학습이 진행되는 동안 학습자의 학습 액티비티들과 연관된 진도, 제어 정보를 포함한 트래킹 상태 정보를 기반으로 학습자들과 함께 상호작용 함으로써 갱신된다.

트래킹 상태 정보는 콘텐츠 설계자에 의해 명시된 액티비티에 대한 시퀀싱 정보를 통해 시퀀싱 동작을 제어하기

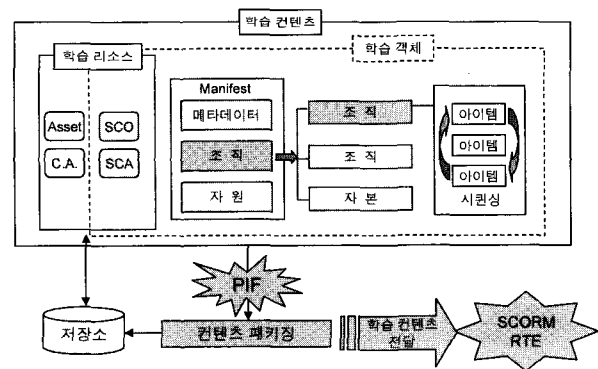
위해서 LMS에 의해 사용된다. LMS는 각각 정의된 액티비티를 위해 트래킹 상태 정보를 받고 유지해야 한다.

LMS는 SCORM RTE 실행시 액티비티를 지원하는 전달된 학습 자원과 학습자와의 상호작용 결과로써 트래킹 정보를 갱신하고 학습자원과 통신하는 관련된 액티비티에 대해 학습 자원으로 부터 통신에 기반 한 트래킹 상태 모델을 통해 모든 정의된 학습 액티비티들의 상태를 결정하고 전달되어야 하는 학습 액티비티들의 순서를 결정한다[3, 7, 8].

### 4. SCORM 학습 객체 시퀀싱 생성도구(LOS)

#### 4.1 LOS 구조

LOS(Learning Object Sequencing)는 SCORM 기반 학습 객체 생성, 메타데이터 저작 및 콘텐츠 패키징을 수행하는 MetaGene를 기반으로 개발한다. MetaGene은 학습 콘텐츠의 공유와 재사용을 위한 학습객체 및 학습 객체 패키지에 대한 메타데이터를 생성하고 이들을 하나로 수동적으로 패키징하여 SCORM RTE에 전달한다. LOS는 교수설계자가 학습자의 개별학습 즉, 학습 진행시 학습자의 반응에 적합한 학습 객체로의 진행이 되도록 학습 객체들에 대한 구조화 및 시퀀싱 생성 도구이다. 또한, 학습 객체를 PIF(Package Interchange File)로 자동 패키징하여 LMS에 학습 객체를 전달한다. LOS의 전체적인 구성도는 (그림 2)와 같다.



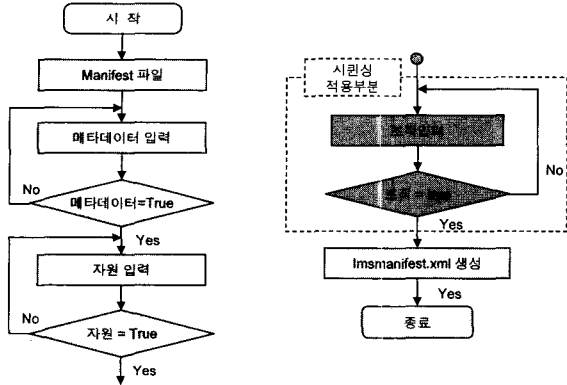
(그림 2) LOS 전체 구성도

LOS는 교수 설계자들이 학습자의 개별화 학습을 위해 학습 객체에 시퀀싱을 적용하는데 코스의 구조와 정보를 가지고 있는 Manifest 파일의 조직은 하나 이상으로 이루어져 있고, 조직의 아이템 부분에서 SCORM 정의 모델을 기반으로 수행한다.

#### 4.2 학습 객체 시퀀싱

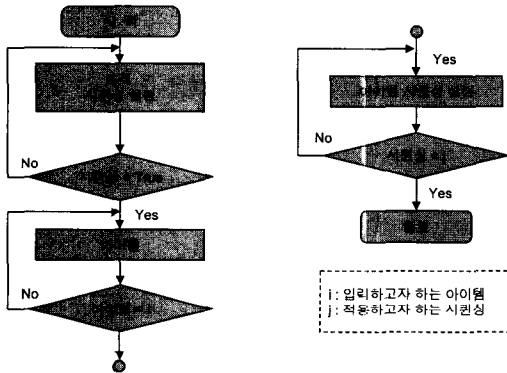
콘텐츠 패키지 메타데이터인 Manifest 파일 생성을 위해 LOS에서 메타데이터, 자원, 조직순으로 값을 입력받는다. 조직의 시퀀싱 및 네비게이션을 위해 조직의 시퀀싱 정보를 입력하고, 학습 객체의 순서를 결정하는 아이템의 시퀀

싱 정보를 명시하기 위해 조직내 아이템의 시퀀싱 정보를 입력하면 Manifest 파일의 인스턴스인 imsmanifest.xml이 생성된다(그림 3).



(그림 3) 콘텐츠 패키지 메타데이터 알고리즘

학습 콘텐츠 패키지 메타데이터인 manifest 파일의 조직 내에서 학습 객체 시퀀싱을 위한 생성절차는 (그림 4)와 같다.

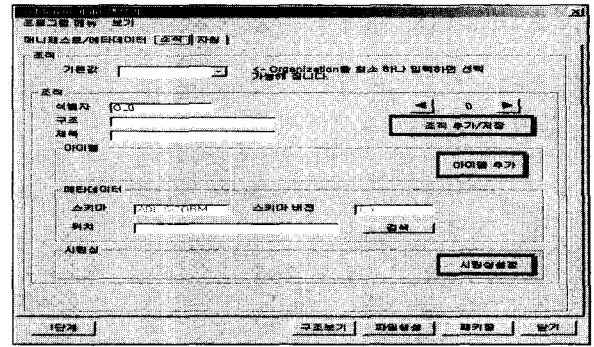


(그림 4) 시퀀싱 알고리즘

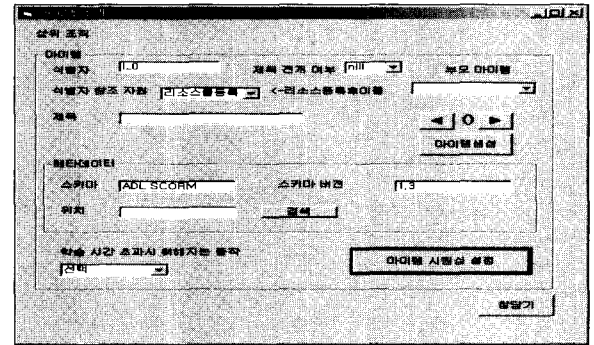
본 논문에서 SCORM 시퀀싱 모델을 기반으로 구현한 LOS는 (그림 5)와 같다.

LOS를 살펴보면 Manifest 파일내의 조직과 아이템은 하나 이상으로 구성되어 있으므로 각각 추가할 수 있도록 하고, 조직의 네비게이션을 위해 시퀀싱 설정에서 조직의 시퀀싱 정보를 입력한다(그림 5)(a). 또한 (그림 5)(b)의 아이템 입력에서 아이템은 실제 자원을 참조하고, 아이템의 시퀀싱 설정부분에서 학습 객체의 시퀀싱 정보를 명시할 수 있다.

LOS의 시퀀싱 설정 부분(그림 6)(a)를 보면 시퀀싱 정의 모델을 기반으로 제어모드, 시퀀싱 규칙, 제한조건, 부가 자원, 롤업규칙, 목표, 임의 제어, 전달 제어의 카테고리 구성되어 있고, 교수자의 커리큘럼에 따라 원하는 시퀀싱 정보를 입력하여 파일을 생성하면, 시퀀싱 정보를 포함한 콘텐츠 패키지 메타데이터가 XML 데이터 형식으로 바인딩 된다(그림 6)(b).

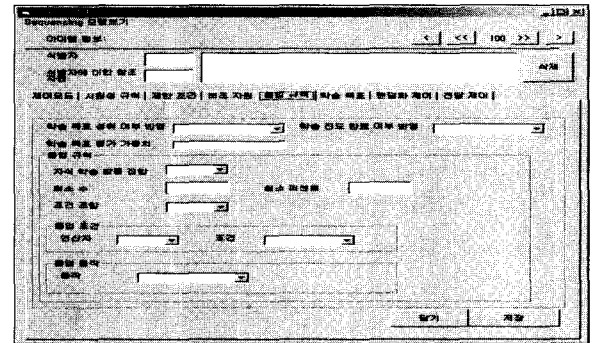


(a) 조직 입력

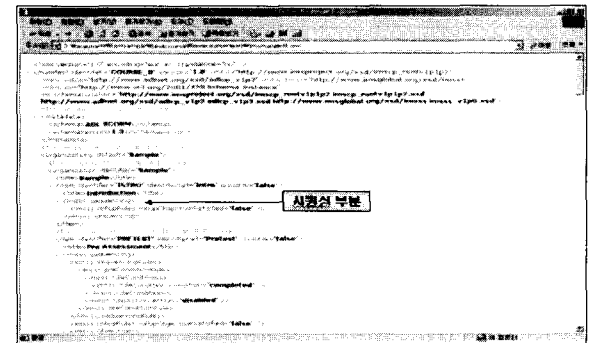


(b) 아이템 입력

(그림 5) 학습 객체 시퀀싱 생성기



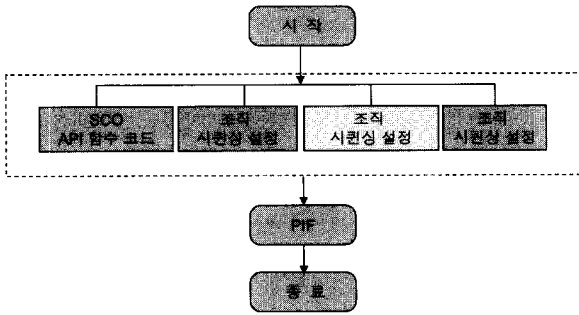
(a) 시퀀싱 정보 입력



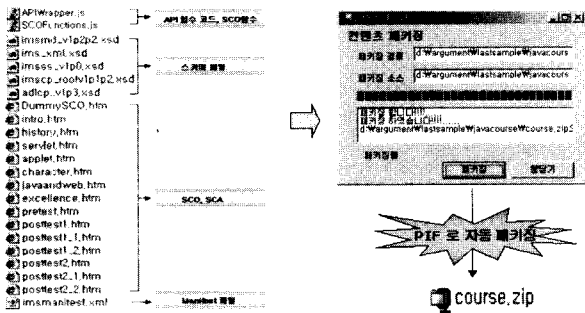
(b) XML 파일 생성

(그림 6) 학습 객체 시퀀싱 생성 및 메타데이터 생성

생성된 Manifest 파일은 SCORM RTE에 학습 콘텐츠가 전달될 수 있도록 (그림 7)과 같은 콘텐츠 패키징 스킴에 따라 학습 객체가 LMS와 통신할 수 있도록 내장한 API 함수 코드와 SCO 함수, 유효성 검증을 위한 스키마 파일, 실제 학습 자원(SCO, SCA), LOS를 통해 생성된 Manifest 파일을 최종적으로 (그림 8)과 같이 PIF(Package Interchange File)로 자동 패키징한다.



(그림 7) 콘텐츠 패키징 스킴



(그림 8) 자동화 콘텐츠 패키징

### 5. 적용사례 및 평가

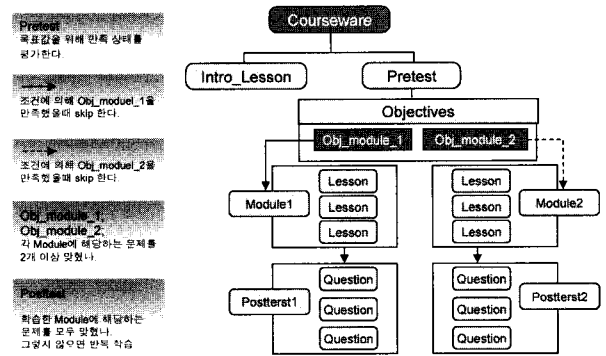
본 연구에서 개발한 학습객체 시퀀싱 생성도구에 의해 생성된 콘텐츠 패키징 파일의 시퀀싱 적용사례로 '자바 강좌' 콘텐츠를 적용한다. SCORM 학습 객체의 시퀀싱이 SCORM을 따랐는지 유효성 검증을 위해 SCORM Conformance Test-Suite를 통해 Content Package Conformance TEST로 평가한다.

적용사례로 '자바 강좌'를 학습 객체 시퀀싱을 위해 설계한 강좌 스토리 보드는 다음 (그림 9)와 같다.

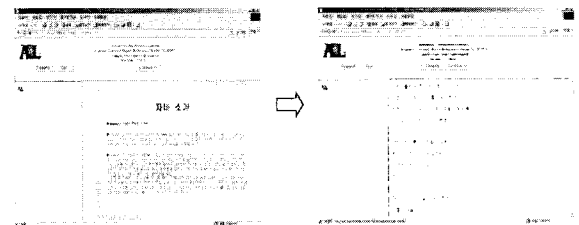
(그림 9)와 같은 스토리 보드를 바탕으로 시퀀싱 생성 도구에 시퀀싱 정보를 입력하여 Manifest 파일을 생성한 후 패키징한다. SCORM 표준에 적절한지를 검증한 후, SCORM RTE에 импорт(import)하여 '자바 강좌'를 실행한다.

SCORM RTE에 импорт(import)시킨 학습 콘텐츠는 여러 개의 레슨이 모여 하나의 모듈이 구성되고 여러개의 모듈은 하나의 코스웨어가 된다. Module1과 2에 대한 실제 적용사례는 (그림 10)과 같다. (그림 9)의 스토리 보드에서 제시한 교수자의 시퀀싱 정보에 의해 학습자가 로그인하면 먼저 '자바 강좌'에 대한 소개 나온 다음 Pretest를 거쳐

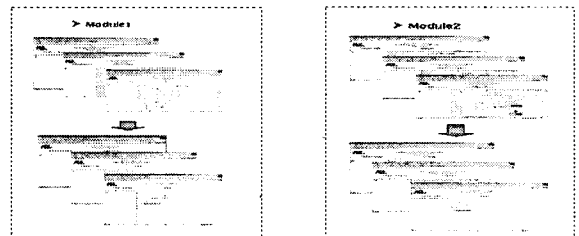
학습자의 수준을 평가한다. '자바 강좌'에 대한 문제는 Module1에 관한 문제 중 두 문제 이상을 맞추면 Module1과 Posttest1을 스킵하고 Module2의 Lesson과 Posttest2를 학습한다. 만약 두 문제 이상을 맞추지 못했을 경우에는 Module1의 Lesson들을 학습하고 Posttest1을 스킵한다. 역시 마찬가지로 Pretest Module2에 관한 문제 중 두 문제 이상을 맞추면 Module1의 Lesson을 학습하고 Posttest1을 하고, Module2와 Posttest2를 스킵한다. Pretest에서 문제를 다 맞출 경우에는 코스가 완료되고 Module들에 관련된 Pretest 문제들을 모두 패스하지 못한 경우는 Module1과 Module2, Posttest1, Posttest2를 모두 학습해야 한다. 이렇게 사전 테스트를 거쳐 학습자의 학습 경로가 제시되면, 학습자의 상태에 따라 각각의 모듈에 해당하는 학습을 하고 학습이 완료되면 사후 테스트를 거친다.



(그림 9) 강좌 스토리 보드



(a) 강좌 임포트 및 사전 테스트

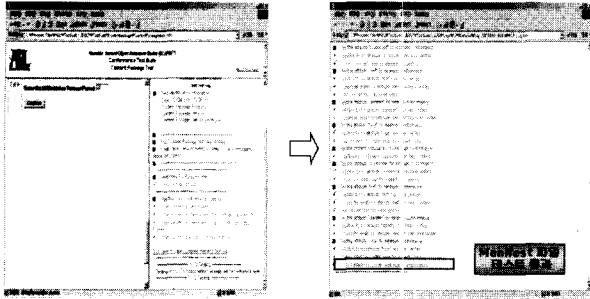


(b) Module1, 2의 Lesson과 사후 테스트

(그림 10) SCORM Run-Time Environment Conformance 적용 사례

학습 객체 시퀀싱 생성이 SCORM 표준을 지원하는지에 대한 유효성을 검증하기 위해 SCORM Conformance TestSuit 1.3B2ST서 평가하였으며, 그 결과는 다음 (그림 11)과 같다. SCORM 기반의 시퀀싱이 적용되었는지 유효

성을 검증하고, 학습 콘텐츠 패키징된 학습 객체가 ADL의 SCORM RTE를 통해 전달 및 통신됨을 증명하였다.



(그림 11) 유효성 검증

## 6. 결론 및 향후 과제

현재 e-Learning은 시·공간의 제약을 극복하고, 교수자와 학습자의 쌍방향 커뮤니케이션이 가능하다는 장점이 있지만, e-Learning이 활발해 지면서 교수설계자에게 다양한 콘텐츠가 요구되면서 학습 콘텐츠를 개발하는데 많은 시간과 비용이 소요되었다. 그리고 기존의 학습 콘텐츠를 다른 교수자가 사용하고자 할 때, 아주 적은 학습 내용의 변화가 올 경우에도 학습 콘텐츠를 새로 제작해야 하기 때문에 콘텐츠 개발비용과 시간적 낭비를 초래하는데, 학습 콘텐츠를 표준화하고 동일한 학습 콘텐츠에 대해서도 서로 다른 교수법을 정의해 주어 개별 학습을 가능하게 한다.

본 연구에서는 학습 객체를 제작하여 교수설계자들이 동일한 콘텐츠를 가지고 다양한 코스웨어를 만들기 위해서 학습객체에 다양한 시퀀싱 규칙을 적용하도록 SCORM 기반 학습객체 시퀀싱 생성도구인 LOS를 개발하였다. 또한, SCORM RTE와 통신하기 위해 학습 콘텐츠를 PIF로 자동 패키징 되는 기능을 구현하였다.

향후 연구과제로는 SCORM 기반 학습 객체 시퀀싱 생성도구를 좀 더 교수설계자 입장에서 편리하게 사용할 수 있도록 인터페이스의 설계가 요구되고, e-Learning 콘텐츠가 개별화 학습이 가능하도록 학습자의 필요에 맞게 학습 객체로 생성, 저장, 조합, 전달할 수 있고 학습 객체의 효율적인 관리를 위한 LCMS(Learning Content Management System)가 요구된다.

## 참고 문헌

- [1] 정영식, "MetaGene : SCORM기반 학습객체의 메타데이터 생성 및 콘텐츠 패키징", 컴퓨터 교육학회, Vol.6, No.3, pp.75-85, July, 2003.
- [2] IMS Content Packaging, IMS Content Packaging Information Model, IMS Global Learning Consortium, Inc., <http://www.imsglobal.org>.
- [3] IMS Simple Sequencing, IMS Simple Sequencing Information and Behavior Model, IMS Global Learning Consortium, Inc., <http://www.imsglobal.org>.

- [4] IMS Content Packaging Best Practice Guide, IMS Global Learning Consortium, Inc., <http://www.imsglobal.org>.
- [5] Sharable Content Object Reference Model(SCORM) Version 1.2, The SCORM Overview, Advanced Distributed Learning, <http://www.adlnet.org>.
- [6] Sharable Content Object Reference Model(SCORM) Version 1.2, The SCORM Content Aggregation Model, Advanced Distributed Learning, <http://www.adlnet.org>.
- [7] Sharable Content Object Reference Model(SCORM) Version 1.2, The SCORM Run-Time Environment, Advanced Distributed Learning, <http://www.adlnet.org>.
- [8] SCORM Version 1.3 Application Profile, Advanced Distributed Learning, <http://www.adlnet.org>.



### 국 선 화

e-mail : vi000@hanmail.net  
 2000년 조선대학교 전산통계학과(이학사)  
 2004년 원광대학교 교육대학원  
 정보·컴퓨터 전공(교육학석사)  
 관심분야 : SCORM, E-learning system, WBI



### 박 복 자

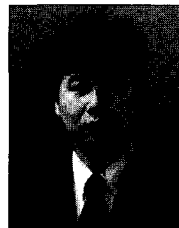
e-mail : ppoja@wonkwang.ac.kr  
 1998년 조선대학교 전자계산학과(이학사)  
 2003년 원광대학교 교육대학원  
 정보·컴퓨터전공(교육학석사)  
 2004년~현재 원광대학교 컴퓨터 공학과  
 박사과정

관심분야 : WBI, SCORM, e-learning system, LBS



### 송 은 하

e-mail : ehsong@wonkwang.ac.kr  
 1997년 원광대학교 통계학과 졸업(이학사)  
 2000년 원광대학교 컴퓨터공학과(공학석사)  
 2001년~현재 원광대학교 컴퓨터공학과  
 박사과정  
 관심분야 : 분산병렬시스템, 그리드 컴퓨팅,  
 SCORM, LBS



### 정 영 식

e-mail : ysjeong@wonkwang.ac.kr  
 1987년 고려대학교 수학과(이학사)  
 1989년 고려대학교 전산과학과(이학석사)  
 1993년 고려대학교 전산과학과(이학박사)  
 1993년~현재 원광대학교 컴퓨터 및 정보  
 통신공학부 교수

관심분야 : 분산병렬시스템, CAT, CBT, 멀티미디어 CAI, 그리드 컴퓨팅