

SCORM 기반의 학습자 수준별 학습 시스템에 대한 연구

신종우*⁰, 강석훈**

*동서대학교 소프트웨어대학원, **동서대학교 컴퓨터&인터넷공학과
{shephild⁰, hana}@dongseo.ac.kr

SCORM based Learner Level Learning System

Jongwoo Shin*⁰ Seokhoon Kang**

*Dept. of Graduate School of Software, Dongseo University of Busan

**Dept. of Computer & Internet Engineering, Dongseo University of Busan

요 약

기존의 LMS(Learning Management System)는 언제 어디서나 교육이 가능하다는 온라인 교육의 장점에도 불구하고 학습자의 요구와 수준에 무관하게 학습과 관련한 콘텐츠들이 획일적으로 구성됨으로써, 학습자의 요구를 만족시키지 못하고 있다. 이에 본 논문에서는 학습자 수준을 고려하여 학습에 필요한 학습 콘텐츠를 효율적으로 개발하고, 학습자의 수준에 부합되는 콘텐츠를 제공하기 위하여 L3S(Learner Level Learning System) 시스템을 구현하였다. 학습자의 수준에 맞는 콘텐츠 제공에는 SCORM에서 제안하는 메타데이터를 이용하였으며, 저작자는 메타데이터 생성기를 통하여 학습에 필요한 학습 객체의 난이도를 지정 가능하다. 또한, 웹 브라우저를 통해 LMS에 접근한 학습자는 난이도 지정과 검색을 통하여 수준에 맞는 학습 콘텐츠를 제공함을 목적으로 한다.

1. 서 론

최근 e-Learning에서 두드러지는 동향 중의 하나는 LMS(Learning Management System)라고 불리는 e-Learning 플랫폼을 기반으로 교수자는 강의를 학습자는 수강을 진행한다. 이러한 LMS의 등장은 다양한 기능들을 자체적으로 내장하고 있기 때문에 설치가 완료되는 시점에서 콘텐츠가 갖추어져 있을 경우 단시간 내에 e-Learning을 실시할 수 있다는 장점을 가졌다. 하지만, 컴퓨터 환경에서의 교육은 개발과정에서 너무나 많은 시간과 비용이 소요된다는 것과 학습 콘텐츠가 그것을 제작하는 데 사용된 특정 LMS에 종속됨으로써 다른 LMS에 사용할 수 없으며, 다른 LMS에서 사용되던 콘텐츠를 공유할 수가 없다는 단점을 가진다[1].

이에 LMS에 필요한 콘텐츠 개발 기간을 단축시키고 개발 비용의 절감과 콘텐츠가 특정 운영체제에 의존하는 단점들을 극복하기 위하여 e-Learning에 대한 표준화가 필요하게 되었다. e-Learning 시스템을 표준화하기 위해 다양한 연구가 진행되고 있으며 ADL에서 주도하는 SCORM(Sharable Content Object Reference Model)은 e-Learning 분야의 사실상 표준으로 자리잡고 있다. SCORM에서 핵심이 되는 것은 플랫폼에 독립적으로 공유가 가능한 학습 객체를 통한 자원의 재사용 가능성을 높이고, 학습 객체의 적절한 관리를 통하여 콘텐츠의 개발 및 관리의 효율성을 높이는 데 목적이 있다.

LMS에 독립적인 학습 콘텐츠를 효율적으로 재사용할

수 있다는 장점에도 불구하고, 기본적으로 e-Learning 시스템은 원격 교육이라는 특수성 때문에 학습자가 주도할 수 있는 교육이 미비한 실정이며, 학습자 스스로도 학습에 대한 요구가 취약하다. 따라서, 학습자의 학습에 대한 성취도를 높이고, 학습의 효과를 증진시키기 위해서는 학습자의 수준에 맞는 콘텐츠를 생성하고 검색하여 제공할 수 있는 e-Learning 시스템의 개발이 필요하다.

본 논문에서는 학습자의 수준에 맞는 학습 콘텐츠를 제공하기 위하여 학습자의 수준을 판독할 수 있는 기준이 될 수 있는 문항반응이론을 기반으로 하여 [2], 학습자의 학습에 대한 이해도를 평가하고, 콘텐츠 생성 시 학습 객체에 대해 난이도를 지정함으로써 학습자의 수준에 맞는 콘텐츠를 검색하고 추출하여 제공함을 제안한다. 각각의 학습자 수준에 맞는 콘텐츠를 제공하기 위하여 SCORM 표준안을 따르는 학습 객체의 메타데이터를 이용하여 난이도를 지정하며, 저장된 학습 객체는 학습자의 강의 수강시 XML 문서의 검색을 통하여 학습자의 수준에 맞는 콘텐츠를 제공할 수 있는 시스템을 구현하였다.

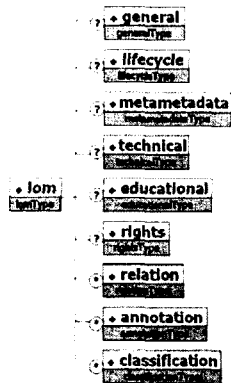
2. 관련연구

2.1 SCORM 메타데이터

메타데이터란 데이터 혹은 정보의 여러 속성을 기술해주는 데이터로써 인간이 생각할 수 있는 모든 대상에 대하여 메타데이터들이 존재한다고 할 수 있다. 특히 정보의 체계적인 조직과 관련하여 그 중요성이 큰 메타데이터는 표준적인 약속에 따라 해석 가능한 형식으로 표현된다. 이러한 메타데이터는 대규모 정보 자원의 검색과 발

견이 가능하도록 하기 위해 필수적인 요소이며, 메타데이터를 이용함으로써 기존의 자원을 더 적극적으로 활용할 수 있고 시간과 비용을 절감할 수 있다는 장점이 있다.[3]

SCORM의 메타데이터는 콘텐츠 모델(Content Model)의 일부로 IEEE LTSC의 LOM에 기반한 IMS의 스펙(SPEC)을 그대로 수용하고 있다. Asset과 SCO, Content Aggregation 별로 메타데이터 기술이 적용되며, [그림1]에서 보여지는 것과 같이 SCORM 메타데이터는 총 9개의 범주로 카테고리를 가진다[4].



[그림1] SCORM 메타데이터 정보 모델

2.2 메타데이터와 관련한 연구

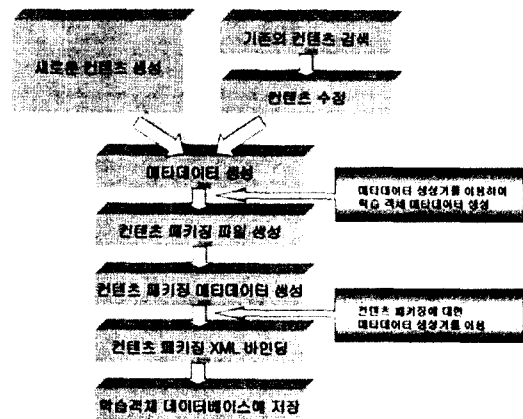
SCORM 기반의 학습 객체들은 상속의 개념을 지원하지 않기 때문에 검색된 학습 객체의 재사용을 위해 상속의 개념을 도입, 학습 객체의 클래스 내부에 메타데이터를 적용하여, 학습 객체의 재사용에 이용이 가능하다[5]. 또한, 수집된 학습 자원들을 응집력 있는 학습단위로 제작하고, 구조를 적용하고, LMS 환경을 통해 균일하게 재생성 될 수 있는 특정 동작들을 연관시키기 위한 방법을 코스 개발자에게 제공하기 위하여 코스 메타데이터를 이용한다[6].

3. 학습자 수준별 학습 시스템(L3S)

3.1 메타데이터를 이용한 콘텐츠 생성

기존의 시스템들은 SCORM 기반의 학습 객체인 SCO의 생성에 학습자의 성취도나 의욕을 고려하지 않고 생성에만 중점을 두고 있다. 이에 본 논문에서는 학습 객체의 생성이나 기존의 학습 객체에 대한 재사용 시 학습 객체에 대한 난이도를 지정함으로써 학습자의 수준에 맞는 콘텐츠를 제공하기 위한 시스템을 제안한다.

[그림2]에서 보여지는 것과 같이 콘텐츠 저작자는 기존의 콘텐츠 파일을 선택해서 재구성하거나, 새로운 콘텐츠를 생성을 한다. 이 때, 선택된 콘텐츠에 대해 학습자의 수준에 맞는 콘텐츠가 LMS에서 자동적으로 선택이 가능하도록 하기 위하여 메타데이터 생성기를 이용하여 콘텐츠의 수준을 가능할 수 있는 메타데이터를 콘텐츠에 입력한다. 각 콘텐츠에 대한 난이도는 [표1]에 보여지는 것과 같이 SCORM의 표준에 따르는 메타데이터의 9개의 요소 중 교육 카테고리(Educational Category)의 하위 레벨



[그림2] 메타데이터 생성을 위한 구성도

[표1] Educational 카테고리의 하위 요소

interactivitytype	학습의 종류를 결정
learningresourcetype	학습 자원의 형태
interactivity	학습 자원에 대한 이해
difficulty	학습 자원의 난이도
description	학습 자원의 사용 방법 설명

에 있는 난이도(difficulty) 요소를 통해 콘텐츠의 난이도를 입력, 생성한다

입력된 메타데이터들은 메타데이터 생성기를 통해 재사용이나 검색이 가능한 XML 파일로 바인딩을 시킨다. 예를 들어, '자료구조' 라는 과목에 필요한 텍스트 파일에 대해 메타데이터 생성기를 통하여 메타데이터를 생성하고, XML 파일로 바인딩을 시켜 데이터베이스에 저장한다. 생성된 콘텐츠들은 PIF(Package Interchange File)의 한 형태의 ZIP 등의 압축 포맷을 가지는 압축 파일 형태로 패키징을 한다. 패키징된 파일에 대한 메타데이터를 콘텐츠 패키징 메타데이터 생성기를 통하여 입력하고, 생성된 콘텐츠는 XML로 바인딩되어 학습자의 수준별 콘텐츠 검색이 가능하도록 한다. 각각의 생성된 콘텐츠나 콘텐츠 패키징은 학습 객체를 저장하는 데이터베이스에 저장이 되도록 한다.

3.2 메타데이터를 이용한 학습 객체의 활용

본 시스템에서는 학습자의 수준을 판단하기 위한 학습자 기능과 학습 객체의 수준을 정하기 위한 저작자 기능으로 나뉘어 진다.

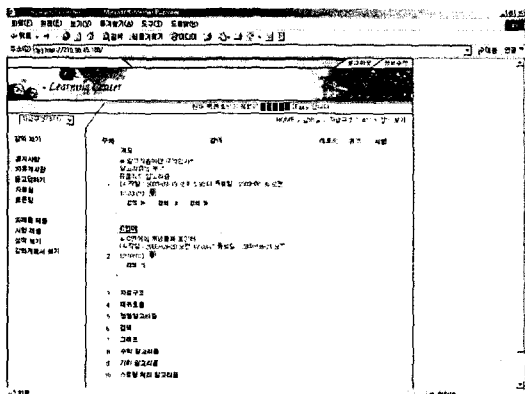
SCORM 표준을 따르는 학습 객체는 재사용이 가능하다. 따라서, 저작자는 기존의 SCO 객체를 검색, 재사용할 수 있으며, 새로운 콘텐츠를 생성할 수도 있다. 콘텐츠의 생성이나 수정 시, 메타데이터 생성기를 이용하여 생성을 하며, 학습 객체를 XML 표준 문서로 변환을 시켜, LMS에서 검색이 가능하도록 XML 바인딩을 시킨다. 바인딩된 XML 표준 문서는 학습 객체를 저장하는 학습객체 데이터베이스(SCO Database)에 저장된다. 저장된 XML 문서는 학습자의 강의 수강 시 LMS를 통하여 키워드나 요소들의 질의를 통해 검색되어 웹 브라우저를 통해 학습자에게 학습 콘텐츠를 제공한다.

학습자 기능은 학습자가 웹 브라우저를 통해 LMS에 접근 시 학습자의 수준을 정하기 위한 학습자 수준 판독기를 두어 강의 수강하고자 하는 사용자의 수준을 평가할 수 있다. 판독기를 거쳐 수준이 확인된 학습자는 학습 객체의 데이터베이스에서 난이도에 일치하는 추출된 학습 콘텐츠를 통해 학습이 가능하다.

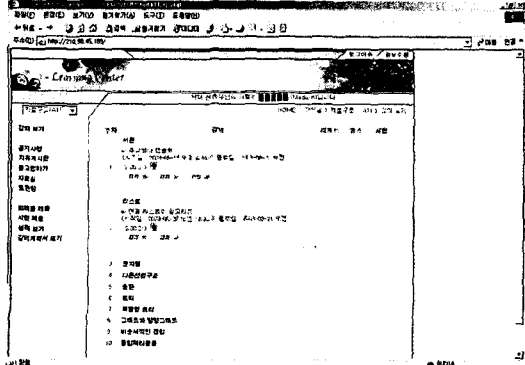
3.3 LMS에서 운용되는 시스템의 구현

본 시스템은 SCORM 표준에 맞는 RTE 기반의 LMS를 구현하기 위하여 Windows 2000 Server에 웹 서버는 Apache Tomcat/4.0.1을 사용하였으며, 프로그래밍 언어는 JSP를 사용하였다. 그리고 DBMS는 Microsoft의 MS-SQL 2000 Server를 사용하여 구현하였다.

학습자는 학습자 수준 판독기를 거쳐 현재 학습자의 수준을 판독하게 되며, 학습자는 교육 강의 시스템인 LMS에 등록된 계정과 암호를 입력하여 인증을 받은 후, 학습에 필요한 강의가 이루어진다. 학습자의 수준은 그래프를 통하여 보여지게 되며, 메타데이터 생성기를 통해 생성된 학습 객체의 난이도 구성에 따라 매우 어려움(very difficulty), 어려움(difficulty), 보통(medium), 쉬움(easy), 매우 쉬움(very easy)의 5단계로 나누어진다. 학습자는 현재 수강하고자 하는 과목을 선택했을 시, 학습자의 정보가 저장된 데이터베이스로부터 학습자의 수준을 확인하고, 학습 객체가 저장된 학습객체 데이터베이스에서 학습자의 수준에 부합되는 학습 객체를 추출한다.



[그림3-1] 학습자의 수준이 쉬움(Easy)인 경우



[그림3-2] 학습자의 수준이 보통(Medium)인 경우

[그림3-1]과 [그림3-2]에서 보여지는 것과 같이 서로 다른 학습자에 대해서 '자료구조'라는 동일한 과목을 선택했을 경우 학습자의 난이도에 따른 학습 개체가 강의 리스트를 통해 다르게 추출된 모습을 확인할 수 있다. 추출된 학습 객체들은 웹 브라우저를 통해 학습자에게 전달된다.

4. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 SCORM에 기반한 학습자 수준 관리 시스템을 제안하고 구현하였다. 설계한 학습자 수준 관리 시스템은 학습자의 수준을 판독하고, 메타데이터 생성기를 통해 학습 객체를 난이도 별로 생성함으로써, 학습자의 수준에 맞는 콘텐츠 제공을 구현하였다.

기존의 시스템에서는 원격 강의의 특성상 학습자 스스로 주도하여 학습에 대한 성취도를 높이는 학습이 이루어지지 않았으나, 본 시스템에서는 학습자의 수준을 고려한 시스템을 구현함으로써, 학습자의 수준에 맞는 수강이 가능하다는 장점이 있다. 학습자의 수준에 맞는 콘텐츠를 제공하기 위하여 콘텐츠 저작자는 메타데이터 생성기를 통하여 학습 객체에 대한 난이도를 지정 가능하며, 난이도가 지정된 학습 객체는 학습자의 수준에 따른 학습이 가능하도록 LMS에 탑재된다. 학습자는 LMS에 접근 시 학습자 수준 판독기를 통하여 수준을 확인하게 되며, 확인된 수준에 따른 콘텐츠 제공으로 수강이 가능하다. 메타데이터 생성기를 통하여 생성된 학습 객체는 학습 콘텐츠 패키징을 통하여 학습에 필요한 콘텐츠 파일로 생성이 된다. 생성된 콘텐츠 패키징 파일은 검색이 가능한 XML 파일로 변환하며, 학습 객체를 저장하는 데이터베이스에 저장함으로써, 학습자가 언제 어디서나 시간과 공간의 제약 받지 않고 학습이 이루어질 수 있도록 한다.

향후 연구로는 제안된 시스템을 이용하여 학습자의 수준이 상승되었을 때, 향상된 학습자의 수준을 트래킹하여 기존의 시스템이 아닌 다른 LMS에서도 운용이 가능하도록 한다.

[참고문헌]

[1] 이준, "LCMS(Learning Content Management System) 기반의 e-Learning 개발과 적용", 교육정보방송연구, Vol.8, No.2, 21Page, 2002
 [2] 한향숙, 정철호, 윤현정, 김영지, 우용태, "SCORM 기반의 e-Learning 시스템에서 적응형 학습자 수준 판단 기법", 정보과학회 춘계학술대회, Vol.30, No.1, 3Page, 2003
 [3] 김현철, "e-Learning 표준화 동향", 한국학술정보원, 연구자료 RM2002-27, 2002
 [4] Advanced Distributed Learning <http://www.adlnet.org>
 [5] 서대우, 이세훈, 왕창중, "SCORM 기반의 콘텐츠 재사용을 위한 상속 모델", 정보처리학회 논문지A, Vol.9, No.4, 6Page, 2002
 [6] 구은희, 김행곤, 현창문, 김성원, "학습 콘텐츠 관리 시스템 기반의 코스개발 도구에 대한 연구", 정보과학회 춘계학술대회, Vol.30, No.1, 3Page, 2003