

SCORM 기반 Self-learning Service 구현을 위한 메타데이터 관리 모듈(MMM) 설계

이화민*, 신성욱**

*고려대학교 컴퓨터과학기술대학원

**고려대학교 컴퓨터학과

e-mail : leehwamin@hanmail.net

Design of Self-learning Service for metadata management module based on SCORM System

Hwa-Min LEE*, Sung-Ook Shin**

*The Graduate School of Computer Science & Technology, Korea University

**Dept. of Computer Science&Engineering, Korea University

요 약

e-learning 교육은 오프라인 교육의 다양한 제한적 문제를 해결할 수 있는 대안으로 많은 발전을 이루어 오고 있다. e-learning 교육의 표준화 작업으로 앞으로 더 많은 발전을 가져올 것이고 ITS (Intelligent Tutoring System)의 구현을 앞당길 것이다. 그러나 모든 교육이 능동적으로 문제를 해결해 나갈 수 있는 능력을 키우는 것이라는 교육학적 입장에서 본 논문은 학습자의 개별적 특성을 수용하는 개별화된 학습방향을 선택할 수 있는 Self-learning 서비스를 제안한다. 이 서비스는 교수설계자에 의해 지정된 시퀀싱을 학습자가 재설정 할 수 있다. 이 시스템은 SCORM 기반의 LMS 에 추가되는 서비스이다.

1. 서론

웹 기반 e-learning 은 기존의 오프라인 교육의 문제점인 시공간적 제약을 해결하고, 경제적이며, 학습의 융통성을 주는 교육방법으로 많이 활용되고 있다. 지금까지의 e-learning 교육은 교수설계, 자원의 재사용, 공유 분야에서는 많은 발전을 이루어 왔다. 하지만 교수설계자의 학습 전략 등에 기초한 정적인 전달 방식은 개인의 특성을 고려하지 않은 획일적이고 반복적인 학습이 될 수 있다[9]. 앞으로의 e-learning system 에서는 학습자의 학습이력, 학습수준, 목표하는 성취도 등을 종합적으로 고려한 학습전략, 적절한 콘텐츠의 구성 및 제시를 하는 지능형 학습 시스템으로 학습자 개인교수시스템인 ITS (Intelligent

Tutoring System)로 발전 되어 가야 된다[1]. 학습 콘텐츠의 공유와 재사용은 메타데이터 검색을 통해 학습자에게 개별화된 콘텐츠를 전달을 위해 학습 콘텐츠의 시퀀싱(Sequencing)이 요구된다. 2004 년에 ADL(Advanced Distributed Learning)이 발표한 e-learning 표준화 로드맵에서도 ITS 의 표준화 준비 작업을 위한 Sequencing and Navigation(S&N)을 추가하여 동일한 학습자원으로 구성된 학습 코스웨어에 교수설계자가 학습활동 (Learning Activity)단위에 조건을 부여하고 학습자에게 전달되는 상대적인 순서를 선언하여 학습자의 학습활동평가에 따라 학습 순서를 다르게 전달하거나 생략할 수 있다[2]. 최근 e-learning 은 이러한 개별 맞춤 학습이 가능한 ITS 에 대한 연구로 계속 발전되어 가고 있다. ITS 구현을 위한 사람과 컴퓨터 간의 의사소통이라는 기술적 제한

의 극복 문제는 아직 남아 있다.

본 논문에서는 현재 SCORM 에서 제시하고 있는 표준화 모델 중 메타데이터의 구성 방식을 좀더 구체화하고, LMS(Learning Management System)에 메타데이터 관리 모듈(MMM)을 포함하고 있는 Self-learning Service 를 추가하여 학습자 스스로 학습 방향을 선택할 수 있는 시스템을 제안한다

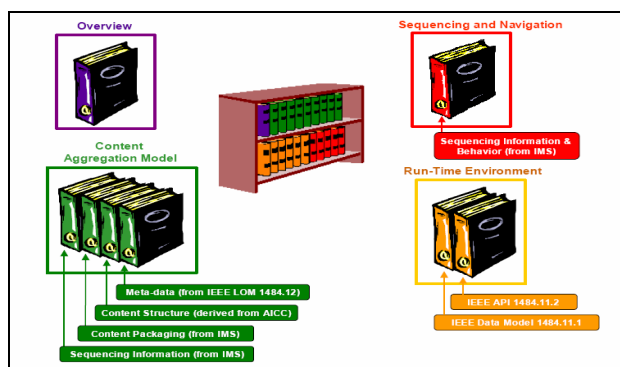
논문의 구성으로는 2 장 관련연구 에서는 SCORM 의 구성과 SCORM 기반 LMS 모델에 대해 설명하고, 3 장에서는 Self-시퀀싱을 통한 Self-learning Service (SLS)를 위한 메타데이터 관리 모듈(MMM)을 제안한다. 마지막 4 장은 결론 및 향후 과제로 구성된다.

2. 관련 연구

2.1 SCORM 기반 학습 관리 시스템

SCORM 은 웹 공간에 존재하는 공유할 수 있는 콘텐츠들을 모아서 실시간으로 주문형으로 조합을 할 수 있도록 표준을 정해 다양하고 수준 높은 교육을 언제, 어디서나, 누구나 접하도록 하고자 하는 것이 목표이다[3] 데이터 정보모델과 포맷이 서로 달라 콘텐츠의 호환이 불가능하였는데 SCORM 에서는 단일한 정보모델과 포맷, 학습객체에 대한 통제방식(run-time Environment)을 정의하고 있다.[7]

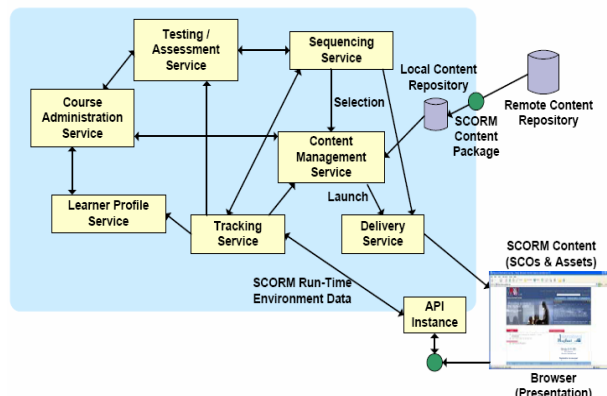
최신 버전 SCORM 2004 는 아래 (그림 1) 과 같이 크게 네 부분으로 이루어져 있다. Overview, Content Aggregation Model, Run-time Environment(RTE), Sequencing and Navigation(S&N)으로 구성되어 있다.



(그림 1) SCORM2004 의 구성

Overview 부분에서는 역사와 SCORM 의 목적, Content Aggregation Model 부분에서는 교육용 컴포넌트와 그 컴포넌트를 여러 시스템에서 사용하기 위해 포장(Package)하는 방법에 대해서, RTE 부분에서는 콘텐츠를 내보내는 프로세스, 콘텐츠와 LMS 사이의 통신, 학습자에 대한 정보를 보내기 위한 표준화된 데이터 모델 등과 같은 실행환경을 관리하기 위해 필요한 사항에 대해 나타나 있다. 그리고 S&N 는 그 컴포넌트를 찾는 방법과 컴포넌트의 sequencing rule 등에 대해서 설명하고 있다. SCORM 기반의 LMS 는 학습 리소스들이 Repository 에 저장되어 있고, LMS 에서 코스를

구성하며, SCORM 의 표준을 만족하는 학습관리 시스템 사이에 학습 리소스와 학생 데이터 등을 공유할 수 있는 환경을 제공해준다.[5] (그림 2)는 SCORM 에서 제안하는 일반적인 학습관리 시스템의 모델이다.



(그림 2) 학습관리 시스템 모델

IMS 시퀀싱은 학습자에게 보여질 콘텐츠 즉, SCO(Shareable Content Object), SCA(Shareable 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.[2][6][7][8] 추후 이를 기반으로 코스를 추적하고 분석하여 지능형 학습 적응형 학습을 할 수 있는 환경을 제공해준다. 대부분의 LMS 는 학습자의 정보를 파악하여 알맞은 학습을 제공하는데 목적이 있다. 하지만 모든 교육은 능동적으로 본인 스스로 문제를 해결해가는 방법을 배우는데 있다. 여기서는 기존의 교수설계법에 의한 방식과 학습자 스스로 본인의 학습방향을 설계해 나갈 수 있는 개인 적응형 학습 설계법에 대한 연구도 함께 되어야 한다.

2.2 SCORM 메타데이터 정의 모델

메타데이터는 “학습 객체를 정의하고 설명하는 데이터”를 의미한다[6]. 학습자나 콘텐츠 개발자가 원하는 학습 콘텐츠를 상세 검색을 통해 필요한 서비스 및 정보를 얻는데 활용할 수 있다. 이는 여러 시스템에 분산되어 있는 콘텐츠들을 사용할 수 있으며, 이미 제작된 콘텐츠를 검색함으로써 재활용할 수 있다. 또한 개인에 맞는 학습설계 구현이 가능해진다.[6] SCORM 의 메타데이터는 [표 1]과 같이 아홉개의 카테고리 구성되어 있다. 이 메타데이터는 데이터베이스 스키마 설계를 위한 핵심 데이터가 될 뿐 아니라 콘텐츠 형상 관리를 위한 기준 값으로 적용된다. 또한 콘텐츠 검색 및 이해정보 획득을 위한 표준 포맷을 제공한다[10]. 즉 학습콘텐츠 메타데이터는 콘텐츠에 관한 정보로 구성되고, 사용자에게 의한 콘텐츠 획득을 위한 주요 키워드로 활용되며, 학습 콘텐츠의 히스토리 정보를 수집, 정리할 수 있다.[10]

[표 1] SCORM 메타데이터 정보 모델

General	자원을 전체적으로 설명하는 일반적 정보
Lifecycle	자원의 히스토리, 현재의 상태, 발전에 영향을 끼친 사람 등과 관련한 정보
Metametadata	저장된 기록이 설명하고 있는 자원에 대한 정보가 아닌 메타데이터 기록 자체에 대한 정보
Technical	자원의 기술적인 필요 조건들과 특징들에 관한 정보
Educational	자원이 갖고 있는 교육적 특징과 교수법상의 특징들에 대한 정보
Right	자원과 관련한 지적소유권 및 사용권에 대한 정보
Relation	사용하고 있는 자원과 다른 목표 자원과의 관계를 정의하고 있는 정보
Annotation	자원의 교육적 사용에 대한 주석과 언제, 누가 주석을 달았는지에 대한 정보
Classification	자원이 특별한 분류시스템에서 어디에 속하는지에 대한 정보

3. SCORM 기반의 Self-learning System 구현

3.1 메타데이터 확장

SCORM 메타데이터 정보 중 <Relation>, <Annotation>, <Classification> 이외의 <LINK> 정보를 추가하여 현재 자원과 연관된 선, 후 학습 자원에 대한 링크 정보를 추가하였다. 관련 자원에 대한 번호부여는 교수자나 콘텐츠 개발자에 의해 1 개 이상의 선행, 후행 학습자원에 대한 링크가 추가된다. <serial>은 현 SCO(Shareable Content Object)의 일련번호이고, <pre>는 이 SCO 와 연관된 선행 SCO 에 대한 serial 번호를 부여한다. <next> 역시 관련된 후행 학습 SCO 에 대한 serial 번호를 부여해준다. 즉 각각의 SCO 들 간의 연관성을 나타내기 위한 메타데이터이다. 이것은 학습 모듈 전체에 대한 LINK 를 구성하지는 못할 수 있다. 모든 SCO 들이 처음부터 끝까지 하나의 Circle 을 이루듯 연관된 것은 아니기 때문이다. <LINK>구조는 아래와 같다.

```
<lom>
  <link>
    <serial> 12345 </serial>
    <pre>2045,10021 </pre>
    <next> 12346,20356,20405 </next>
  </link>
</lom>
```

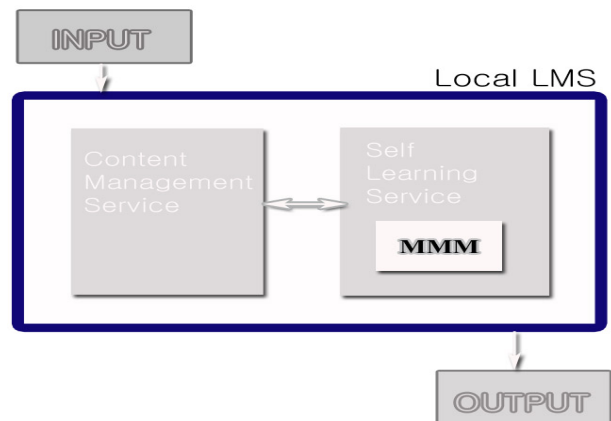
3.2 Self 시퀀싱

Self 시퀀싱 생성은 <LINK> 메타데이터의 <pre>, <next> 값에 따라 해당하는 SCO(Shareable Content Object)를 기준으로 관련 선, 후 링크된 SCO 를 찾아 사용자에게 선, 후 단계가 포함되어 있

는 학습모듈 목록을 재구성하여 보여준다. 학습자는 재구성된 학습단계를 보고 자신의 학습 방향을 선택할 수 있다. 이때 생성되는 모듈 구성은 <pre>, <next>의 값에 따라 각각 다른 학습 진행 방향을 보여주게 된다. 여기서 사용자는 자신이 원하는 방향을 선택하고 이러한 선택은 계속되게 된다. 이 Self 시퀀싱의 문제점은 학습자 스스로 학습방향을 선택할 능력이 없는 경우와 모든 학습 자원들이 연관관계를 갖고 선후관계가 성립되지 않는다는 것이다. 이와 같은 문제점은 Self-learning Service (SLS)의 메타데이터 관리 모듈(MMM)에서 관리 되어진다.

3.3 메타데이터 관리 모듈(MMM)

SCORM 의 콘텐츠 관리 서비스와 연동되는 메타데이터 관리 모듈을 제안한다. 이 서비스는 기존에 제공되는 교수자의 교수설계에 따른 학습진행 방식과 별도로 학습자의 학습 선호도에 따른 학습 진행 방식을 추가로 제공하는 서비스로 학습자 스스로가 목표를 설정하고 학습 방향을 정하여 진행하는 능동적 학습시스템 구현을 목표로 한다. 아래 [그림 3]은 메타데이터 관리 모듈(MMM)을 사용한 Self-learning Service 구조를 나타낸다.



[그림 3] Self-learning service 추가

SCORM 기반 LMS 에 Self-learning Service(SLS)를 추가하였다. SLS 의 MMM 은 학습자 Self-시퀀싱 생성 모듈과 교수설계에 따른 시퀀싱 정보를 비교하는 모듈이다. 이 비교모듈에서는 학습자에 따라 생성된 새로운 시퀀싱과 기존 교수설계에 따른 시퀀싱을 비교하여 현재 사용자의 학습 콘텐츠를 파악하고 기존 교수설계에서 제안하던 콘텐츠를 모두 학습할 수 있도록 콘텐츠를 관리해 주는 모듈이다. 즉 Self-시퀀싱에 의해 진행되는 동안 LINK 가 되지 않았던 콘텐츠들을 확인하여 학습자에게 제공해주는 역할을 한다. 또한 사용자의 선택에 따라 기존 교수설계 방식으로 학습을 진행해 나갈 수 있다. 즉 MMM 은 사용자 필요에 의해 서비스 되어진다. 그러므로 기존 교수설계에서

제안하는 모든 학습과 함께 학습자 스스로 학습방향을 선택 함으로서 능동적 학습을 지원할 수 있다. MMM 은 학습의 방향이 루프에 빠지지 않도록 예외처리 부분도 포함하고 있다. 즉 학습활동에 오류가 발견되면 그에 맞는 대안을 제시해 준다.

본 서비스는 SCORM에서 규정한 시퀀싱 기반 LMS에 서비스 모듈을 추가하여 적응적 학습 실현에 조금 가까워 질 수 있다.

이 서비스를 통해 학습자들의 좀 더 높은 동기를 유발할 수 있게 되고 이에 따라 학습 결과의 향상 및 학습자의 신뢰도 향상 등이 서로 시너지 효과를 낼 수 있다. 이 시스템의 역량 있는 교수설계자에 의한 초기값 선정이 가장 중요하다. System의 초기에는 이 기본설정을 통해 교육을 진행하게 된다.

학습자의 Self 시퀀싱 정보들에 대한 log를 분석하여 학습자 위주의 교수설계 및 다양한 관점의 학습방향을 교수자는 파악할 수 있다. 이러한 데이터가 모여 더욱 섬세한 개인학습시스템 구현이 가능해질 수 있다.

4. 결론 및 향후 연구

SCORM 표준만으로는 학습 콘텐츠가 가지는 세부적인 의미관계를 표현할 수 없는 한계가 있다[5]. 본 논문에서는 기존 SCORM 기반 학습관리 시스템에서 활용할 수 있는 메타데이터 관리 모듈을 구성하고, 이를 위해 기존 SCORM의 메타데이터를 확장하여 학습 자원간의 다양한 선후관계를 나타내었다. 이 선후관계 역시 교수자나 콘텐츠 제작자에 의해 초기 값이 정해지는 정적인 값이지만, 이 관계를 참고로 생성되는 다양한 학습 방향을 학습자가 선택함으로써 학습자들 성향에 맞는 학습방향으로 스스로 높은 동기를 유발할 수 있게 되고, 이에 따라 학습 결과의 향상을 가져올 것으로 기대할 수 있다.

향후 과제로는 시스템간 Self-learning service를 통해 메타데이터들을 교환, 검색할 수 있도록 하여 학습 콘텐츠의 재사용성을 높이고, 학습자와의 원활한 의사소통을 통한 검색으로 교육학적인 면을 함께 만족시킬 수 있는 학습시스템으로의 연구가 있어야 한다.

참고문헌

- [1] 한정선, 오정숙, "가상현실 학습 환경에서 지능형 학습체제구축에 대한 이론적 고찰, 교육과학연구 제 34집 제 1호", 2003
- [2] ADL, "Sharable Content Object Reference Model V2004", <http://www.adlnet.org>, SCORM2004.zip, 2004
- [3] "Advanced Distributed Learning", <http://www.adlnet.org>
- [4] "일반적인 학습객체 모형", EML, 2001
- [5] 서영배, "학습 콘텐츠의 제작과 공유를 위한 메타

- 데이터 관리 서비스 설계", 정보처리학회, 2004.5
- [6] ADL, "Sharable Content Object Reference Model SCORM Content Aggregation Model, Version 1.2", <http://www.adlnet.org>
- [7] ADL, "Sharable Content Object Reference Model SCORM Run-Time Environment, Version 1.2", <http://www.adlnet.org>
- [8] "IMS Simple Sequencing, IMS Simple Sequencing Information and Behavior Model", IMS Global Learning Consortium, Inc, <http://www.imsglobal.org>
- [9] 국선화, "SCORM 기반 학습객체 시퀀싱 생성도구", 정보처리학회, 2004.5
- [10] 송유진, "SCORM 기반의 학습 콘텐츠 관리 시스템 개발을 위한 메타 데이터 분류 및 프로토 타입", 정보처리학회, 2004.5