

학습개체의 모듈화를 이용한 적응형 학습시스템의 설계 및 구현

노 일 순
서울보건대학 전산정보처리과

Design and Implementation of Adaptive Learning System Using Modulized Learning Objects

Il-Soon Roh
Dept. of Computer Information Processing, Seoul Health College

요 약

학습시스템의 콘텐츠 제공방식은 제작된 콘텐츠를 모든 수강생에게 일괄적으로 제공하는 방식을 사용한 다. 본 논문에서는 학습자의 정보를 이용하여 학습자를 분류한 후 학습자의 수준에 따라 콘텐츠를 제공하 기 위해 학습자 정보를 저장하고, 또한 콘텐츠의 개별 내용을 모듈화하여 학습자에 따라 콘텐츠를 새롭게 구성할 수 있는 시스템을 구현하였다.

1. 서론

90년대 중반을 기점으로 시작된 인터넷의 보급으로 인하여 사회 각 분야에서는 많은 변화가 있었다. 조직 내부 구성원간의 정보공유가 활발해 졌고, 기업 및 정부의 고객서비스도 하루가 다르게 발전하고 있다. 특히 교육부문에 있어서의 그 발전은 두드러졌다. 정부인가를 받은 사이버 대학의 수가 올해 기준으로 15개 이고, 재학생의 수도 16,000명을 넘어섰다. 각 기업마다 복지 비용 절감과 직원 평생교육 개념의 도입으로 인해 앞 다퉈 사내 원격대학을 설치하고 있고, 이 외에도 사설 학원, 온라인 교육기관도 그 수를 헤아릴 수 없이 많이 등장하고 있다. 학생들에게 교육내용을 전달하기 위해 학습 시스템은 분석 도구, 모델링 도구, 자료 제공 도구들 뿐만 아니라 시뮬레이션, 시각화, 실시간 데이터 수집 등

의 특별한 기능을 필요로 한다. 다양한 방식의 자료들은 분산된 교실에서의 교육, 교재, 실험교재, 표준화된 내용들이 혼재된 모습으로 나타난다. 이렇게 여러 종류의 가상교육 매체들이 혼합되어 표시되기 위해서는 교육개체들의 표준화가 중요한 문제가 된다. [1] 국내외에서는 가상교육을 실시하기 위해서 필요한 학습시스템의 개발에 박차를 가하고 있다. 가상교육에서 가장 중요한 부분은 역시 그 안에 담겨있는 교육 콘텐츠라는 것은 이견이 없다. 그러나 이러한 콘텐츠를 학생들이 학습하는 환경을 고려하여 최적의 상태로 게시하기 위해서는 이를 담아주는 포장인 학습시스템이 중요하다.

본 연구에서는 학습자료의 제공에서 있어서 정적인 기존의 학습시스템을 개선하여 학생의 수준과 요구사항에 맞는 유동적인 콘텐츠를 제공할 수 있는

학습시스템을 제안한다. 이 논문의 2장에서는 온라인 학습시스템과 적응형 학습시스템의 연구동향을 비교분석하고, 3장에서는 제안하는 시스템의 원리과 구조를 서술한다. 4장에서는 시스템의 구현과 고찰, 5장에서는 결론 및 추후 연구과제를 제시한다.

2. 관련연구

2.1 온라인 학습시스템

온라인 학습시스템에는 비전용 시스템 통합 활용형, 강사 주도형, 코스 관리형, 학습 관리형, 토달 솔루션형이 있다. 비전용 시스템 통합 활용형은 웹기반의 다양한 멀티미디어 시스템을 교육에 활용하기 위해 직접 시스템을 구현하는 방식이다. 이 경우 전문적인 개발자가 있는 환경이라면 수준 높은 시스템을 구현할 수 있다는 장점이 있는 반면, 시스템 구축에 많은 인력과, 시간, 경비가 소요된다는 단점이 있다. 강사 주도형은 전통적인 강의 방식을 디지털화한 유형으로서 강의교재와 강의 도구를 디지털화하고 이를 이용하여 강사가 일방적인 강의를 주도하는 유형이다. 이 시스템은 쉽고 빠르게 강의를 제작, 활용할 수 있지만, 학생들의 수업열의가 부족할 경우에는 학습효과가 낮다는 단점이 있다. 코스 관리형 시스템은(Course Management System, CMS) 비전문가가 사용하기 편한 개발도구를 탑재하고 있어서, 이 도구를 사용하면 쉽게 강의제작, 전자우편, 토론, 채팅 등의 기능을 구현할 수 있다. 다양한 기능을 사용하여 학습자와의 유기적인 관계를 형성할 수 있는 반면, 외부에서 제작된 콘텐츠를 활용할 수 없다는 점과 기능 추가가 개발도구에서 제공하는 것으로 한정된다는 단점있다. 학습 관리 시스템(Learning Management Systems, LMS) 형은 CMS보다 광역에 분산된 학습자와 강사를 지원하고, 개발도구를 내장하고 있지 않아, 외부에서 개발되는 콘텐츠를 탑재할 수 있도록 개방형으로 설계된다. LMS는 다양한 콘텐츠와 기능을 추가할 수 있지만 고가여서 소규모의 교육에는 사용할 수 없다는 단점이 있다. 토달 솔루션(Total Solution)형은 코스를 온라인 형태로 개발하고 전달하는 데 필요한 전영역에 걸친 서비스를 외부로부터 제공받는 경우를 말한다. 이

경우 높은 기술수준을 가진 시스템을 제공받고 이미 보유하고 있는 질 높은 콘텐츠를 짧은 시간내에 제공받을 수 있다. 단점으로는 외부기관에 시스템과 콘텐츠를 의존하게 되므로 새로운 기술적용이나 외부 콘텐츠 적용에 문제가 생기게 된다.[3]

2.2 적응형 학습 시스템

적응형 학습시스템은 학습자 모델에 저장되어 있는 학습자의 정보, 선행평가, 설문평가 등의 방법을 통하여 나타난 정보를 고려하여 학습내용을 적응시켜주는 기법을 사용한다. 학습자의 정보를 바탕으로 학습자의 수준별 학습을 가능하게 해주며 이를 구현한 시스템으로는 C-Book과 적응적 하이퍼텍스트 코스가 있다.[4]

또한 적응형 학습시스템은 학습자의 학습자료 탐색과정에서 후순위 학습내용을 분류하고 제시하여 학습자가 이를 기반으로 학습내용을 선택할 수 있도록 하는 적응적 탐색기법을 사용한다. 이를 구현한 시스템으로는 ELM-ART, WEST-KBNS, AST 등이 있다.[5]

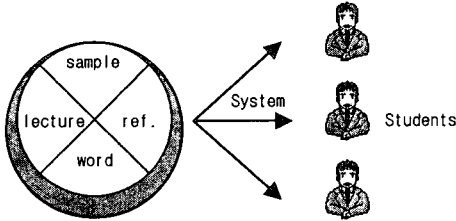
위와 같이 온라인 학습시스템은 교수자의 콘텐츠 개발방법, 학습자와의 상호작용을 위한 시스템의 운영, 맞춤학습 등을 위하여 다양한 방법으로 구현되고 있고, 현재도 개발되고 있다. 이러한 학습시스템에서 연구되고 개선되어야 할 영역은 학습자의 수준별 교육과 학습 콘텐츠를 재사용하는 문제이다. 온라인 교육이 학습자의 상황에 맞추지 않은 일괄적인 교육형태를 가지고서는 보편적인 교육매체로 자리잡기에는 부족함이 있다.

3. 적응형 학습 시스템

3.1 학습 개체의 모듈화 개념

학습시스템에서 학습자가 사용하는 콘텐츠의 종류에는 강의자료, 참고자료, 관련 용어 해설, 실례, 퀴즈, 과제 등이 있다. 강의 내용에 따라 이외에도 여러가지 종류의 콘텐츠가 추가될 수 있으나 강의에 직접 사용되는 강의자료, 참고자료, 관련용어 해설, 실례를 중심으로 기본 시스템을 구성하고자 한다.

현재까지 구축된 학습시스템에서 위에 열거한 학습개체는 하나의 단위로 개발되어 사용되어 왔다. 이 중 판권용어 해설의 경우, 전자사전의 형태로 제시되는 경우도 있으나 이는 극히 일부의 경우이고, 모든 개체가 하나의 학습 콘텐츠 내에서 통합되어 제공되므로 학습자의 수준이나 선수학습의 내용 등과는 관계없이 일률적인 학습을 진행하게 된다.



[그림 1] 현재 시스템에서의 학습개체의 제공

이러한 학습개체를 작은 단위의 모듈로 구성함으로써 학습자의 저장된 개인 정보를 활용하여 학습 콘텐츠를 재구성할 경우 수준별, 단계별 학습이 가능해 지는 것이다.

학습개체를 모듈화하기 위하여 각 개체별로 다음과 같이 구성하였다. 강의 제작시 각 단원별로 분리하여 파일을 작성하였다. 단원별 제작시 별도의 단원별 번호를 두지 않고 일반적인 강의 제목하에 강의내용을 구성하였다. 용어는 용어 등록을 위한 페이지를 두어, 교수자가 강의시 필요한 용어에 대한 설명을 입력하도록 하였다. 실례와 참고자료도 강의시 필요한 자료를 강의자료에 두지 않고 별도의 등록 페이지를 이용하여 등록하였다. 이는 교수자가 작성하는 하나의 강좌이외에 이를 필요로 하는 강의에 적절히 사용하기 위함이다.

3.2 적응형 학습시스템을 이용한 학습자 분류

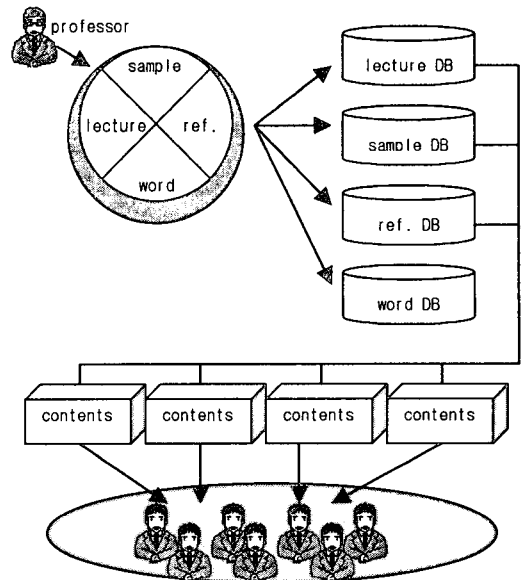
학습자를 분류하기 위한 방법으로는 각 학습자의 등록정보와 강의 사전 설문, 선수 평가를 토대로 한다. 각 학습자가 과정 수강신청을 하면 학습자는 설문과 평가를 마쳐야 한다. 사전정보의 설문(Qi)별 가중치(Qj)를 두어 결과값(Ri)을 산출하고, 다시 세 가지 과정(Ci)별 가중치(Cj)를 두어 최종 결과(R)값을 토대로 학습자의 수준이 분류가 되고, 콘텐츠가

구성이 된다.

$$R_i = \sum(Q_i * Q_j)$$

$$R = \sum(R_i)$$

학습자의 수강신청이 이루어지면 정보테이블이 구성이 되며 이 테이블에서는 해당과목의 선수지식에 대한 학습자 본인의 평가(설문 항목), 선수지식의 퀴즈형태의 평가를 통한 시스템 평가, 또한 과목의 관심도와 목표를 알 수 있는 학습자 정보로 구성되며, 이를 통한 학습자의 해당과목에 대한 학습등급이 결정된다.



[그림 2] 콘텐츠의 모듈화

교수자 또는 튜터는 해당 강의의 진행을 위한 콘텐츠를 구성함에 있어서 콘텐츠 내용의 구성 테이블을 이용하여 진행순서와 관련 자료, 용어, 실례를 선택하여 구성한다. 이때 각 내용에 대한 등급을 결정하여 사용자의 등급 정보를 바탕으로 해당내용의 재생여부를 결정하게 된다.

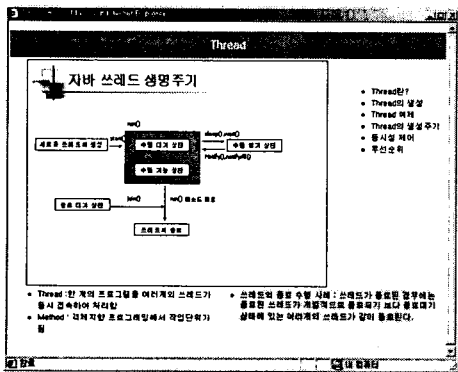
3.3 재사용 가능한 콘텐츠의 생성

모듈화된 콘텐츠는 유사 강의 또는 선수지식을 필요로 하는 강의일 경우 재사용(Reusability)이 가능하다. 학습개체의 모듈화가 진행되면 콘텐츠 개발률과 관계없이 콘텐츠를 손쉽게 제작할 수 있고, 다

른 콘텐츠에서 나온 학습개체를 사용하여 이를 병합함으로써 새로운 콘텐츠를 생성할 수 있다.[6] 현재 대부분의 콘텐츠는 하나의 단위로서 개발되기 때문에 같은 내용을 다시 사용한다 하더라도 내용의 부분적인 또는 전체적인 수정이 불가피하다. 또한 과목의 내용이 유사하거나 다른 강의의 선수지식으로 필요한 부분이 있다 하더라도 강의의 내용을 전혀 새롭게 제작해야 하는 경우가 많다. 이를 모듈화하면 이 경우 해당하는 모듈을 가져다 사용할 수 있으므로 제작자의 부담을 줄일 수 있고, 콘텐츠의 질을 높일 수 있는 계기가 된다. 모듈화를 진행하기 위해서는 각 강의를 단원별로 구성하여 DB에 개별적으로 저장되고, 각 단어정리, 실례분석, 참고 자료의 경우도 각각의 지정한 단원별로 구분지어서 저장되게 된다. 이는 학습자의 분류코드와 교수자, 튜터가 입력한 코드에 따라서 다르게 조합되고 제시되어 진다.

4. 구현 및 고찰

본 시스템은 Windows98 환경에서 ASP,MS-SQL, HTML,JavaScript,Cooledit를 이용하여 구현하였다.



[그림 3] 강의 화면

학습자의 분류코드에 따라서 학습내용 전개와 세부 참고내용들이 다르게 표현되는 강의가 진행된다. 학습개체의 분류는 교수자와 튜터가 지원하게 되고 코드별로 각 수준별 필요한 강의 내용과 단어가 제시되고 이를 구현하는 형태가 된다. 현 시스템은 학습시스템에 한정하여 구현하였으나, 이를 이용하여 쇼핑물, 게임과 같은 사용자 적응형 시스템을

구현하는 데 활용가능하다.

5. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 학습자의 수준별 학습과 학습 콘텐츠의 재사용을 가능케하는 학습시스템의 구현을 위해 학습 개체의 모듈화 방법을 제안하였다. 이를 이용하면 제작되고 있는 많은 학습콘텐츠 등이 수정 또는 유사과정의 개발시 재사용될 수 있고, 학습자의 수준에 따라서 학습콘텐츠를 새롭게 구성하여 수준별 학습을 가능케 한다.

향후 연구계획으로는 다양한 멀티미디어 매체의 특성을 고려한 적응형 학습 시스템의 개발과 사용자 모델의 분류를 세분화할 수 있는 연구와 시스템의 구현이 있다.

[참고문헌]

- [1] A. El Saddik, S. Fisher and R. Steinmetz, "Reusability and Adaptability of Interactive Resources in Web-Based Educational System," ACM Journal of Educational Resources in Computing, Vol. 1, No. 1, Spring 2001
- [2] 조용상, "e-learning 저작도구 역할에 대한 재정의," 전국대학사이버교육기관협의회, 2002 춘계 심포지엄 2002.6.
- [3] 조일현, "온라인 학습시스템의 유형과 선택," e-commerce 2001년 9/10월호 (통권 32호)
- [4] Kay, J., & Kummerfield, R. J. "An individual course for the C programming Language," Proceedings of Second International WWW Conference, October, 1994
- [5] Brusilovsky, P., Ritter, S., and Schwarz, E. "Distributed intelligent tutoring system on the web," Proceeding of AI-ED' 97, 8th World Conference on Artificial Intelligent in Education, August, 1997
- [6] 이철환, "교육 콘텐츠 설계 및 분석," 전국전문대학교육협의회, 2002 전문대학 사이버 강좌 워크샵 2002.9.