

자기 학습 계획을 갖는 웹기반 학습 시스템의 설계 및 구현

장 덕 성* · 조 현 옥**

요 약

정보화 사회에서는 전통적 교육환경이 웹기반의 자기주도적 학습시스템으로 변화 하고 있다. 웹기반 학습시스템은 인터넷을 사용하기 때문에, 학생들로 하여금 학습에 적극적으로 자발적으로 참여할 수 있는 기회를 제공하고, 학습진도를 스스로 제어하고 평가할 수 있는 장점이 있다. 본 논문에서는 자기 학습계획서를 학생 스스로가 만들고, 만들어진 학습계획서가 학습진도를 안내하고 평가하도록 하는 시스템을 연구하였다. 본 학습 시스템은 UML을 활용하여 객체지향적 개념으로 설계되었기 때문에 유지보수가 가능하고 클래스별로 재사용 될 수 있다.

A Design and Implementation of Web-based Learning System with Self-Study Plan

Duk Sung Jang* · Hyun Uk Cho**

ABSTRACT

In the information-oriented society, the paradigm of education has changed from the existing traditional teaching-centered education to the learning-centered education. In the Web-based Learning System which an learning-centered educational environment using the internet, students should have responsibility of their learning as taking more opportunities to participate their learning positively, to control their process of learning and to evaluate their learning by themselves to improve self-directed learning ability. In this paper, the Web-based Learning System with a Self-Study Plan to lead students to select own purposes and methods of the study and write a self_evaluation is developed. The Self-Study Plan is a guide to lead the process, an order to have an individualized study and a report to evaluate own study. In addition, the suggested System is designed through object-oriented method using the extension mechanism of UML to archive the improvement of reuse and maintenance.

키워드 : 웹기반학습(Web-Based Learning), UML, 학습개념모델(Learning Conceptual Model)

1. 서 론

정보화 사회는 기성세대와는 전혀 다른 사고방식과 가치관을 가진 인터넷 세대를 탄생시켰다. 이들에게 인터넷을 활용한 웹 기반 교육은 친숙한 교육 환경이며 다양하고 최신의 정보를 활용할 수 있는 교육매체이다. 그리고 정보화 사회에서 그 중요성이 확대되고 있는 컴퓨터의 활용 능력과 인터넷의 올바른 이용 방법과 정보 활용능력을 기를 수 있는 교육도구이다[8, 9].

웹 기반 정보시스템을 활용하면 자기 주도적 학습이 가능하다. 자기 주도적 학습이란 자신의 관심과 일치하는 학습 내용, 자신의 능력에 맞는 학습 계획, 자신이 요구하는 학습 목표를 스스로 설정하여, 스스로 진도를 조절하며, 스스로 평가하는 것을 말한다. 그러기 위해서는 학습 과정을 잘 구성하고, 다양한 학습 내용들에 대한 모델링이 명확하게 정

의되어야 한다. 그리고 자기 주도적 학습에 있어서는, 학습 목표에 대한 방향성을 잃지 않고, 스스로 학습의 주도권을 가지고 자신의 지식을 구성하면서 학습할 수 있도록 하는 학습계획서가 필수적이다.

교육용 웹 애플리케이션의 개발은 웹 페이지를 중심으로 한 전통적인 설계 방법이 주류를 이루었고[7], 객체지향 설계 방법이 도입되었으나, 웹 특유의 요소들을 표현하는데 어려움이 있어서 웹 애플리케이션 모델이 명백히 제시되지 못했다[1]. 요즘에 와서 객체지향 설계 언어인 UML(Unified Modeling Language)을 이용하여 웹의 특성을 표현하는 방법이 연구되면서 웹 애플리케이션의 설계 모델이 연구되고 있다[10, 11].

지금까지 e-Learning 발전을 가로막고 있는 가장 큰 문제점은 콘텐츠의 호환성 문제였다. 이를 해결하기 위해 최근 SCORM(Sharable Content Object Reference Model) 표준이란 것이 발표되었다[12]. 즉, 지금까지는 개발자에 따라 e-Learning 운영 시스템(LMS)과 콘텐츠간 자료 교환 방식이 각각 다르기 때문에, 개발자들이 제공한 콘텐츠를 특정 LMS에서 운영하려면 거의 대부분을 수정해야 하는 문제가

* 본 연구는 정보통신부와 한국소프트웨어공학협회의 "한·카네기멜론 S/W 전문인력교육 국내보급사업"의 지원으로 수행되었음.

† 정 회 원 : 계명대학교 컴퓨터공학과 교수

** 준 회 원 : 영남직업전문학교 교수

논문접수 : 2003년 11월 22일, 심사완료 : 2004년 8월 11일

있어 비용과 시간 면에서 큰 장애가 되었다. 하지만 SCORM 표준 지원 시스템을 구축할 경우에는 콘텐츠 개발자들이 SCORM 표준에 입각해서 만들기만 하면 어떤 콘텐츠든 아무런 문제없이 운영할 수 있게 된다. 그러나 SCORM 기반의 e-Learning 시스템 개발의 핵심은 기술상의 문제가 아니라, 모델에 대한 이해이다. 즉, 콘텐츠 모델과 이와 관련된 meta data, packaging 등에 대한 전반적 이해를 수반해야 한다. 이를 위해 교육 공학, 특히 학습 객체 이론에 대한 근본적 이해를 요구한다[3]. SCORM 지원 시스템은 Java API만 완성하여 어떤 LMS든지 탑재하기만하면 SCORM 지원 시스템이 되기 때문에, Java API에서 처리해야 할 데이터 모델과 이를 수용할 DB Schema의 설계가 중요하다.

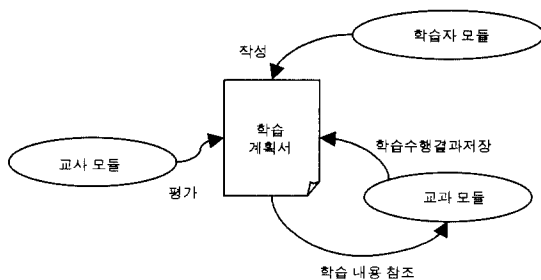
본 논문에서는 UML의 확장 매커니즘을 이용하여 웹기반 학습 시스템의 웹 콘텐츠를 재정의하여 단계적으로 학습개념 모델, 학습구조모델, 학습구현모델로 설계하였다. 제안된 설계 방법을 통해 학습자가 자신의 학습목표, 학습방법, 학습내용을 선택하고 스스로 자신의 학습을 평가하도록 돕는 학습계획서를 가지는 웹기반의 학습 시스템을 설계 및 구현하였다.

2. 학습 시스템

본 장에서는 웹기반 학습 시스템의 학습 로직을 크게 교사 모듈, 학습자 모듈과 교과 모듈로 나누어 살펴보고자 한다.

2.1 학습계획서

학습계획서는 학습자가 스스로 학습 계획을 수립하고, 스스로 학습을 수행하고, 스스로 평가할 수 있도록 안내하는, 자기 주도적 학습의 핵심 모듈이다. 학습계획서 모듈은 교사 모듈, 학습자 모듈, 교과 모듈과 밀접한 관계를 맺는다. (그림 1)은 이들 모듈 간의 관계를 나타낸 것이다.



(그림 1) 학습계획서와 주요 모듈의 관계

교과모듈은 학습자가 선택한 학습내용의 추출을 위해 학습계획서의 내용을 참조하며, 학습 수행 결과를 학습계획서에 저장하게 된다. 이 두 모듈의 역할은 학습자에게 자신이 원하는 학습을 편리하고 효과적으로 수행하는 환경을 제공하는 것이다.

먼저 학습자는 학습계획서 작성이 학습수행의 시작이다. 학습계획서는 학습수행의 과정에서 하나씩 채워지거나 학습자가 작성하게 된다. 학습계획서는 다음의 4가지 용도로

사용되어진다.

첫째로 학습계획서는 학습자가 수행할 학습에 대한 전반적인 정보를 가지고 있는 학습안내서이다. 학습계획서에는 학습자명, 일시와 같은 기본 정보와 학습할 과목, 단원, 학습 목표와 학습 방법 등과 같은 학습에 대한 정보를 담고 있다.

둘째로 학습계획서는 학습자의 학습목표를 담은 학습바구니이다. 학습자는 각 과목, 단원, 학습목표를 이해하면서 원하는 학습 내용을 명확하고 쉽게 선택하게 된다. 학습자는 선택하는 학습 목표의 양을 조절하여 자신의 학습 분량을 조절할 수 있다.

셋째로 학습계획서는 주문식 학습을 위한 학습주문서이다. 학습자는 학습수행 시 자신이 필요한 학습 내용은 학습계획서를 참조한 학습 시스템에 의해 제시되어 학습자에게 주문식 학습과 개별 학습이 가능하도록 해준다.

넷째로 학습계획서는 학습내역도이다. 학습자의 학습계획서를 종합하면 지금까지 학습한 내용의 과목, 단원, 학습 목표를 전체적이고 개략적으로 파악할 수 있어서 학습방향 선정, 학습진도 계획과 같은 거시적 학습계획 수립에도 도움을 준다.

2.2 학습자모듈

학습은 학습계획서에 의해 주도가 되며, 학습자는 학습을 완전히 수행한 후 학습 과정의 결과를 보고, 학습 과정에 대한 자기 평가를 작성한 후에 완료를 하게 되면 서버로 결과가 저장된다. 후에 학습자는 다른 학습계획서를 작성하여 새로운 학습을 하거나 학습 시스템을 로그아웃하게 된다.

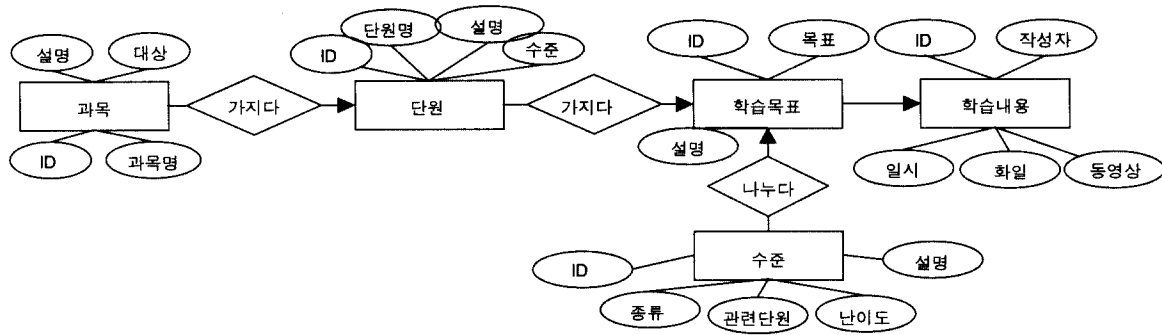
학습 수행에서 중요한 두 가지는 다양한 학습방법의 이용과 자기평가의 작성이다. 학습 시스템은 학습자의 능력뿐만 아니라 학습자의 요구, 흥미, 적성 등을 고려하여 학습 효과를 최대한 얻을 수 있도록 다양한 학습방법 중에서 학습자 자신이 선택할 수 있는 기회를 제공해야 한다는 것이다.

또한 자기 주도적 학습에서 필요한 요소 중의 하나가 학습 과정과 결과에 대한 학습자 자신의 평가의 유무이다. 학습자가 능동적으로 지식을 구성해 나가는 학습 활동을 유도하기 위해서는 학습자가 스스로 자신의 학습 활동을 돌아보고, 이를 평가하는 부분은 필요하다. 그래서 학습 과정의 완료 전에 반드시 자신의 평가를 학습 계획서에 작성해야 한다.

2.3 교사모듈

교사모듈은 학습교과 구성, 학습자 관리, 학습 평가로 나누어진다. 교사의 역할은 학습자에게 필요한 학습 내용과 목표를 정하고 학습 활동을 필요한 모든 자료를 수집하고 재구성하는 것이다. 수집된 학습 자료들은 다양한 학습자의 수준별 학습에 적합하도록 체계적이고 구조적으로 조직한다.

(그림 2)는 학습교과 내용에 관련된 데이터베이스이다. 학습 교과는 과목별, 단원별로 나누어지고, 각 단원은 몇 개의 학습목표들을 가지며 각 학습목표는 난이도를 가진 학습내용이 있다.



(그림 2) 학습교과의 ER-다이어그램

학습자 관리는 크게 두 가지로 나누어진다. 첫째, 교사는 실시간으로 학습자들의 학습과정을 모니터링하는 것이다. 학습자들은 학습을 수행할 때마다 자신의 학습 상태가 수정되고 교사는 학습계획서를 모니터링함으로써 학습자들의 학습과정을 실시간으로 확인할 수 있다.

둘째, 교사는 학습자들의 학습 활동에 보조자로서의 역할을 수행하는 것이다. 학습자에게 전자우편이나 게시판, 쪽지, 채팅 등을 이용하여 도움이나 조언을 해 줌으로써 학습자에게 성취동기를 촉진하게 된다.

학습평가는 학습자가 교사가 의도하는 학습목표에 도달했는지를 확인하거나 학습자의 학습방식에 대한 문제점 파악하여 학습자의 전체적인 교육의 질을 높이기 위해 필요하다. 평가는 학습자 평가, 시스템 평가, 교사 확인으로 이루어진다. 학습자 평가는 학습계획서에 학습자가 작성하는 자기 평가로 학습자 스스로 자신의 학습 활동의 돌아보는 과정이 된다. 시스템 평가는 학습 방식에 따라 학습 시스템의 결과인 형성평가의 결과로서 객관적인 평가 자료가 된다. 교사 확인은 교사가 학습자의 기본 과제물(학습계획서)과 추가적인 학습활동에 대한 확인이다.

2.4 교과모듈

학습 시스템에서는 학습자의 요구와 적성, 흥미 등을 고려하여 웹문서를 이용한 강의방식과 온라인 테스트를 이용한 시험방식의 두 가지 학습 방식을 지원한다. 웹의 하이퍼미디어의 특성을 이용한 가장 일반적인 방식의 학습방식으로 학습내용을 텍스트와 사진 등을 이용하여 웹문서로 작성하여 학습에 활용하는 것이다. 강의방식을 이용한 학습은 난이도가 낮은 내용의 학습이나 복잡한 사고 활동이 요구되지 않는 지식 전달 위주의 간단한 학습에 적합하다.

시험방식의 학습방법은 두 가지 종류의 시험을 이용하여 학습하는 방법으로 다양한 난이도에 적합하며 학습성취도를 학습자가 간단히 알 수 있는 방식이다. 학습자가 이용할 시험에는 문제풀이와 모의고사가 있다.

문제풀이는 학습자가 선택한 과목과 단원의 학습목표에 의해 추출된 문제를 푸는데 힌트가 제공되어 문제를 통한 학습의 개념이 강한 방식이다. 모의고사는 실제 시험 문제를 원형으로 하여 제작된 문제를 통해 학습자는 자신의 학

습 성취도를 확인하기 위한 방식이며 힌트나 도움말은 제공되지 않는다.

3. 학습 시스템 설계

UML을 이용한 한 애플리케이션 모델링은 서버와 클라이언트를 구분하지 않고 하나의 시스템으로 이해하고 모델링한다. 웹기반 학습 시스템을 주요 모듈들과 그들의 관계를 표현하기 위한 학습개념모델, 세부적인 기능을 흐름을 표현하기 위한 학습구조모델, 실제 구현을 위해 웹의 요소로 표현한 학습구현모델로 설계하였다.

3.1 학습개념모델

학습 시스템의 기본이 되는 모델로서 학습 시스템을 도메인으로 간주하고 각 모듈과 기능들로부터 의미있는 개념을 찾아 클래스와 클래스간의 연관 관계를 통해 모델링한다. 학습개념모델은 도메인의 개념을 강조하는 것으로 개념의 이름, 개념간의 연관관계, 개념의 애트리뷰트를 통하여 정의한다.

학습 시스템의 각 모듈을 분해해서 명사들은 클래스로, 기능들은 오퍼레이션으로, 또한 필요에 따라 애트리뷰트를 갖게 된다. 이렇게 식별된 도메인의 개념들은 UML의 클래스 다이어그램을 이용하여 클래스와 클래스간의 연관 관계로 표현된다. 이러한 클래스들은 학습 시스템에 무엇이 존재하지를 모델링하며, 이들간의 관계를 어떻게 구조화되어 있는지를 보여준다.

(그림 3)은 학습 시스템에서 학습수행과 관련된 도메인을 클래스와 그 관계로 표현한 개념 모델이다. 각 클래스의 속성과 오퍼레이션은 생략하여 단순화하였다.

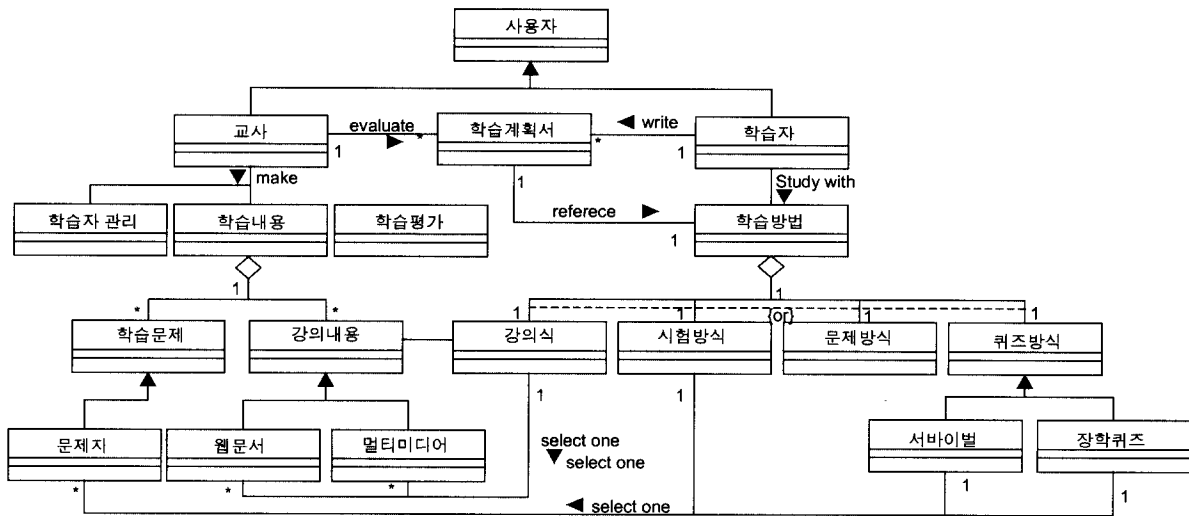
3.2 학습구조모델

학습구조모델은 학습개념모델에서 표현된 개념 객체들이 시스템의 기능을 수행을 위해 어떻게 상호 작용하는지를 상세히 보여주는 것이다. UML의 순차 다이어그램, 활동 다이어그램, 협력 다이어그램을 이용하여 학습 시스템의 클래스들의 기능을 시간의 흐름이나 클래스간의 메시지 전달에 의해 일어나는 동작들을 표현하는 것이다. 학습개념모델에서 정의된 클래스들의 애트리뷰트와 오퍼레이션을 보다 구

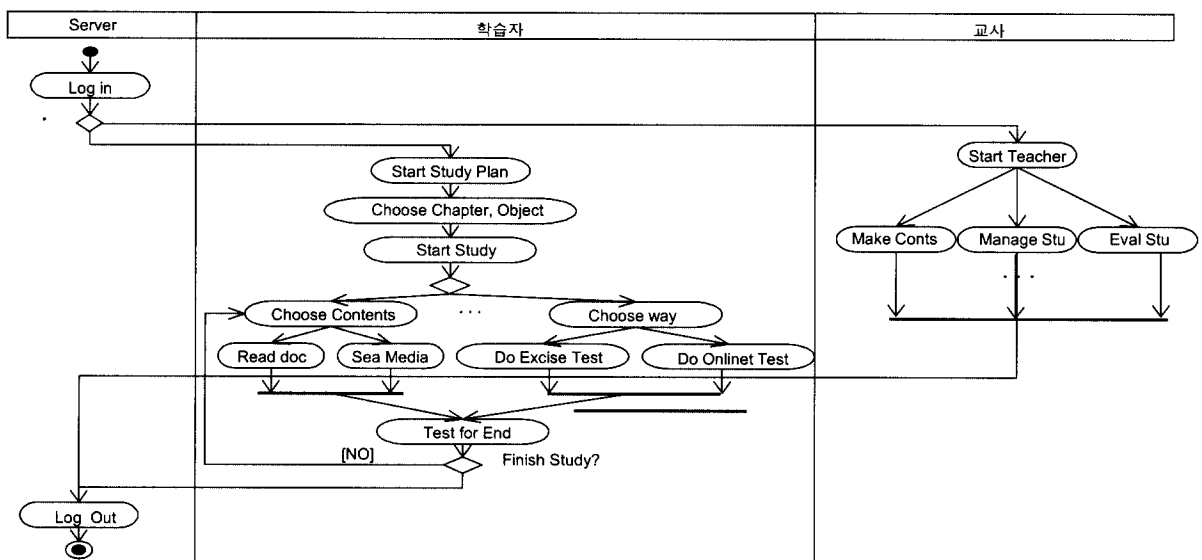
체적으로 표현하는 것이다.

(그림 4)는 학습수행의 기능을 활동 다이어그램 통해 간

략하게 표현한 것이다. 구획면을 통해서 상세한 기능이 어디에서 이루어지는지를 알 수 있다.



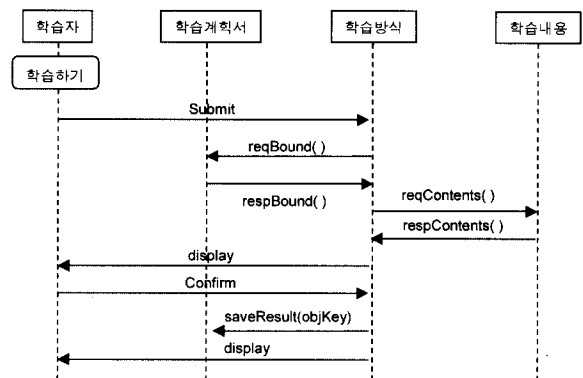
(그림 3) 학습 시스템의 학습 개념 모델



(그림 4) 학습 수행의 활동 다이어그램

(그림 5)는 강의방식의 학습과정을 순차 다이어그램으로 표현한 그림이다. 학습자가 학습시작 버튼을 누르게 되면 강의 방식을 위한 페이지가 열리면서 학습 계획서에서 학습자가 선택한 학습 범위를 가져오고 그 범위를 참조해서 학습 내용을 가져와서 학습자에게 보여준다. 학습자가 확인을 하면 학습자의 수행결과가 다시 학습 계획서에 저장되고 다시 학습자에게 제어가 넘어가게 된다.

reqBound()와 respBound()는 학습계획서에 저장되어 있는 학습목표를 요구하여 가져오는 메소드이고, reqContent와 respContent()는 학습목표에 해당하는 학습내용의 key를 가져오는 것이고, display는 학습내용을 학습자의 화면에 보여준다. 학습자가 학습내용을 읽고 확인(confirm)을 하면



(그림 5) 강의방식 학습의 순차 다이어그램

그 내용을 학습했음을 saveResult()를 통해 업데이트한다. 학습 완료한 학습목표의 경우 학습자의 화면에 해당 학습 목표의 색을 변경하게 된다.

3.3 학습구현모델

학습구현모델은 학습개념모델에서 정의한 클래스와 그 관계를 스테레오타입을 이용하여 웹의 특성을 가진 요소로 클래스와 그 관계를 표현한 것이다. 학습구조 모델의 내용

을 포함하여 클래스는 보다 상세히 표현되고 각 클래스간의 이동을 상태다이어그램으로 표현하여 웹 사이트의 네비게이션 구조를 가진다.

(그림 6)은 웹기반 학습 시스템의 학습수행 과정의 학습 구현모델 일부를 나타낸 모습이다. 학습개념모델의 클래스들의 에트리뷰트나 오퍼레이션들이 새롭게 추가되어 있으며, 관계의 대부분이 웹의 특성을 표현할 수 있는 스테레오타입으로 표현되어 있다.

(그림 6) 학습구현모델의 일부

4. 구현 및 평가

4.1 구현

학습 시스템은 클라이언트, 웹서버, 네트워크와 페이지 서버로 구성된다. 아파치 웹서버를 이용하였으며, 페이지 서버는 PHP를 지원하기 위해 웹서버에 모듈로 추가된 것이다. 그리고 학습 정보를 관리하기 위해 MySQL 데이터베이스를 사용하였다.

교사는 학습을 위한 각 교과목에 해당하는 학습내용과 학습문제를 입력하게 된다. 학습내용과 학습문제는 과목, 단원별로 학습 목표를 등록하고 학습목표에 해당하는 학습내용을 입력하게 된다. 학습문제는 시험방식이나 형성 평가에 사용된다. 교사는 원하는 과목과 단원의 난이도의 문제를 검색함으로써 문제의 중복 출제를 막는다.

학습자는 로그인을 한 후 강의로 이동을 하게 되면 과목 목록에서 자신이 원하는 과목들을 볼 수 있다. 설명을 읽은 후 자신이 원하는 과목과 단원을 결정하게 된다. 그 단원을 클릭하게 되면 해당 단원의 학습목표를 볼 수 있다. 단원의 학습목표의 설명을 검토한 후에 학습을 원하면 학습목표의 체크박스를 체크한 후에 저장하면 된다.

같은 방법으로 자신이 원하는 학습목표를 선택하면서 자신의 학습목표를 스스로 선택할 수 있다. (그림 7)의 학습계획서를 통해 선택한 학습목표를 학습자가 확인할 수 있고 학습목표의 수정도 가능하다.

(그림 7) 학습계획서

학습계획서의 학습목표를 선택함으로써 학습내용을 보게 되며, 형성을 평가 후에 결과를 저장하게 된다. 형성평가는 온라인 테스트를 실행하게 된다. 시험 문제는 강의방식의 학습목표에 해당하는 문제들이 상중하의 고른 난이도에 걸쳐 출제된다. 시험을 마친 후에는 시험결과를 자신의 학습계획서의 학습결과에서 볼 수 있다.

4.2 평가

본 논문에서 제안한 학습 시스템을 평가하고자 자기 주도적 학습을 위한 요소와 객체지향 모델링을 이용한 모델링 요소를 고려하여 평가하였다.

<표 1>은 교육적인 측면과 기술적인 측면으로 나누어 제안된 시스템과 다른 시스템을 비교해 본 것이다. 학습목표

제시, 자기 평가, 주문식 학습은 교육적인 측면에 속하며 사용의 용이성과 보조 도구는 기술적인 측면에 속한다.

〈표 1〉 다른 웹기반 시스템과의 비교

제안된 시스템은 다른 학습 시스템과 비교하여 학습계획서를 활용하여 지속적인 학습목표제시, 자기평가, 주문식 학습에 유리하여 자기 주도적 학습 면에서 뛰어났으며 사용의 용이성은 상용 시스템에 비해 떨어졌으나 보조 도구의 도움없이 수업이 가능하다. 또한 UML을 이용하여 객체지향 설계 방법에 따라 설계함으로써 학습 시스템의 변화에 대한 유지보수성이 뛰어나다.

5. 결 론

본 논문에서는 웹기반 학습을 위한 웹 애플리케이션 아키텍처를 이해하고, UML을 이용하여 웹 특유의 요소들을 추상화하여 다른 객체들과 함께 표현할 수 있도록 확장하여 객체지향적 방법으로 설계하였다. 제안된 학습 시스템은 학습자가 자신의 학습 계획을 수립하여 학습 전체과정을 이끌어 가는 학습자 주도형 학습이 가능하도록 학습계획서를 활용한다.

제안된 학습 시스템은 이러한 학습계획서를 통해 학습 전체에 보다 많은 학습자의 참여를 보장하여, 학습자가 자신의 학습에 능동적으로 참여하고 스스로 관리하고 주도해 나갈 수 있다. 또한 학습 시스템을 UML을 이용하여 모델링함으로써 학습 시스템의 변화에 대응하여 재사용성과 유지보수성이 뛰어나다.

UML기반으로 설계한 시스템은 LMS 및 전체 시스템이 UML을 통해 객체 지향으로 설계되므로 코드 및 모듈 수준에서의 재사용이 가능하다. 한편 SCORM 표준의 시스템은 학습 콘텐츠의 재사용성 및 공유를 가능하게 한다. 본 연구에서는 UML 기반의 e-Learning 시스템을 설계하고 구현하였지만, 콘텐츠의 재사용 및 공유는 불가능하다. 향후 현재의 학습 시스템에 SCORM 표준안을 지원할 수 있도록 확장하여 다른 LMS에서 사용한 SCORM 기반의 콘텐츠를 사용할 수 있도록 할 계획이다. 또한 개인별 학습계획서 중심의 현재 시스템을, 학급 전체를 대상으로 하는 출석, 학급 관리, 생활 지도, 학습자 커뮤니티 공간까지 가능한 가상 교실 시스템으로 발전시켜 나갈 계획이다.

참 고 문 헌

- [1] 권민지, 김행곤, "웹기반 교육시스템 컴퍼넌트 개발을 위한 INI 프로세스 개발", 한국정보처리학회 소프트웨어공학연구회지, 제5권 제1호 pp.4-10, 2002.
- [2] 공주사대, <http://science.kongju.ac.kr>.
- [3] 김복자, SCORM 기반 학습 객체의 메타데이터 생성과 콘텐츠 패키징, 원광대학교 교육대학원 정보·컴퓨터 교육전공 석사학위논문, 2002.
- [4] 대구에듀넷, http://www.tgedu.net/student/jung_kwa/index.html.
- [5] 배움닷컴, <http://www.baecom.com>.
- [6] 사이버스쿨, <http://cyberschool.co.kr>.
- [7] 이원석, 자기 주도적 학습 능력 신장을 위한 웹기반 코스웨어 개발, 울산대학교 교육대학원 전자계산교육 석사학위논문, 2000.
- [8] 이재경, "웹기반 자기주도적 학습 모형의 개발 및 적용에 관한 연구", 교육공학연구, Vol.16, No.2 pp.83-106, 2000.
- [9] 조성해, 국내·외 웹기반 교육 사이트의 평가 기준 및 사례 분석 연구, 대전대학교 산업정보대학교 컴퓨터통신학과 석사학위논문, 2000.
- [10] Conallen. Jim, "Modeling Web Application with UML," Communication of ACM, Vol.42, No.10, 2000.
- [11] Conallen. Jim, Building Web Application with UML, 인티버전, 2001.
- [12] Perter K. Wiesner, "E-learning in 2001," Proceedings of the 25th Annual International Computer Software and Application Conference(COMPSAC), 2001.

장 덕 성

e-mail : dsjang@kmu.ac.kr

1979년 경북대학교 컴퓨터공학과(학사)

1981년 서울대학교 계산통계학과(석사)

1988년 서울대학교 컴퓨터공학과(박사)

1992년~1993년 콜로라도 주립대학 방문 연구교수

2001년 여름 카네기멜론대학 SEEK 프로그램 이수

1985년~현재 계명대학교 컴퓨터공학과 교수

관심분야 : 컴파일러, 자연어처리, 음성인식, 디자인패턴 등

조 현 옥

e-mail : rhatt90@hanmail.net

1997년 계명대학교 컴퓨터공학과(학사)

2002년 계명대학교 교육대학원 전산교육 전공(석사)

1997년~1998년 계명대학교 전산교육원 강의조교

1999년~현재 영남직업전문학교 전임강사

관심분야 : 원격교육, 객체지향설계, 자바프로그래밍 등