

EJB 를 이용한 교사용 교육지원 시스템

김경태*,이금용**,곽두진**
e-mail: kyungteak@lycos.co.kr

The teacher for education Support System using EJB

Kyung-Tea kim*,Geum-yong Lee**,Doo-jin Kwak**

요 약

일선 학교에서의 교사들은 잘 갖추어져 있는 정보화 시설을 운영상 문제점과 잡무에 투자되는 시간이 많은 관계로 학교 교육에 적용하기 어렵다. 이런 문제점을 개선하고, 일선 학교 교사들의 막중한 업무를 줄여 효율적인 교육이 될 수 있도록 도와 주는 솔루션이 필요하다. 교사용 교육지원 솔루션은 특정 과목 혹은 전체 과목에 대한 정보를 공유할 수 있으며, 실시간으로 문제를 출제, 채점, 공유 배포할 수 있는 교사용 교육지원 시스템이다.

1. 서론

교사용 교육지원 시스템은 교사의 편의를 위한 시스템으로 교사는 정해진 양식에 맞추어 문제를 입력하고, 입력된 자료는 입력장치(웹 서버)를 통해 정보처리 장치(교사용 지원 시스템)에서 가공하여 데이터 베이스에 저장되게 된다. 학생들은 저장된 시험지를 가져와서 정해진 시간과 양식에 따라 문제를 풀고, 저장하면 된다. 교사는 모아진 시험지를 정해진 방법에 따라 처리하면 자동으로 문제지는 채점되고 담당교사, 담임교사, 학생, 학부모들에게 배포된다.

교육지원 시스템은 모두가 자동으로 이루어지기 때문에 ID 와 PW 를 가진 관련자들은 교사가 출제한 문제유형, 채점방법, 결과를 공개적으로 볼 수 있다. 때문에 문제가 되고 있는 부정 출제, 부정 방지와 문제번호를 임의 추출 방식으로, 채점에 대한 불신을 해소할 수가 있다.

본 논문에서는 2 장에서 시스템 기술에 대한 개요를 소개하고, 3 장에서 EJB 의 구성과 장점에 대하여 알아본 후, 4 장에서 본 논문에 제시된 소프트웨어의 기능과 설계 및 UML 모델에 대하여

기술한다. 그리고 5 장에서는 결론을 알아본다.

1. 시스템 개요

초, 중등 교사 교육지원 시스템은 특정 과목 혹은 전체 과목에 대한 정보를 공유할 수 있으며, 실시간으로 문제를 출제, 채점, 공유 배포할 수 있는 기능이 있어야 한다. 문제 출제, 채점, 공유, 배포, 수정과 입출력 데이터베이스에 사용되는 모든 Interface 로 개발되는 소프트웨어는 java 언어로 작성하고, 교사용 교육지원 시스템은 EJB(Enterprise Java Beans)로 제작하여 웹 기반에서 실행이 가능하게 한다. 또한 정보 입력과, 열람 인터페이스는 유,무선 정보기기를 지원 가능하게 한다.

2. EJB 의 구성과 장점

EJB 는 Server/Client Model 의 서버측에서 운영되는 표준 분산 Container Architecture 이다. EJB 구성요소는 Home Interface, Remote Interface, Enterprise Bean 세가지 부분으로 구성되며, Home Interface 는 Enterprise Bean 을 생성하는 factory 객체에 대한 Interface Client 에

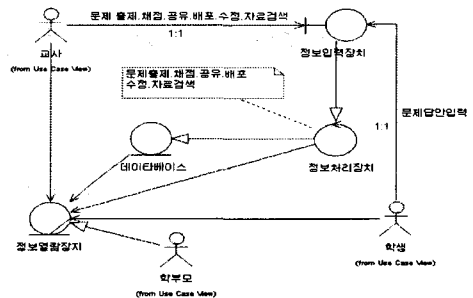
비즈니스 오퍼레이션들을 제공한다. 또한 Enterprise Bean 은 비즈니스 logic 를 포함하는 Container 로 다시 Session Bean, Entity Bean, Message-driver Bean 으로 구분할 수가 있다. Session Bean 은 실제 logic 를 담당하며, 상태를 유지하는 빈과 무 상태를 담당하는 빈으로 구분된다. Entity Bean 의 경우는 자료를 나타내는 집합으로 데이터베이스의 테이블 레코드를 의미하며 EJB Container 가 자동으로 DB 를 관리하는 CMP 와 빈 자체가 DB 를 관리하는 BMP 로 나눌 수 있다. 또 Message-driver Bean 은 비동기 메시지에 의해 호출되는 빈으로 JMS 메시지가 도착하면 EJB Container 가 자동호출 된다.

EJB 의 장점은 재사용성, 서버의 보안성과 클라이언트의 풍부한 GUI 를 해치지 않으면서 Application 의 개발을 가능하게 한다. 또한 다른 소프트웨어와 호환성이 좋으며, 데이터베이스 Transaction, 보안문제, Threads 관리 등 서비스를 제공하므로 개발자는 System Logic 에 신경 쓰지 않고, Business Logic 에만 전념할 수 있는 이점이 있다고 하겠다.

3. 시스템 구조와 기능

4. 시스템의 구조

교육지원 시스템은 교사의 편의를 위한 시스템으로 교사는 정해진 양식에 맞추어 문제를 입력하고, 입력된 자료는 입력장치(웹 서버)를 통해 정보처리 장치(교사용 지원 시스템)에서 가공하여 데이터 베이스에 저장되게 된다. 학생들은 저장된 시험지를 가져와서 정해진 시간과 양식에 따라 문제를 풀고 저장하면 된다. 교사는 모아진 시험지를 정해진 방법에 따라 처리(정보 처리장치)하면 자동으로 문제지는 채점되고 정보출력장치를 통해 담당교사, 답임교사, 학생, 학부모들에게 배포된다. 또한 학생, 학부모는 자신의 성적과 문제의 정오답, 결과를 정보출력 장치에 접속하여 다시 한번 확인할 수 있으며 UML 전체 시스템 구조는 아래 그림 1 과 같다.



<그림 1> 시스템 구조

4.2 개발 요건과 특성

(1) 개발 요건

JAVA 는 웹상에서 작으면서 강력한 멀티미디어 프로그래밍을 위한 API 로 JAVA 의 장점인 이식성, 재사용성, 서버의 보안성과 클라이언트의 풍부한 GUI 를 해치지 않으면서 효과적이고 표준적 통합 멀티미디어를 도모해야 한다. 그러기 위하여 지금의 기술적 문제와 복잡성 등으로 인하여 구현이 불가능할 것을 고려하여 최대한 접근이 가능한 정량적인 측도에 중점을 두고 구체적인 수집과 분석 방법을 모색해야 할 것이다.

(2) 타 솔루션과 차별적 특성

교사의 과중한 업무 중 하나인 문제 출제와 채점, 공유, 배포 등을 한 번에 끝낼 수 있는 모델을 제시하며 종이 시험지의 단점인 보관상 문제점을 줄일 수 있고, 웹 페이지를 직접 작성하지 않고도 간단한 폼의 입력만으로 문제를 출제하고, 출제된 문제들을 임의의 순서로 재구성하여 학생들에게 보여줄 수 있다. 학생들은 주어진 문제지에 정해진 방법에 따라 문제를 풀고, 간단히 전송할 수 있어 시간과 노력을 줄일 수 있다.

4.3 설계방법과 기능

□ 문제출제, 채점, 공유 배포, 수정

문제출제, 채점, 공유 배포, 수정에 사용되는 인터페이스는 XML, JSP, EJB 등 표준적인 기술을 사용하여 제작하며, 교사가 문제 출제, 채점, 공유 배포, 수정을 효율적이고, 간편한 방법으로 처리할 수 있도록 다음과 같은 방법으로 설계한다. GUI(Graphic User Interface)를 이용하여 입력하고

문제 출제가 완료되면 완료 버튼을 클릭하여 교사용 교육시스템에 정보를 전송하게 된다. 교사, 학생, 학부모들의 신원정보 입력은 고유 ID 와 PW 를 부여하여 확인하게 한다. 또한 문제 출제 정보입력은 코드, 담당과목, 출제유형(주객관식, 혼합식, 문항수) 등의 선택은 자유롭게 할 수 있게 조정한다.

□ 저장된 문제 출제

각각의 과목별 문제출제 가중치가 정해지면 그 가중치에 맞추어 문제 테이블에서 중복되지 않게 문제를 Random 하게 추출하고, 선택된 문제에 한하여 정답이 여러 개 경우, 하나를 랜덤 추출하여 문항버퍼 첫 번째에 저장한다. 오답이 여럿일 경우, 일정 수만큼 랜덤 추출하여 문항버퍼에 두 번째, 세 번째.. 순서로 저장한다. 또한 문항 버퍼를 랜덤 순서로 재배열한다. 문제가 다 출제될 때까지 첫번째 저장부터 두 번째, 세 번째... 재 배열까지 반복 실행하여, 학생들의 화면에 출력해 준다.

□ 채점의 경우

주관식, 객관식, 혼합식을 분리하고, 혼합식과, 주관식의 경우는 임의 처리 방식을 이용한다. 또한 객관식과 단답식의 경우는 저장된 자료에 의해 자동 채점되도록 한다.

□ 공유와 배포

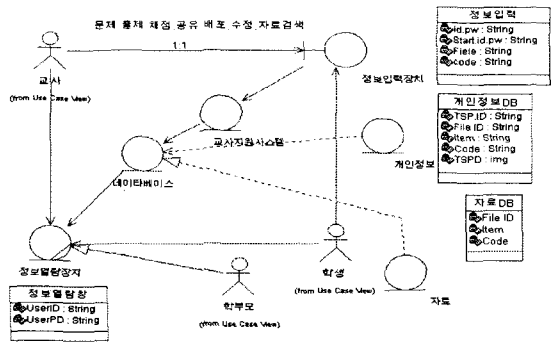
공유와 배포는 담당과목, 답임, 학생, 학부모를 구분하여 공유. 배포하며, 자료 수정(성적, 문제수정, ID, PW)은 성적과 문제 수정의 경우를 분리하여 교사만 가능하도록 하고, 개인 ID, PW 는 교사, 학생, 학부모 개인 것만 가능하도록 한다.

□ 열람 장치 인터페이스

교사용 교육지원 시스템에 의해 가공 처리된 정보를 교사, 학생, 학부모에게 보여 주기 위해서는 다음 조건을 만족하도록 설계한다.

GUI 를 통해 정보를 열람할 수 있게 하기 위하여 사용자의 고유 ID, PW.입력하게 하여 신원을 확인한다. 교사의 경우는 학생정보, 과목성적, 반 성적, 전체 성적, 석차, 평균 등을 확인하고 수정할 수 있으며 학생, 학부모 경우는 개인 정보, 개인 성적만 열람할 수 있게 한다.

교사용 교육지원시스템의 설계 UML Class Diagram 은 그림 2 와 같이 나타낼 수 있다.



<그림 2> 교사용 교육지원시스템의 설계

3.4 데이터베이스 설계

□ 설계 알고리즘

교사용 교육지원 시스템은 교사나 학생들이 입력하는 자료를 처리하고 데이터베이스관리, 사용자들을 위한 정보가공 및 배포, 공유, 수정 등의 기능을 무리없이 수행해야 한다. 그러기 위해서는 그림 1 에서 본 것과 같이 교사용 교육지원 시스템의 주요 알고리즘을 요약하면 다음과 같다.

교사는 주어진 방식에 따라 문제를 직접 출제한다 학생의 경우도 주어진 문제지에 정해진 방식에 따라 답을 입력하면 된다. 입력된 정보는 교사용 교육지원 시스템의 EJB 에 저장 가공된다. 입력된 정보들은 정해진 방식에 따라 과목별, 학급 별, 전체 별, 평균, 석차 등을 처리한다. 주어진 정보를 이용하려는 교사, 학생, 학부모들은 지정된 열람 인터페이스를 통하여 정보를 요청하면 된다.

□ 데이터베이스

DB1 은 사용자가 입력한 정보 입력 인터페이스를 통하여 입력한 가공된 정보를 저장하며 DB2 는 참고가 될만한 자료나 앞으로 필요로 할 자료를 저장하고 DB3 은 사용자 등록정보 저장한다.

□ 정보가공과 성적처리

교사가 정해진 양식에 따라 한 문제를 출제하고 나서 오류가 없는지를 확인하고 입력하면 과목 코드는 어떤 과목의 문제번호를 식별(인덱스 필드)하고, 처리하여 저장한다. 부정행위를 막기위해 한 반 학생들 마다 문제번호가 다른 문제를 배포하고 시험문제 형식은 인덱스 필드를 이용하여 학생들 개개인 마다 임의추출방식이며 문제와, 정답은 학생이 입력한 데이터가 저장된 공간이며, 정답은 나중에 구현될 채점 및 평가를 위해 추가한다. 또 문제지 가지 수를 분석해 보면(문항 수 n, 1 번째 문항의 선택

수 m, 문제 총 가지 수 Tn) $T_n = \sum_{i=1}^n (i-1) \cdot m!$ 이 식처럼 객관식 4 지선다형 문제의 경우 문항 수 25문제일 때 $T_{25} = \sum_{i=1}^{25} (i-1) \cdot 4! = 24(25 \cdot 24) / 2 = 4320$ 문제의 총가지 수 4320 가지로 학생 개인들에게 다른 문제지를 보여 줄 수 있어 부정을 방지할 수 있게 처리 된다.

문제 처리의 경우 아래 표 1 과 같이 과목 코드, 인덱스, 문항구분을 하여 처리하게 된다.

table name	field name	description
과목 코드 table	인덱스	문항을 구별
	문제 1	문제에 해당하는 문자열
	선택 1	선택 1 문자열
	선택 2	선택 2 문자열
	선택 3	선택 3 문자열
	선택 4	선택 4 문자열
	정답	이 문제에 대한 정답

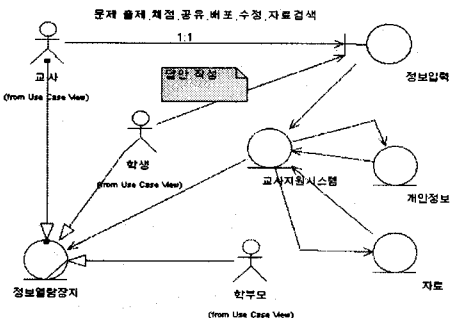
<표 1> 문제 처리 표

개인 성적 처리의 경우도 아래 표 2 와 같이 개인 능력정보 테이블에 사용자키와 일치하는 과목별 평균점수를 찾아 버퍼로 읽어 들인다. 각 분야별 평균점수를 비교하여 내림 차순으로 정하고 점수가 낮은 분야부터 높은 분야로 오름차순으로 가중치를 백분율로 부여하여 저장한다.

일련번호	사용자 key	시행일	최근 점수	평균 점수	과목별	총점수
int	varchar	varchar	varchar	varchar	varchar	varchar

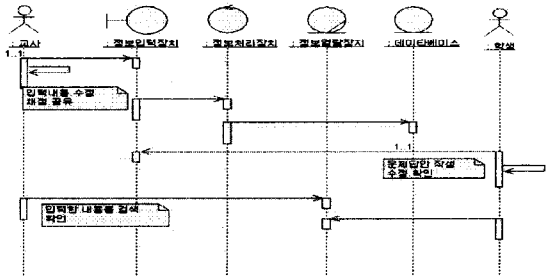
<표 2> 개인 성적 처리 표

교육지원시스템의 데이터베이스 관계도를 보면 모아진 자료는 교사지원 시스템에서 처리되고, 처리된 정보는 정보열람 장치를 통해 ID, PW 를 가진 사람이면 누구나 열람할 수가 있다. 교육지원시스템과 데이터베이스 관계도는 아래 그림 3 과 같다.



<그림 3> 교사용 교육지원 시스템과 데이터베이스 관계도

또한 교사용 교육지원 시스템의 전체 UML Sequence Diagram는 그림 4 과 같이 나타낼 수 있다.



<그림 4> 교사용 교육지원 지원시스템의 Sequence Diagram

5. 결론

이 문제 출제 시스템은 컴퓨터에 익숙하지 않는 컴퓨터 비전공자들에게 교사용 교육지원 시스템에서 손쉽게 문제를 출제하게 한다. 그리고 학습자에게는 문제가 임의의 순서로 출제되기 때문에, 학습자들은 각자 다른 시험을 치르는 듯한 효과를 얻을 수 있다. 또 자바 EJB 을 이용하였기 때문에 시스템의 보안이나 서버의 안정적인 동작을 보장할 수 있다.

학생이나 학부모는 시험을 친 후 언제든지 자신의 점수와 문제 해결 교사에게 알리고 싶은 일. 하고 싶은 말 등을 메일을 통하여 상담할 수도 있다. 또한, 자바의 특성인 장치 독립성의 장점은 시스템의 용이한 이식성을 제공하기 때문에 많은 효과를 기대할 수 있으리라 생각한다.

참고 문헌

- [1]이금용 Jimi 기술 기반 P2P 옥션 시스템 모델(2002 년 한국정보처리학회 춘계 학술발표논문집 제 9 권 제 1 호)
- [2]장태목 EJB 를 이용한 실시간 업무계획 System(2002 년 한국정보처리학회 추계 학술발표논문집 제 9 권 제 2 호)
- [3]유인화 전병호 멀티미디어 문제은행 시스템 설계(1999 년 한국정보처리학회 추계 학술발표논문집 제 6 권 제 2 호)
- [4]이상우 Web Application for EJB with JSP 삼양출판사 2001
- [5]SUN Microsystems Java Programming Educational Services 2001
- [6]SUN Microsystems Applying Enterprise Java Beams ,2001
- [7] Cangelosi, J. S. "Designing Tests for Evaluating Student Achievement", New York: Longman, 1990