

WBI를 위한 문제추출 컴포넌트

정화영*, 송영재**

에원예술대학교 전자상거래학과*, 경희대학교 컴퓨터공학과**
jhymichael@empal.com*, yjsong@khu.ac.kr**

Question Selection Component for WBI

HwaYoung Jeong*, YoungJae Song**

Dept. of Electronic Commerce Yewon Art University*, Dept. of Computer Science KyungHee University**

요 약

웹 기반 학습(WBI)은 인터넷의 빠르게 확산되어 가고 있다. 또한, 학습자의 학습효과를 높이기 위한 많은 연구와 기술들이 적용되었다. 그러나, 대부분의 웹 기반 학습 시스템은 문제은행에서 반복적인 학습내용의 제공이나 학습의 패턴을 주는 학습자료 제공자 측면에서의 일방적인 학습방법을 택하고 있다. 시스템의 개발방법에서도 웹 기반 학습시스템은 전통적인 순차적 프로세스 개발방법에 따라 구현됨으로서 개발의 비효율성 및 재사용, 유지보수등이 어려웠다.

본 연구에서는 문제은행에서 사용되는 문제추출 컴포넌트를 설계 및 구현하였다. 문제추출은 학습자의 학습효과를 높이기 위하여 문항난이도를 분석하여 학습자에게 적절한 문제가 출제될 수 있도록 하였다. 또한, 본 연구의 시스템에서 중요한 비즈니스 로직이 되는 난이도 분석 및 적용부분은 EJB컴포넌트로 구현함으로써 구현로직의 분리 및 재사용성, 유지보수성을 높였다.

1. 서 론

웹 기반 교육은 교사와 학생간, 학생들간 또는 학생과 사회 각 분야의 여러 사람들간에 활발한 정보교환이 이루어지도록 하여 학습공동체를 형성한다[1]. 인터넷을 이용한 문제 해결학습은 학습자들간의 상호작용을 증가시키면서, 그들이 보다 많은 생각을 공유하면서 문제를 해결해 나가도록 하였다[2]. 그러나, 현재 사용되고있는 웹 기반 코스웨어는 개인의 학습능력에 따라 학습내용과 학습방법을 다르게 제시하는 개별화 학습이 부족하다[3]. 또한, 문제은행에서 학습자에게 같은 문제를 반복적으로 나타내며 학습하기보다는 학습 시마다 다양한 학습자료를 제공하는 개별학습 지원 시스템이 필요하다. 개발과정에서도 웹 기반 교육 시스템은 전통적인 기능중심의 순차적 프로세스 구현방식으로 구축되고 있다. 따라서, 다양한 소비자의 요구사항에 능동적으로 대처할 수 없으며, 개발과정에서도 비효율적이며 재사용 및 유지보수도 어렵다. 그러므로, 점차 복잡하고 다양해지는 소프트웨어의 품질향상과 시기 적절한 소프트웨어 생산, 요구사항 변화에 대한 효과적 대응을 위하여 소프트웨어를 재사용 가능한 컴포넌트 형태로 개발하는 기술이 빠르게 발전하고있다[4].

따라서, 본 원고는 웹 기반 교육 시스템의 문제은행에서 사용될 수 있는 문제추출 부분을 분리하여 EJB 컴포넌트로 구현하였다. 또한, 문제추출 부분은 문항분석 방법중 문항난이도를 이용하였으며, 학습자가 문항 난이도를 선택하여 학습할 수 있도록 하였다.

2. 관련연구

2.1 문제 출제 시스템

웹 기반 문제 및 평가 시스템 영역은 사용자가 인터넷을 통하여 시험을 보고 그 결과를 자동적으로 관리해주는 기능을 갖춘 시스템을 의미한다. 인터넷을 이용한 시험의 경우 정형화된 문제를 사용한다면 응시자 사이에 보안이 유지될 수 없다. 따라서, 방대한 양의 문제 데이터베이스에서 조건에 맞는 문제를 선택하는 문제은행 방식이나 문제의 패턴은 일정하되 그 패턴 안에서 사용되는 파라미터나 순서쌍을 바꾸는 출제 방법 등이 고려되었다. 그러나, 문제 데이터베이스에서 조건에 맞는 문제 출제 방법에서는 학습문제 추출을 위하여 출제 담당자의 전문가적인 조건입력이 필요하다. 또한, 파라미터나 순서쌍을 이용한 출제 패턴방식은 문제 추출 패턴에 따른 각 파라미터 설정등 부가적인 작업이 필요하며, 설정값 관리 및 변경 등에 따른 시스템 유지보수가 필요하다. 학습 시스템의 추가 작업 및 관리가 필요 없으며, 방대한 학습 문제 데이터베이스에서도 쉽게 적용 가능한 학습자 맞춤형 문제추출 기법이 필요하다.

2.2 문항난이도

학습자의 학습의욕과 능력을 증진시키기 위해서는 학습자의 수준에 맞는 적절한 학습문항 선택과 학습훈련이 필요하다. 이러한 절차로서 문항들이 적합한지를 검증, 분석하고 문항의 개선을 목적으로 하는 것으로 문항분석 방법을 들 수 있다. 문항분석방법은 문항 난이도, 문항 변별도, 문항 추측도로 나뉠 수 있다. 이중 문항 난이도는 한 문항의 쉽고 어려운 정도를 나타내는 지수로서, 총 피험자 중 답을 맞힌 피험자의 비율, 즉 확률이 된다. 문항 난이도 산출공식은 다음과 같다.

문항난이도에 의하여 문항을 평가하는 절대적인 기준은 없으나 Cangelosi[5]는 <표1>과 같이 평가기준을 제

시하였다.

<표 1> 문항난이도에 의한 평가기준

문항난이도	문항평가
.25% 이하	어려운 문항
.25 ~ .75%	적절한 문항
.75% 이상	쉬운 문항

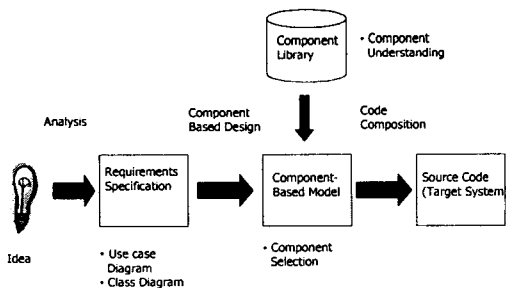
선택형 문항으로 출제되었을 때 학생들이 정답으로 반응한 것 중에는 답을 정확히 모르면서도 짐작으로 우연히 맞춘 반응도 포함되어 있을 가능성이 있다. 이를 문항추측도라고 하고 산출공식은 다음과 같다.

$$P = \frac{R - \frac{W}{K-1}}{N - NR}$$

- P : 문항난이도 지수
- R : 정답자 수
- N : 답을 한 전체 학생수
- NR : 각 문항의 미달한 학생수
- K : 답지의 수
- W : 오답수

2.3 컴포넌트 기반 개발방법

컴포넌트는 응집력을 갖는 소프트웨어 구현으로서, 독립적으로 개발되고, 인터페이스에 대한 명시적이고 잘 정의된 스펙을 갖는다. 컴포넌트는 그 자체를 수정하지 않고 다른 컴포넌트들과 조립될 수 있고, 그의 특성을 맞출 수 있다. 따라서, 컴포넌트 모델은 컴포넌트의 기본적인 아키텍처, 컴포넌트의 인터페이스, 그리고 컴포넌트와 컨테이너간의 상호작용을 위한 메커니즘을 정의한다. 이와 같이 컴포넌트 모델은 재 사용할 수 있는 컴포넌트를 지원하기 위한 환경을 정의한다. 이에 관한 프로세스는 다음 <그림 1>과 같다.

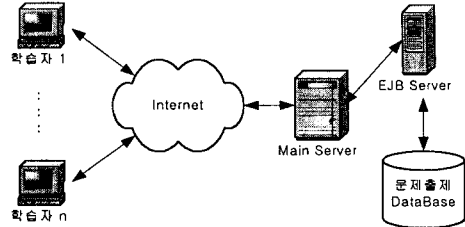


<그림 1> CBSD의 프로세스

3 문제추출 컴포넌트 설계 및 구현

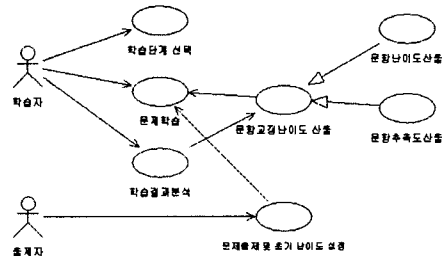
본 연구에서 적용한 문항출제 특성을 고려한 문제은행에서의 문제 출제방식은 문항추측도를 같이 고려한 문항난이

도를 적용하였다. 본 시스템의 구성도는 <그림 2>와 같다. 즉, 본 연구의 중요 비즈니스 로직인 문제추출 알고리즘은 EJB의 무상태 세션빈으로 구현하였다.



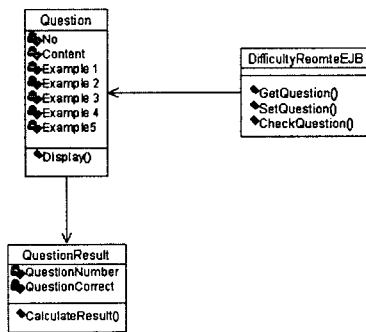
<그림 2> 문제추출 시스템 구성도

이에 대한 유즈케이스 다이어그램은 <그림 3>과 같으며, 학습자와 출제자 모드를 제공한다.



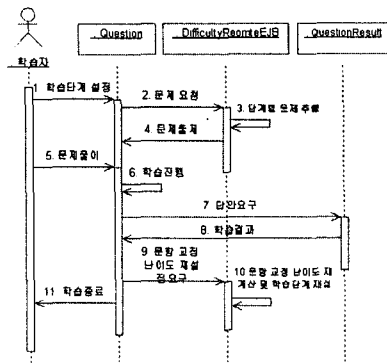
<그림 3> Usecase Diagram

문제출제 및 학습부분과 난이도산출 및 적용에 관한 EJB 컴포넌트사이의 클래스관계는 <그림 4>와 같다.



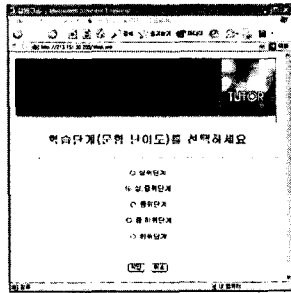
<그림 4> Class Diagram

각 클래스를 기반으로 한 객체들의 메시지 흐름은 <그림 5>와 같다. 즉, 문제추출 컴포넌트가 학습문제 출제를 요청 받으면 학습자가 선택한 난이도에 근거해서 문제를 추출한다. 또한, 학습의 결과는 다시 난이도를 산출하고 갱신 및 저장하여 다음의 학습 요청시에 적용되도록 한다.

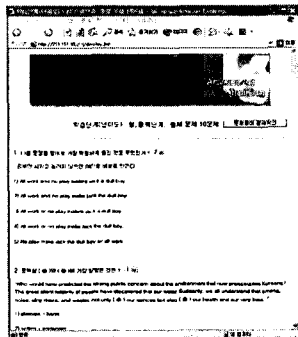


<그림 5> Squence Diagram

이에 따라 <그림 6>은 학습자가 선택하는 난이도화면이며, <그림 7>은 난이도에 의하여 추출된 문제를 나타낸다.



<그림 6> 난이도 선택화면



<그림 7> 문제출제화면

문제추출부분은 EJB컴포넌트로 구현하였으며, 문제출제 뷰 로직과 합성하였다. 이를 통하여 문제추출 컴포넌트 부분에서는 개발의 효율성을 가져왔으며 재사용성 및 유지보수성을 높일 수 있었다.

향후 연구과제로는 학습결과에 의하여 계속적으로 변경 및 적용되는 난이도에 대하여 보다 세부적인 처리 및 관리가 필요하다. 또한, 여러 학습문제 및 세부적인 단원들을 모두 적용할 수 있는 대단위의 문제은행에서도 쉽게 적용될 수 있도록 구체적인 컴포넌트 명세가 필요하다.

참고문헌

- [1] 김민경외 4인, "아동의 문학 능력 신장을 위한 웹 기반 아동문학 교육활동 프로그램의 개발 및 효과검증", 교육공학연구 제19권 제1호, 한국교육공학회, 2003.
- [2] 이철현, 구덕희, "인터넷 기반 문제해결 학습모형 개발", 한국정보교육학회 논문지 제 6권 2호, 2002.
- [3] 이재무, "개인차를 고려한 웹 기반 코스웨어 개발", 한국컴퓨터산업교육학회 논문지 제2권 제12호, 2001.
- [4] 최희석, 염근혁, "효과적인 소프트웨어 아키텍처 평가방법", 정보과학회 논문지:소프트웨어 및 응용 제 29권 제5호, 한국정보과학회, 2002.
- [5] Cangelosi, J.S., "Designing tests for evaluating student achievement", New York: Longman, 1990.

4. 결론

본 연구는 문항난이도를 고려한 문제추출 컴포넌트를 설계 및 구현하였으며, 영어문제 학습시스템에 적용하였다. 문제추출에서 문항난이도 산출은 문제의 정답자들중 추측에 의하여 답을 맞춘 학습자들을 제외함으로써 문제에 대하여 정확히 답을 한 정답자 수만을 고려하였다. 문항난이도는 문제의 단계를 상,상중,중,중하,하위 5개로 나뉘었으며 학습자들이 스스로 난이도를 선택할 수 있도록 하였다. 본 시스템의 가장 중요한 비즈니스 로직인