

사용자 프로파일을 이용한 사이버 평가 시스템

A Cyber Evaluation System Using User Profile

김 정 은* 신 성 윤** 이 양 원*** 오 재 철****
Jung-Eun Kim Seong-Yoon Shin Yang-Won Rhee Jae-Chul Oh

요 약

현재 웹-기반 원격 교육에서의 사이버 평가 시스템들은 학생 개인의 특성과 성향을 고려하지 않고 있다. 특히, 문제 출제 방식에서 기존의 전체 학생을 대상으로 한 단순하고 일반적인 출제방식을 사용하고 있다.

본 논문에서는 사용자 프로파일을 이용한 효율적인 사이버 평가 시스템을 제안한다. 먼저, 기존의 평가 시스템에서 소홀히 다루었던 학생 개인의 특성과 성향에 대한 사용자 프로파일을 이용하여 문제를 필터링 한 후, 문제를 출제하도록 함으로써, 시스템의 효율성을 높이고 학생들의 공부에 대한 관심과 능력에 따라 좋은 결과를 얻도록 하였다. 사용자 프로파일을 적용할 때에는 카테고리 기반 방식과 키워드 기반 방식을 합성한 문제출제 방식을 적용함으로써 문제에 대한 관심과 흥미를 유발하도록 하였다.

Abstract

Recently, cyber evaluation systems on the Web-based remote education do not consider the personalized characteristic and propensity of individual students. Especially, in setting of the questions for examination, the traditional simple and general methods for all students group have been used for evaluation.

This paper proposes an efficient cyber evaluation system using user profile. First, questions are filtered by using user profile for the personalized characteristic and propensity of individual students. This personalized characteristic and propensity have been disregarded in traditional evaluation systems. And then, filtered questions are set for examination. Therefore, efficiency of the evaluation system is enhanced and students make good results from their study. When user profile is adapted, the setting method of question for examination have combined category-based method with keyword-based method. This make students get the interest and pleasure for questions.

1. 서 론

인터넷상에서 정보를 처리하는 기능은 크게 두 가지로 나눌 수 있는데 그 하나는 원하는 정보를 찾아주는 정보검색(information retrieval)에 관한 기능이고, 다른 하나는 사용자의 구미에 맞도록 정보를 가공하고 걸러주는 정보필터링(information filtering)에 관한 기능이다.

정보검색이란 수집된 정보 또는 자료의 내용을 분석한 뒤 적절히 가공하여 축적해 놓은 데이터 베이스로부터 사용자의 요구에 적합한 정보를 탐색하여 찾아내는 일련의 과정을 의미한다[1].

정보필터링 과정은 크게 정보필터링 수행 부분과 사용자 모델링(user modeling) 부분의 2부분으로 구성할 수 있다. 정보필터링을 수행하는 부분은 대상 정보를 적절한 형태로 표현하는 과정과 이와 비슷한 형태로 프로파일을 표현하는 과정이 필요하다. 또한 대상정보와 프로파일(profile)의 유사도를 측정하는 과정이 필요하며, 유사도 측정결과에 따라 사용자에게 제공할 정보를 선택하는 과정도 이에 속한다. 사용자 모델링 부분은 사용자의 특성을 반영하여 프로파일을 생성하고 갱신

* 군산대학교 전자계산소
jekim@kunsan.ac.kr

** 군산대학교 컴퓨터응용학부 겸임교수
syshin@cs.kunsan.ac.kr

*** 군산대학교 컴퓨터정보과학과 교수
ywrhee@cs.kunsan.ac.kr

**** 순천대학교 컴퓨터과학과 교수
ojc@sunchon.ac.kr

해 나가는 부분이다.

즉, 정보필터링이란 시스템에 의해 생성되고 유지되는 사용자의 관심에 따른 장기적인 프로파일에 기반을 둔 동적인 정보 스트림(information stream)의 필터링을 말하며 대부분의 전용 필터링 시스템들은 학습 기술을 사용하여 사용자 관심 프로파일을 자동으로 생성하고 유지한다[2,3]. 정보필터링은 정보의 개인화의 주된 과정으로서 전통적으로 세 가지 형태로 분류되며[4] 이 세 가지 형태는 서로 조합되어 사용되기도 한다.

첫 번째, 내용 기반 필터링(content-based filtering)은 인식 필터링이라고도 불리는데, 객체는 객체들의 내용과 사용자의 우선권 사이의 관계에 의해 선택된다. 내용 기반 정보필터링의 대표적인 예로는 키워드 기반 필터링(keyword-based filtering)이 있다[3,5].

두 번째는 사회적 필터링으로서 협동 필터링이라고도 불린다[6]. 여기서 객체들은 사용자에게 유사한 작업을 가진 다른 사람들의 관점에서서 필터링 된다. 사회적 필터링에는 다수의 참여관계자와 객체들이 필요하다는 단점이 있다. 협동 필터링 기법을 이용하는 시스템은 매우 많은데 대표적인 몇몇 시스템들을 살펴보면 다음과 같다. Tapestry 시스템[7]에서는 사용자들이 자기 손으로 주석을 달고 관심 분야에 대한 판단을 결정하면 프로그램 자체 복합 필터가 연속적으로 저장된 문서들에 대하여 필터링을 수행한다. Stanford Information Filtering Tool(SIFT)[8]은 웹 상에서 필터링 서비스를 제공하는데, 사용자들은 매칭 전략을 사용한 키워드를 명시하는 하나 이상의 프로파일을 통하여 필터링을 제공받는다. GroupLens[9]는 Usenet News의 분산 협동 필터링을 위한 시스템으로서 사용자들에게 읽고자 하는 기사에 대하여 자신들이 비율을 부여할 수 있도록 한 시스템이다.

세 번째는 경제적인 필터링으로서 정보가 비용 요소에 기초하여 필터링 되는 방법을 말한다[8]. 여기에 사용되는 비용 요소들은 사용되는 비용과

이윤 사이의 관계나 네트워크 대역과 객체 크기 사이의 관계 등을 말한다.

또한 위의 세 가지 필터링 방법들은 서로 조합되어 사용되기도 하는데, 대표적인 예로는 NewsWeeder [10] 시스템이 있다. 이 시스템은 내용기반 필터링과 사회적 필터링이 조합된 방법으로서 USENET 뉴스를 위한 시스템이다.

최근 인터넷의 급속한 발달에 의한 교육의 변화 가운데 가장 주목할 만한 것은 웹을 이용한 원격 교육 평가 시스템(remote evaluation system)이다. 원격 교육 평가 시스템은 기존 평가 시스템의 여러 가지 문제점을 극복하고 평가의 객관성, 투명성, 그리고 신속성을 보장하며 시간과 공간의 제약 및 평가 횟수의 제한 등을 극복하는데 많은 도움을 주었다. 하지만 학생 개개인의 특성과 성향을 고려하여 평가하지 못하고 일괄적이고 획일적인 평가만을 실시한다는 문제점을 안고 있다.

하지만 학생들의 개인프로파일을 이용하여 문제은행 데이터베이스로부터 개인의 특성 및 실력에 맞게 문제를 필터링 하여 학생들에게 제공하고 문제를 풀도록 하여 자신의 부족한 부분은 보충하고 우수한 부분은 더 개발할 수 있도록 유도할 수 있다[11].

본 논문에서는 학생 개개인의 사용자 프로파일(user profile)에 기반을 둔 정보필터링을 이용하여 학생 개개인에 맞는 효율적인 원격 교육 및 평가가 수행 되도록 한다. 특히, 사용자 프로파일 적용과정에서 카테고리 기반 시스템(category-based system)과 키워드 기반 시스템(keyword-based system)을 병행한 문제 출제 방식을 적용함으로써 사용자의 취약한 분야를 집중적으로 보충함과 동시에 사용자의 관심 있는 소재를 다루어 문제에 대한 흥미를 유지하도록 한다.

본 논문의 구성은, 2장에서 사용자 프로파일을 이용한 평가 시스템을 설명하고 3장에서는 본 논문에서 제시한 평가시스템의 구현과 활용을 살펴 보며, 4장에서 결론을 맺도록 한다.

2. 사용자 프로파일을 이용한 평가시스템

기존의 학교에서 실시하는 평가방법들은 형식, 방법, 그리고 처리에서 비효율적이고 소모적인 방법에서 크게 벗어나지 못하고 있는 실정이었다. 이들은 과거의 평가제도에서 크게 벗어나지 못한 채 시공간적인 제약성과 학생 개개인의 특성 및 개인차를 고려하지 않는 획일성으로 인해 평가의 생산성과 능률성이 매우 떨어지는 소모적인 평가 방법들이다.

본 논문에서는 이러한 문제점을 극복하여 학생 개인에게 개방적이고 다양한 평가방법을 제시하고자 한다. 먼저, 문제은행 데이터베이스를 구축하여 웹 상에서 언제든지 평가를 실시 할 수 있도록 하였고, 다음으로, 사용자 프로파일을 이용하여 문제를 필터링 한 후, 학생의 개인차와 특성 및 흥미를 고려한 문제 부류로 평가의 효율성을 향상시키도록 하는데 전체적인 시스템 구조는 그림 1 과 같다.

그림 1에서 나타내는 것처럼 전체 시스템 구조는 크게 관리자, 교사, 그리고 학생의 3개의 모듈로 나눌 수 있다. 관리자 모듈은 운영자가 되는 교사들의 등록 및 관리와 새로운 교과목의 관리 학생 정보 관리와 시스템관리 등 전반적인 시스템을 관리할 수 있는 기능들로 구성되어있다. 교사

모듈은 영역에 대한 문제의 출제와 시험지 제작 및 학생 성적의 조회 등을 할 수 있도록 구성되어 있다. 그리고 학생 모듈은 학생 본인에 대한 정보 제시와 문제 풀이를 하며 풀이한 문제에 대해 데이터 베이스에 관련 정보를 저장하고 프로파일을 적용할 수 있도록 구성되어 있다.

2.1 제안 시스템의 구조

본 논문에서 제안하는 시스템은 기존의 평가시스템을 개선하여, 카테고리 기반 사용자 프로파일 시스템과 키워드 기반 사용자 프로파일 시스템을 병합한 방법에 대하여 연구하였다.

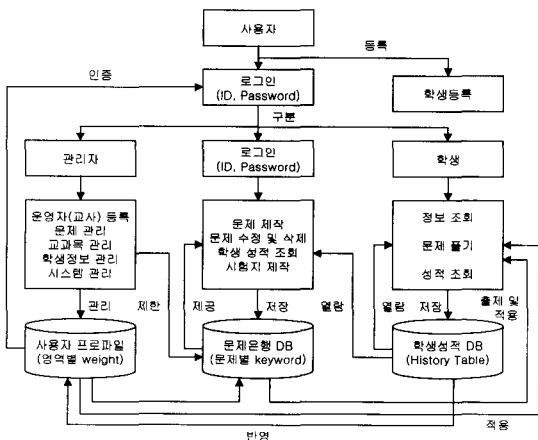
사용자 프로파일을 이용한 문제출제는 정보 검색 에이전트(information retrieval agents)를 적용하였다[5]. 즉, 사용자 프로파일을 이용하여 문제은행에 저장된 문제들 중 사용자의 특성과 개인차에 맞는 문제를 검색하고 여과하는 방법을 모색하였다.

2.1.1 사용자 등록모듈

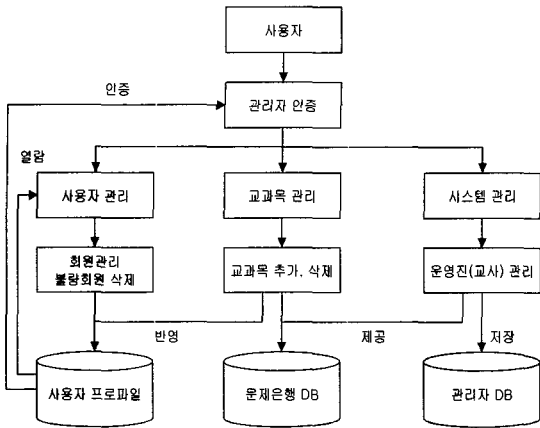
사용자 등록모듈은 사용자가 웹 페이지를 통해 아이디(ID)와 패스워드(Password)를 사용하여 시스템에 로그인(Login)하면 사용자 프로파일에서 로그인한 사용자를 구별하여 각각 관리자, 교사, 그리고 학생으로 권한을 부여한다.

2.1.2 관리자 모듈

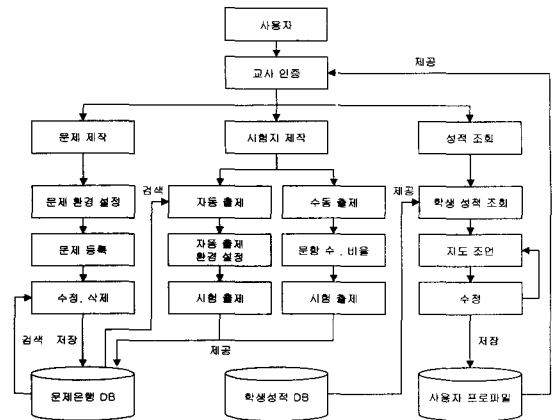
관리자는 사용자관리, 교과목관리, 시스템관리 등에 대한 모든 권한을 가지며 사용자에 대한 정보를 검색하고 조회하여 원하는 사항을 수정할 수 있으며, 회원 자격을 상실한 사용자에 대한 삭제의 권한도 가지게 된다. 특히, 교사들이 만든 문제를 교과별, 난이도별, 단원별 등으로 분류하고 검토하여 타당성을 조사한 다음 문제를 수정하고 보완하여 문제은행 데이터베이스에 저장하여 관리할 수 있다. 또한 필요한 교과목을 새로이



(그림 1) 전체 시스템 구조



(그림 2) 관리자 모듈 흐름도



(그림 3) 교사 모듈 흐름도

추가하거나 이용률이 낮은 교과목을 삭제할 수 있으며, 전체 데이터베이스의 관리와 미적용 프로파일 임계값(Cp(V))의 조정 등 전체적인 시스템을 관리할 수 있다.

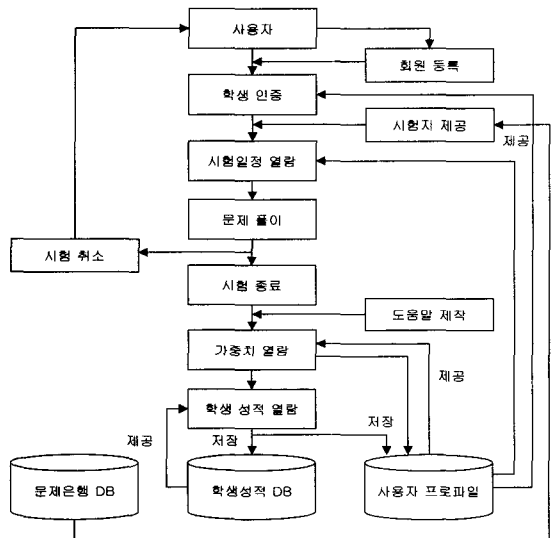
2.1.3 교사모듈

교사는 학생 성적조회, 문제의 검색, 시험 출제 등의 권한을 갖는다. 제작된 문제는 관리자에 의해 문제은행 데이터베이스에 저장되며, 문제를 제작할 경우 도움말을 함께 출제하여 학생에게 도움을 줄 수 있도록 하고 영상, 음악 등 멀티미디어를 활용한 문제들도 출제할 수 있다.

교사가 수동으로 시험지 출제 기능을 이용하기 위해서는 출제 환경을 설정해주어야 하는데, 전체 문제의 수, 주관식과 객관식의 출제 비율, 난이도의 비율, 영역별 비율 등을 결정할 수 있다.

교사는 학생의 개인별 성과와 학급 및 그룹간의 통계를 조회하여 그룹의 성취도와 학생 개인의 성취도를 분석하여 학습 방법을 지도·조언하는 자료로 이용할 수도 있다.

교사는 시험문제 출제 시 본 논문에서 제안하는 키워드 기반 사용자 프로파일 시스템을 지원하기 위한 키워드를 정해주어야 한다. 이것은 문제 작성 시 해당 문제의 가장 중요한 주제를 키워드로 하여 입력함으로써 구현되어진다.



(그림 4) 학생 모듈 흐름도

2.1.4 학생 모듈

학생모듈은 사용자 프로파일에 의해 개인에 알맞게 최적화된 문제를 제공받아 이를 풀고 이러한 과정이 다시 다음 시험에 반영되게 하는, 실제적인 본 연구의 가장 중요한 부분이다. 로그인 후 권한이 학생으로 분류되면 시스템은 학생에게 해당 시험에서의 일정(시험 횟수, 영역별 문제 수와 시간)을 보여주고 본 시험에 들어간다.

학생에게 제공되는 문제는 사용자 프로파일에 의한 학생의 개별적 특성에 최적화된 문제여야 한

다. 이러한 사용자 프로파일을 구축하기 위해 관리자에 의해 설정된 미적용 프로파일 임계값($Cp(V)$) 만큼의 시험에서는 모든 영역에서 사용자 프로파일을 반영하지 않고 초기화되어진 미적용 프로파일 문제수($iPq(N)$) 만큼의 문제를 할당받아 문제를 풀어 사용자 프로파일을 축적하게 된다.

이러한 과정을 거친 후 시스템은 알고리즘에 의해 영역별 가중치($weight(i)$)와 사용자에게 흥미 있는 단어($Iu(W)$)를 획득하여 사용자 프로파일을 생성, 유지한다.

2.2 사용자 프로파일을 이용한 문제필터링

사용자가 접속하여 시험을 치르고자 할 때 시스템은 사용자의 사용자프로파일을 참고하여 사용자에게 대한 정보를 분석 및 확인하여 문제를 필터링 한 후 적절한 문제를 제공한다.

사용자의 시험정보에 대한 가중치는 아래 2.2.3의 ⑥과 같이 계산되어 처리되며, 이에 따라 사용자의 문제영역에 따라 문제가 결정된다.

본 논문에서 사용자 프로파일을 이용한 문제 필터링으로 두 가지 방법을 제시한다. 명시적 기술을 이용한 카테고리 기반 모델과 함축적 기술을 이용한 키워드 기반 모델이 제안 시스템에서 사용한 방식이고 본 시스템을 구현하는데 있어서는 두 가지 방법을 병행하여 사용하였다.

2.2.1 카테고리 기반 시스템

문제별 채점 결과는 크게 정답과 오답으로 나눌 수 있고 사용자에게 주어진 영역들은 이러한 개별적 문제들의 총점을 구함으로써 영역별 점수를 획득할 수 있다. 마찬가지로 전체 총점은 영역별 점수를 모두 합산하여 구할 수 있다.

본 평가 시스템은 사용자의 개별적 특성을 각 영역에 대한 상대적인 평가로부터 구하려는 시도를 하였다. 즉 과목에 대한 전체 점수가 아닌 과목내의 영역별 점수를 상대적인 비율로 환산하여

이를 반영한 다음 평가에서는 취약과목에 대하여서는 양의 가중치를 두어 문제수를 부과하는 방식이다. 이러한 방식은 영역별 문제의 수로 구체적으로 나타낼 수 있기 때문에 명시적 기술을 이용한 카테고리 기반 시스템이라 한다.

하지만, 이러한 영역별 분류에 의한 카테고리 기반 시스템은 정량적 분석은 가능하나 정성적 분석에는 약점을 가지고 있고, 본 적용에서 사용자에게 취약한 분류의 영역에 대해 더 많은 비중을 부과함으로써 사용자의 흥미를 떨어지게 하는 요인이 될 수 있다. 따라서 본 논문에서는 키워드 기반 시스템을 병행 수행함으로써 이러한 카테고리 기반 시스템의 단점을 보완하고자 한다.

2.2.2 키워드 기반 시스템

키워드 기반 시스템은 카테고리 기반 시스템보다 더 정성적 요소를 반영할 수 있는 방법이다. 카테고리 기반 시스템이 과목에 대해 문제의 분류에 따라 각 영역을 나누고 영역별 가중치를 적용하는 반면에 키워드 기반 시스템은 더 세부요소인 개별 문제에서 가장 중요시 여기는 관심사인 주제를 찾아내어 이를 키워드로 하여 문제에 삽입하고, 채점결과에서 사용자가 정답을 맞춘 문제를 대상으로 가장 빈번하게 나오는 키워드를 선별하여 이 키워드를 기존의 키워드 데이터가 저장되어져 있는 큐에 삽입하여 새로운 키워드 프로파일을 생성하고 다음 평가 시 카테고리 기반 시스템으로 할당받은 각 영역의 문제수에 다시 키워드 프로파일을 반영한 사용자의 관심 소재를 가진 문제를 우선순위로 출제한다.

키워드 기반 시스템에서 키워드를 선택하는 기준은 카테고리 기반 시스템과 같은 특정 영역별로 나누는 것이 아닌 주관적인 소재이기 때문에 이를 반영하기 위해 문제은행 데이터베이스에서 문제를 추출할 때는 검색기능을 사용해야 한다. 본 논문에서는 이를 MySQL에서 제공하는 표준 SQL규약의 LIKE 문을 사용하였다.

2.2.3 사용자 프로파일을 이용한 문제필터링의 흐름

- ① 문제 출제 시 사용자 프로파일을 반영한 형태를 출제할 것 인지의 여부를 결정한다.
이 과정은 사용자 프로파일의 수집 및 축적을 위하여 필요하다. 출력은 Yes나 No 형태로 나타나며 이 과정을 통해 불투명, 불명확, 그리고 함축적 형태의 정보인 사용자 프로파일에 신뢰성을 더할 수 있다. 본 논문에서는 사용자 프로파일의 수집 및 축적을 위하여 프로파일의 미적용 임계값(Cp(V))을 설정하였다. 아래와 같이 사용자의 전체평가계수(Tt(C))가 Cp(V)보다 작을 경우 사용자는 프로파일이 적용된 테스트가 아닌 일반적 테스트를 받게 되며, 이러한 일반적 테스트를 통해 프로파일을 축적하게 된다.

```
IF ( Tt(C) < Cp(V) )
THEN FOR(i=1; i <= Ta(N); i++)
    Qa(N)[i] = iPq(N)
```

- Cp(V) : 프로파일 미적용 임계값
- Tt(C) : 전체평가계수
- Ta(N) : 전체 영역수
- Qa(N) : 영역별 문제수
- iPq(N) : 프로파일 미적용 문제수

- ② 영역별로 사용자에게 주어질 문제수를 계산한다. 데이터베이스에서 문제수의 형태로 기록되어 있는 사용자 프로파일을 가져온다. 이렇게 분류별로 상대적 학습수준에 맞춘 문제를 사용자에게 제시함으로써 카테고리기반 시스템이 구현되어지며 이 루틴에서 각 영역별 출제 문제수가 결정된다.

```
FOR(i=1; i <= Ta(N); i++)
Qa(N)[i] = Query(Select Area[i] From
    User_Profile_DB where ID = userid
```

- ③ 해당영역에 Qa(N)만큼의 문제를 할당한다. 키워드 기반 시스템을 구현하는 루틴으로서, 채점 및 프로파일 반영 루틴에서 파악 및 수정된 Iu(W)를 통하여 사용자 관심소재 관련 문제를 우선순위로 하여 선택한다.

```
FOR(i=1; i <= Qa(N); i++)
Question_Array += Query(Select Question_No
    From Question_DB
    where Question_Keyword Like %Iu(W)% )
```

· Iu(W) : 관심 사용자 단어

여기에서 Iu(W)값이 널(Null) 이거나 Iu(W)에 해당하는 문제 레코드 셋(record set)을 모두 추가했다면 Random() 함수를 사용해 무작위로 선택하게 된다. 두 경우 모두 선택된 레코드 셋을 사용자에게 제공될 Question_Array 배열에 삽입할 때에는 중복검사 과정을 거치고, 정렬 알고리즘(본 제안 시스템의 경우 선택 정렬(Selection Sort))을 적용하여 사용자에게 주어질 문제들(문제번호)을 선택한다.

- ④ 지문과 문제를 사용자에게 디스플레이 해주고 시스템은 사용자가 입력한 답안을 배열의 형태로 받아들인다.

- ⑤ 채점루틴으로 문제은행에서 불러온 정답과 사용자가 입력한 답안을 비교하여 전체, 영역별 총점을 계산한다.

- ⑥ 카테고리 기반 시스템에 적용하기 위한 영역별 가중치를 계산한다.

이 가중치는 개인의 특성과 성향을 판단하는 중요한 데이터로서, 시험 영역별로 학생이 획득한 점수를 바탕으로 학생이 잘하는 과목일수록 보다 작은 음수값(-)을 갖으며 못하는 과목일수록 보다 큰 양수값(+)을 갖게된다. 결국,

학생이 관심을 갖고 문제 해결 능력이 있는 영역은 출제 문제의 수를 줄이고 학생이 부족한 영역은 출제 문제수를 늘림으로서 학생의 부족한 영역 부분을 보충하고 실력을 향상시키도록 하기 위하여 이러한 가중치를 부여하도록 한다.

For(i=1; i <= Ta(N); i++)

$$weight[i] = \left\{ \left(\frac{Tt(S)}{Tt(N)} - \frac{Ta(S)[i]}{Qa(S)[i]} \right) \cdot Ta(N) \right\}$$

- Tt(N) : 전체의 만점 기준이 되는 총점
- Tt(S) : Tt(N)을 만점 기준으로 얻은 전체 시험 점수
- Qa(S) : 영역별 만점 기준이 되는 총점
- Ta(S) : Qa(S)을 만점 기준으로 얻은 영역별 시험 점수

- ⑦ 키워드 기반 시스템에 적용하기 위한 Iu(W)를 구한다.

For(i=1; i <= Ta(N); i++)

```
Iu(W) = Query( Select Question_Keyword
                From Area[i]
                Where Question_No = Area[i][right_j])
```

- right_j : 해당 영역 중 정답집합의 문제번호

- ⑧ 사용자 프로파일 데이터베이스에 카테고리 기반 시스템에서 획득한 가중치와 키워드 기반 시스템에서 획득한 Iu(w)를 업데이트한다. 가중치는 기존의 프로파일 데이터에 플러스(Plus) 연산을 통하여, Iu(W)는 기존의 프로파일 데이터를 큐(Que)에 삽입 후 새로이 획득한 데이터를 푸시(Push) 연산하여 갱신한다.

- ⑨ 채점루틴에서 얻어진 점수(총점, 영역별)를 사

용자에게 제시하고, 이를 사용자 히스토리 데이터베이스에 저장한다.

3. 원격교육 평가시스템의 구현

3.1 시스템 개발환경

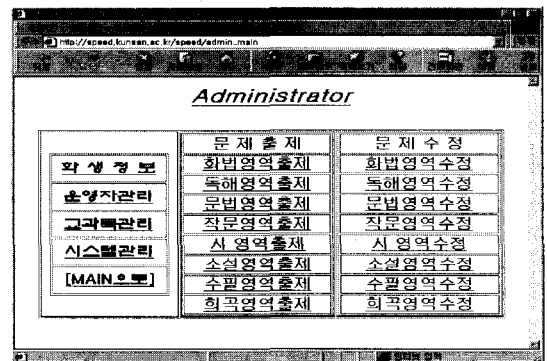
본 논문에서 구현한 원격교육 평가시스템은 펜티엄4-1.3GHZ 사양에서 TCP-IP 환경을 사용하기 위해 Apach-web server를 사용하였다. O/S는 일반적인 Windows-2000 Server 하에서 중형 데이터베이스 시스템을 구축하기 위하여 MySQL을 사용하였고, PHP3를 통하여 데이터베이스를 액세스할 수 있도록 하였다.

3.2 사용자 모듈

사용자는 인증 받은 개인 ID와 Password를 이용하여 접속할 수 있다.

3.3 관리자 모듈

관리자는 시험문제의 출제 및 영역에 관련된 제반사항을 통제하고 관리한다. 학생과 교사정보를 관리하고, 특히 프로파일 축적을 위해 필요한 데이터인 Cp(V)와 iPq(N)를 설정할 수 있다. 그림 5는 관리자 모듈 화면을 보여주고 있다.



(그림 5) 관리자 모듈 화면

3.4 교사모듈

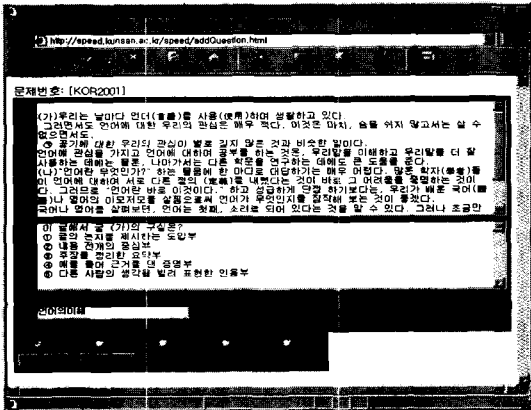
교사는 관리자의 기능 중 시스템 관리, 교과목 관리, 운영자 관리를 제외한 학생정보, 문제출제 및 수정을 할 수 있다. 문제출제 시 키워드 기반 방식을 구현하기 위해 그림 6과 같이 지문과 문제 외에도 키워드를 삽입한다.

3.5 학생모듈

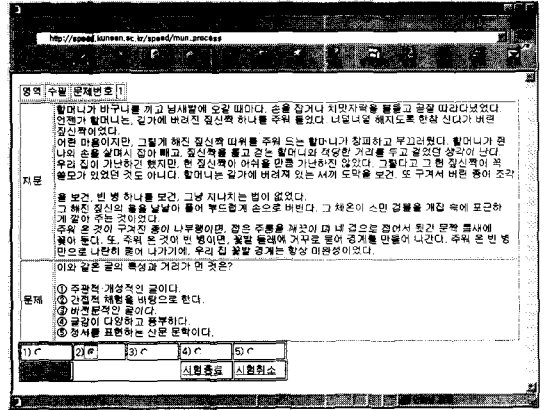
학생이 평가시스템에 접속하면 초기화면에는 그림 7과 같이 사용자의 사용자 프로파일을 분석하여 사용자가 평가에 임하게 될 영역별 비율을 보여준다.

일정 열람 후 사용자는 그림 8과 같이 연속적으로 문제를 풀게된다. 각 문제에 대해 문제에 해당하는 영역과 문제 번호를 사용자에게 제시해주고, 사용자가 선택한 답을 입력받는다. 주어진 모든 문제를 풀거나, 시험 종료를 선택할 경우 자동으로 결과확인 페이지로 이동하여 그림 9와 같이 시험 결과를 확인한다.

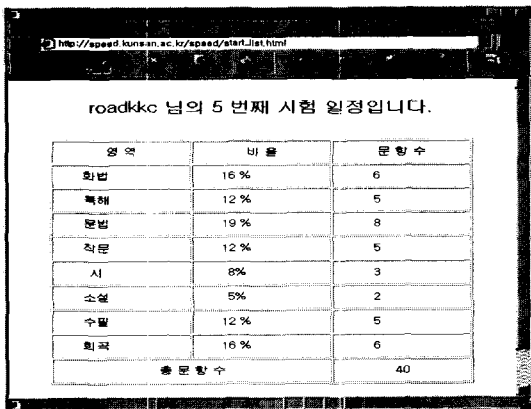
채점된 시험 결과는 영역별 상대적 점수에 의해 카테고리 기반 시스템의 사용자 프로파일을 갱신한다. 그림 9에서 화법 영역에 대한 데이터를 살펴보면, $Tt(N)$ 는 전체를 100점 만점으로 하였고 $Tt(S)$ 는 $Tt(N)$ 을 만점 기준으로 얻은 총점 30점을 갖게된다. $Qa(S)$ 는 100점으로 영역별 만점 기준이며 $Ta(S)$ 는 $Qa(S)$ 을 만점 기준으로 얻은 화법 영



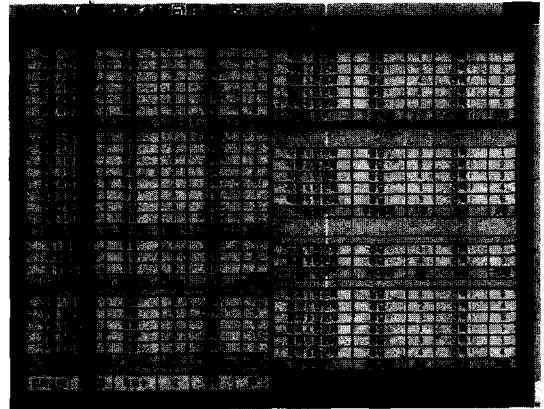
(그림 6) 교사 모듈의 문제출제 화면



(그림 8) 학생모듈의 문제풀이화면



(그림 7) 학생 모듈의 시험 일정 열람



(그림 9) 학생 모듈의 시험 결과 화면

역 시험 점수 50점을 갖게된다. 그리고 Ta(N)은 전체 영역수인 8을 갖게 된다. 이러한 그림 9의 시험 결과를 바탕으로 영역별 가중치를 부여한 결과는 그림 10과 같다.

현 시험을 통해 갱신된 프로파일이 적용된 다음 시험에서는 그림 11과 같이 문제수에 변화를 갖게된다.

‘roadkcc’ 사용자의 5번째 시험과 카테고리 기반 시스템의 프로파일이 적용된 6번째 시험의 문제수 비교는 표 1과 같다.

표를 통해 알 수 있듯이 프로파일을 적용하여 개인차에 의한 문제수를 각 영역별로 조절하여

학생들에게 보다 효율적인 시험 평가가 되도록 하였다.

최종적으로 관리자 모듈에서 roadkcc학생의 정보를 열람한 화면이 그림 12이다. 그림에서 보이는 Iu(W)가 이 학생의 키워드 기반 시스템에 적용되어 다음 시험 평가에 반영된다.

3.5 평가 및 분석

기존의 단순하고 전체적인 평가 시스템과 본 논문에서 제시한 사용자 프로파일을 이용한 새롭고 독창적인 평가 시스템의 특징적인 요소들의 비교 평가 내용은 표 2와 같다.

roadkcc 님의 5번째 시험 결과 영역별 가중치입니다.

영역	가중치
화법	-1.6
독해	-2.4
문법	+0.4
작문	+2.4
시	-0.24
소설	-1.6
수필	+2.4
회곡	-0.24

(그림 10) 학생 모듈의 가중치 부여율

(표 1) 5회와 6회 시험의 문제수 변화

영역	5번째 시험의 비율	5번째 시험의 문제수	6번째 시험의 비율	6번째 시험의 문제수
화법	16%	6	10%	4
독해	12%	5	8%	3
문법	19%	8	20%	8
작문	12%	5	13%	7
시	8%	3	8%	3
소설	5%	2	5%	2
수필	12%	5	18%	7
회곡	16%	6	15%	6

roadkcc 님의 6번째 시험 일정입니다.

영역	비율	문항수
화법	10%	4
독해	8%	3
문법	20%	8
작문	13%	7
시	8%	3
소설	5%	2
수필	18%	7
회곡	15%	6
총 문항수		40

(그림 11) 프로파일 적용 후 시험의 일정 열람

학생정보열람

이름	오수영	ID	roadkcc	PassWord	*****
영역	비율	문항수			
화법	10%	4			
독해	8%	3			
문법	20%	8			
작문	13%	7			
시	8%	3			
소설	5%	2			
수필	18%	7			
회곡	15%	6			

Iu(W) : 우선순위 키워드

1순위	화법의기술
2순위	시조의이해
3순위	회곡의구성
4순위	언어의분류
5순위	자유곡본

(그림 12) 관리자 모듈의 학생정보 화면

(표 2) 평가 시스템 비교 평가

구분	기존 평가 시스템	본 평가 시스템
출제 및 평가 형태	전체적으로 획일적	개인별로 다른 형태
영역별 문제수	전체 동일 문제수	개인별로 다른 문제수
출제 및 평가 기준	출제(평가)자 기준	개인별 특성과 성향
출제 및 평가 우선순위	우선순위 없음	부족한 영역 우선
전체적 평가 목적	일반적 학습 성취도 평가	학습 성취도 향상

위의 표 2에서 나타내는 것처럼 사용자 프로파일을 이용한 평가 시스템의 가장 중요한 목적은 기존의 평가시스템들이 갖는 단순한 학습 성취도를 평가를 통하여 파악하는 것이 아니라 학생 개인들이 자신의 부족한 영역에 해당되는 문제를 보다 더 많이 접하고 풀게 함으로써 학습 성취도를 높이는데 있으며, 이러한 학습 성취도 또한 평가되도록 하였다.

4. 결 론

본 논문에서는 카테고리 기반 방식과 키워드 기반 방식을 병행하여 적용한 사용자 프로파일을 이용하여 문제를 필터링 한 후, 학생들의 개인차와 특성을 고려한 문제출제를 통하여 부족한 부분은 보충하고 우수한 부분은 더 개발할 수 있도록 유도할 수 있는 사이버 평가 시스템을 제안하였다. 특히, 사용자 프로파일을 이용하여 사용자의 문제풀이 결과에 따라 영역에 따른 문제수를 조절하여 시험평가에 대한 질과 효율성을 극대화하였고 사용자에 대한 가중치 정보를 이용하여 학생들을 지도하는데 많은 도움을 주도록 하였으며, 사용자의 관심 키워드를 이용하여 학습에 대한 흥미를 유도할 수 있도록 하였다.

향후 멀티미디어를 활용하여 다양한 문제들을 출제하고 평가 할 수 있는 시스템으로의 확장

가능형 정보 검색 및 필터링 방법에 대한 폭넓은 연구가 필요하다고 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] D. Lefkowitz, "File Structure for Online Systems" (Rochelle Park : Hayden, 1969).
- [2] Feynman, C., "Nearest neighbor and maximum likelihood methods for social information filtering", International Document, MIT Media Lab, Fall 1993.
- [3] Sheth, B. D., "A Learning Approach to Personalized Information Filtering", SM Thesis, Department of EEVS, MID, Feb 1994.
- [4] T. W. Malone, et al, "Intelligent Information Sharing System", Communications of the ACM, Vol. 30, No. 5, pp. 390~402, 1987.
- [5] Salton, G. and McGill, M. J.. "Introduction to Modern Information Retrieval", McGraw-Hill, 1993.
- [6] Thomas Kahabka, Mari Korkea-aho and Günther Specht, "GRAS : An Adaptive Personalization Scheme for Hypermedia Databases", Proc. of the 2nd Conf. on Hypertext-Information Retrieval-Multimedia(HIM '97), pp. 279~292, 1997.
- [7] Goldberg, D., Nicholas, D., Oki, B., and Terry, D., "Using Collaborative Filtering to Weave an Information Tapestry", CACM, Vol. 35, No. 12, pp. 61~70, Dec 1992.
- [8] Tak Y. Yan and Hector Garcia-Molina, "SIFT-A tool for wide-area information dissemination", In Proc. of the 1995 USENIX Technical Conf., pp. 177~186, 1995
- [9] Paul Resnick, Neophytos Iacovou, Mitesh Suchak, Peter Bergstrom and John Riedl "GroupLens : An open architecture for collaborative filtering of netnews", In Proc. of ACM 1994 Conf. on Computer Supported Cooperative Work, pp. 175~186, 1994.

[10] Lang, K., "NewsWeeder : An Adaptive Multi-User Text Filter", Research Summary, Aug 1994.

[11] 이언배, 광덕훈, 류근호, "컴퓨터의 이해", 한국방송통신대학교 출판부, 1999.

● 저 자 소개 ●



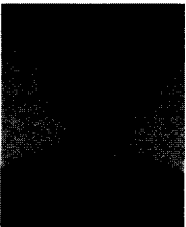
김 정 은

1990년 호원대학교 전자계산학과 졸업(공학사)
1994년 명지대학교 대학원 정보공학과 졸업(공학석사)
2001년 순천대학교 대학원 컴퓨터과학과(박사수료)
1987년~현재 : 군산대학교 전자계산소 재직
관심분야 : 컴퓨터 네트워크, 멀티미디어 콘텐츠, 영상처리, 데이터베이스
E-mail : jekim@kunsan.ac.kr



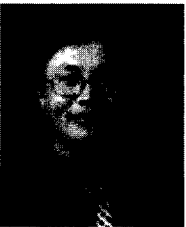
신 성 윤

1994년 군산대학교 컴퓨터정보과학과 졸업(학사)
1997년 군산대학교 대학원 정보통신공학과 졸업(석사)
2002년 군산대학교 대학원 컴퓨터정보과학과 수료
1998년~2002년 군산대학교 컴퓨터응용학부 겸임교수
1999년~현재 : (주)네트플러스 동영상연구팀 연구원
관심분야 : 멀티미디어, 컴퓨터 비전, 인공지능
E-mail : syshin@cs.kunsan.ac.kr



이 양 원

1978년 숭실대학교 전자계산학과 졸업(학사)
1983년 연세대학교 산업대학원 전자계산학과 졸업(석사)
1994년 숭실대학교 대학원 전자계산학과 졸업(박사)
1979년~1986년 한국국방연구원 정보관리위원회 연구원
1986년~현재 : 군산대학교 컴퓨터정보과학과 교수
관심분야 : 멀티미디어, 컴퓨터비전, 인공지능, 가상현실.
E-mail : ywrhee@cs.kunsan.ac.kr



오 재 철

1978년 전북대학교 전기공학과 졸업(공학사)
1982년 전북대학교 대학원 컴퓨터공학 졸업(공학석사)
1988년 전북대학교 대학원 컴퓨터공학 졸업(공학박사)
1984년~1986년 기전 여자 대학 전자계산학과 교수
1986년~현재 : 순천대학교 컴퓨터과학과 교수
관심분야 : Computer Network, Computer Architecture, Data Communication, Distributed Network, Multimedia Network
E-mail : ojc@sunchon.ac.kr