

지능을 이용한 가상대학 연구

A Study on the Virtual University using Intelligence

홍유식*, 윤은준**, 김천식***, 김원일****

You-Sik Hong, Eun-Jun Yoon, Chun-Shik Kim, Won-Il Kim

요 약 본 논문에서는, 가상대학 강의를 온라인으로 수강 할 경우에 난이도를 고려한 학생의 성적을 퍼지규칙을 이용하여 학생 자신의 취약한 과목 및 이해도를 자동으로 측정할 수 있는 알고리즘을 개발 하였다. 뿐만 아니라, 수준별 학습을 위해서 학생들이 강의실을 이동할 필요 없이 점수에 근거한 수준별 학습 평가방식 및 가상대학교에서 온라인으로 질문을 할 수 있는 쌍방향 지능형 강의 시스템을 소개한다. 컴퓨터 모의 실험결과 쌍방향 가상 수업 시스템이 이해하지 못한 학생을 고려하지 않은 기존의 단방향 가상 수업시스템보다 훨씬 효과적인 것을 입증했다.

Abstract In this thesis we have developed an algorithm to evaluate each student's level of understanding and find out which subjects they are not good at when they get on-line lectures at a cyber university. This algorithm is based on fuzzy logic using each student's scores adjusted according to the level of difficulty. In addition, we also introduced a "duplex intellectual lecturing system" and an "evaluation method based on the level of understanding." With the duplex intellectual lecturing system students can ask questions on line at a cyber university and under the new evaluation method, there is no need for students to move between classes. As a result of a computer simulation test, the duplex on-line lecturing system has proven to be more effective than the current one-way cyber lecturing system.

Key Words : 퍼지규칙, 수준준별 학습, 난이도

I. 서 론

1990년대 중반 이후부터 국내에서 가속화된 대학 정보화는 대학에서의 학사업무나 행정의 전산화 외에도 컴퓨터와 통신망을 교육에 활용하기 위한 교육 정보화로까지 확장되어 왔다[1-2]. 아무리 훌륭한 강사가, 가상대학 교육을 하는 중에는 학생의 이해도 및 어떤 부분이 취약점인지를 알 수 가없다. 본 특허에서는, 학생을 단지 점수로 평가하는 것이 아니라, 그 학생이 어떠한 부분이 부족한지를 알 수 있는 기능을 쌍방향 강의 학습을 HW 및

SW 를 이용해서 개발 하였다[3-4]. 이러한 쌍방향 학습 문제를 과목별로 개발한다면, 매시간 교사가 강의를 종료한 후에, 난이도를 고려한 학생의 점수뿐만 아니라, 학생의 취약한 과목을 동시에 분석할 수 있기때문에, 세계 특허를 취득하면 시장성은 매우 좋다고 생각한다[5-7].본 논문에서는 사이버 강좌에서의 학생들에 대한 효율적인 평가 방법을 통해서 학습자가 보다 효과적인 학습을 할 수 있도록 하는 일련의 학습 평가 방법에 대해서 다루고자 한다. 본 논문에서는, 수준별 학습을 위해서 강의실을 이동할 필요 없이 가상대학 강좌에서는 학생이, 점수에 근거한 수준별 학습 평가방식 알고리즘 및 모의 실험결과를 개발하였다. 뿐만아니라, 시험문제의 상대적 난이도의 차이는 심각한 결과를 초래할 수 있다. 예컨대 대학의 본 고사 제2외국어 선택에서 학생 A가 독어를 선택하고

*상지대학교 컴퓨터 정보공학부

**경북대학교 전자 전기 컴퓨터학부

***안양대학교 컴퓨터공학과

****세종대학교 디지털 콘텐츠 학과

접수일자 2009.02.17, 수정완료 2009.03.30

학생 B는 불어를 선택하였는데 독어가 평균 80점 정도로 쉬웠던 반면 불어가 평균 60점 정도로 어려웠다면 A와 B가 설혹 동 일하게 70점을 받았더라도 B가 상대적으로 불이익을 당했음을 알 수 있다. 이를 위해서 사후적으로 시험 차등화(Test Equating) 즉, 표준 점수제라는 통계적 보정 방법을 사용하거나 문제의 난이도를 조정하는 연구가 활발하게 움직이고 있다.

다시 말해서 가상대학에서는 국어과목을 90점을 취득한 학생이, 일반대학의 국어 과목에서는 70점을 취득했다면, 과연 이러한 학생의 진짜 국어 성적은 몇 점인지를 분석하여, 그 학생의 정확한 점수를 환산해야지만 상대적 난이도의 차이로 인한 불이익을 막을 수 있기 때문이다[9-10]. 그러므로 사이버 강좌에서의 학생들에 대한 효율적인 평가 방법을 통해서 효과적인 학습을 할 수 있는 수준별 학습 평가 방법에 대해서 다루고자 한다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기위해서, 2장에서는 문항난이도에 의한 변별력을 평가하여 각 문제의 문항 변별도를 분석한다. 3장에서는 개인별 능력 학습을 알아본다. 4에서는 난이도를 고려한 수분별 학습 모의실험결과를 설명하고, 5장에서는 지능을 이용한 가상대학 장점을 알아본다.

II. 가상대학 모델

기존의 논문에서는 가상대학을 효율적으로 운영하기위해서 영상카메라를 이용해서 24시간 실시간으로 원격교육을 실시하는 연구를 진행 중 이거나, 난이도 조정을 통한 수준별 성적 산출방안 가상대학에서 문제를 자동으로 출제하는 방안 등을 연구하고 있다. 기존의 대학교에서는 강의 내용을 80% 이상 이해하는 학생과, 강의 내용을 30% 정도 미만 이해하는 학생이 한 강의실에서 교사의 똑같은 강의를 같이 듣고 있는 실정이다. 그러므로, 본 논문에서는 이러한 문제점을 SW및 HW 를 사용해서 이러한 문제점을 해결하고자한다.

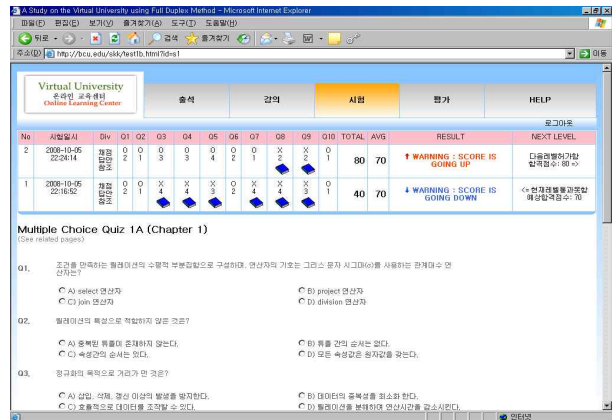


그림 1 가상대학 시뮬레이션
Fig. 1 Cyber university simulation

그림 1에서는 똑같은 학생점수 70점인경우에도 어느 과목이 취약 과목인지를 분석하는 가상대학 시뮬레이션을 설명하고 있다.

ID	연관규칙
1	현재성적, 난이도, 출석율 REPORT 제출횟수
2	평균3회 상향 성적, 출석율, 현재성적
3	평균3회 상향하향성적, 출석율, 현재성적
4	정답자수, 난이도, 현재성적
5	오답자수, 난이도, 현재성적

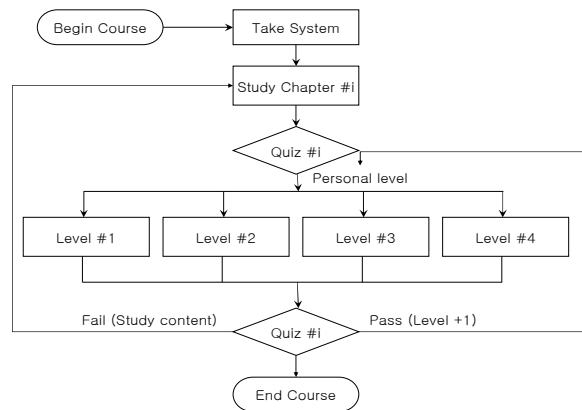


그림 2 연과규칙을 고려한 수준별 학습분류
Fig. 2 Classification of Level learning considering association rules

[Step 1] 초기화
과거 1개월치 학습자 시험점수, 오답율, 출석율, 학습태도, 정답율을 신경망 입력 데이터에 입력한다.

[Step 2] 실 데이터에 의한 학습
주어진 입력데이터 5개 값을 사용하여 최종 산출점수 네트워크를 학습시킨다. 이는 전방향 연산(단계3) 과정과 역방향 에러 전파(단계4) 과정의 반복적인 적용을 의미한다.

[Step 3] 전방향 연산
입력벡터를 네트워크에 투입하고 각 계층의 뉴런 값은 입력층에서 은닉층을 거쳐 출력층으로 전방향으로 진행한다.

[Step 4] 역방향 에러 전파
학습에 사용된 전체 데이터 셋에 반응하는 네트워크의 총 오차를 감소시키기 위해 gradient descent 방식에 의해 층에 따라 local gradient를 다음과 같이 구한다. 출력층의 뉴런일 경우

$$w_{ji}^{(l)}(n+1) = w_{ji}^{(l)}(n) + \eta \delta_j^{(l)}(n) y_i^{(l-1)}(n) + \alpha [w_{ji}^{(l)}(n) - w_{ji}^{(l)}(n-1)]$$

은닉층의 뉴런일 경우
따라서, n+1 번째의 반복시점에 적용되는 각 계층간의 연결 가중치는 이전의 반복시점(n번째, n-1번째)의 연결가중치에 대해 다음과 같이 갱신된다.

여기에서, η 는 학습율, α 는 모멘텀(momentum) 계수이며 3번째 항은 모멘텀으로서 방향에 따른 속도를 조절한다.

그림 2는 수준별 학습을 평가하기위해서 똑같은 60점이라도 난이도를 고려한 취약과목 분석을 하기 위한 연관 규칙을 설명하고 있다.

표 1. 학생 조건을 고려한 점수 조정
Table 1. Score adjustment considering student conditons

1. 최근 성적이 평균치보다 10점 이상 떨어진 경우 (1회이상) ... 자동 .. 1차 학사경고
2. 최근 성적이 평균치보다 20점 이상 떨어진 경우 (2회이상) ... 자동 .. 2차 학사경고
3. 최근 성적이 평균치보다 20점 이상 떨어진 경우 (3회이상) ... 자동 .. 3차 학사경고
4. 점수가 평균점수보다 하향 추세 ... 자동 경고안내
5. 결석율이 높을 때.... 자동 경고안내
6. 틀린 과목 문제를 반복해서 같이 틀린 경우
자동 .. 경고 안내
7. 점수가 상향 추세 일때.. 자동 통보 안내
8. 시험 난이도가 어려울때 ... 합격 점수 자동 상향
9. 시험 난이도가 쉬울때 합격 점수 자동 하향
10. 결석율이 높을때 ..자동 경고안내

표 1에서는 같은 점수를 받은 학생이라도 난이도 및 출석율, 평균점수를 고려하여 평균점수를 상향조정을 하는 과정을 설명 하고 있다.

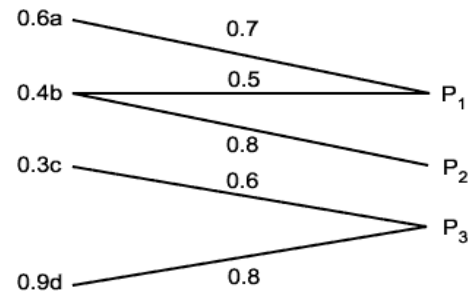


그림 3. 퍼지 규칙을 이용한 학습조건
Fig. 3 Learning conditions using fuzzy rules

그림 3에서는 만약 a, b, c, d 4명의 학생이 시험점수를 표현 하고 있다. 0.8-1.0 으로 표시하고 시험점수가 80점에서 100점으로 상위권학생을 의미하고, 중위권 학생은 50점에서 70점으로 0.5-0.7로 표시할 수 있다. 마지막으로 하위권 학생은 40점미만 으로 0.1에서 0.4로 표시할 수 있다. 여기서, P_1, P_2, P_3 는 난이도를 고려한 최종성적점수를 표시하고 있다 여기서, 여기서 연결선에 표시된 숫자는 난이도 및 학생 학습상태 조건을 의미한다. 그러므로 똑같은 90점을 취득한 학생이라도 시험 난이도가 높거나(0.8) 낮은 경우(0.6) 에는 난이도를 고려한 학생의 최종점수가 환산 되어서, 기존의 문제점을 제기한 것을 보완 할 수 있도록 하였다.

ADVERTISING		SCORE		ATTENDANCE		HELP	
PROFESSOR: J. Lopez		SUBJECT: AMERICAN HISTORY					
SCORE							
ID NO	STUD	QT	2Q	3Q	TL	AVG	RES
1	s1	100	60	10	170	57	LOW
2	s2	X	X	X	X	X	X
3	s3	90	100	100	290	97	HIGH
4	s4	100	100	X	200	87	MED
5	s5	X	X	X	X	X	X
6	s6	X	X	X	X	X	X
7	s7	X	X	X	X	X	X
8	s8	X	X	X	X	X	X
9	s9	X	X	X	X	X	X

난이도를 고려한 학습자 조건		
1. 과거 1개월 치 학습자 시험점수	small	Big
2. 시험문제 오답율	small	Big
3. 시험문제 정답률	Big	Small
4. 시험문제 난이도	Big	Small
5. 과거 1개월 치 학습자 태도/출석	Small	Big

그림 4. 난이도를 이용한 학습조건
Fig. 4 Item difficulty conditions using fuzzy rules

그림 4에서는 시험문제 난이도 등을 고려하여 서 학생의 최종 성적을 산출하는 지능형 가상대학 시뮬레이션 결과를 설명하시오.

```

2) Who is the first president in the america?<br>
<INPUT TYPE="radio" NAME="Q2" VALUE=1>
function winper()
{
    var form = document.vote
    var total=0

    if (form.mun1[0].checked) total += 24
    if (form.mun1[1].checked) total += 20
    if (form.mun1[2].checked) total += 15
    if (form.mun1[3].checked) total += 10

    if (form.mun2[0].checked) total += 24
    if (form.mun2[1].checked) total += 20
    if (form.mun2[2].checked) total += 15
    if (form.mun2[3].checked) total += 10

    if (form.mun3[0].checked) total += 24
    if (form.mun3[1].checked) total += 20
    if (form.mun3[2].checked) total += 15
    if (form.mun3[3].checked) total += 10

    if (form.mun4[0].checked) total += 24
    if (form.mun4[1].checked) total += 20
    if (form.mun4[2].checked) total += 15
    if (form.mun4[3].checked) total += 10

    form.total.value = total
}
    
```

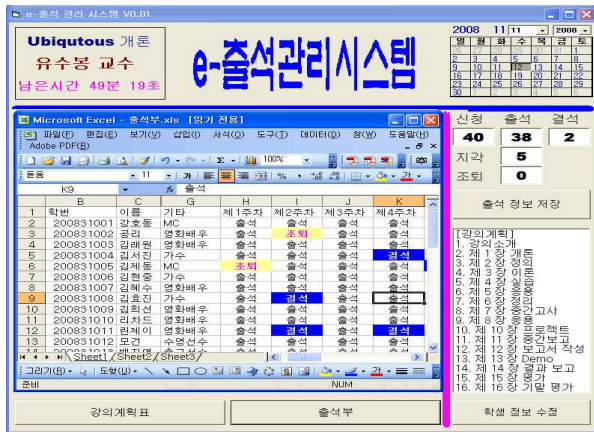


그림 5. 가상대학 출석관리시스템
Fig. 5 Cyber university attending management system

그림 5에서는 RFID TAG를 이용하여서 수험표를 대치할 수 있는 무선 통신 기법을 이용하여 자동으로 출석 기능을 제공할수 있는 가상대학 시뮬레이션 결과를 설명하고 있다.

III. 지능형 알고리즘

가상대학에서 지능형 학습이 필요한 이유는 다음과 같다. 첫 번째로, 기존의학교에서는 강의 내용을 80% 이상 이해하는 학생과, 강의내용을 30% 정도 미만 이해하는 학생이 한 강의실에서 교사의 똑같은 강의를 같이 듣고 있는 실정이므로, 학습 효율은 많이 떨어 질 수 밖에 없다. 다시 말해서, 강의를 80% 이상 이해하는 학생은 강의의 내용이 너무 쉽기 때문에 학생한테, 오히려 큰 도움이 안 되고 강의를 30% 미만 이해하는 학생은 강의를 전혀 이해를 못해서 시간 낭비 가 되는 결과를 초래하게 된다. 이러한 문제점을 해결 할려면 문항난이도에 의한 변별력을 평가하여 각 문제의 문항 변별도 를 분석하면 수준별학습을 위해서 2장에서 설명한 것과 같이 난이도를 고려한 학생별 수준별 점수를 분석할 수 있게 된다. 수준별 학생 최득 학점에 영향을 미치는 요인은 재적상태, 입학일, 나이, 졸업여부, 성별, 이수학점 변인들이다. 이 변인들 중, '재적상태'변인은 학점과 가장 깊은 상관관계를 가진다. 즉, 학점이 안 좋은 학생들은 다음 학기에 자퇴를 하거나 미등록제적을 당할 가능성이 높으며 이 결과는 통계적으로 유의미(significant)하다. 그 다음으로 깊은 상관관계를 가지는 변인은 이수학점이다. 즉, 이수



학점이 많으면 많을수록(학점을 많이 신청할수록) 좋은 학점을 받을 가능성이 높다. 또한 고학년일수록, 나이가 많으면 많을수록, 전적학교에서 중퇴한 학생들보다 한 학교에서 연속으로 공부한 학생이 일수록, 좋은 학점을 받을 가능성이 많다. 어려운 문제를 풀 수 있는 능력을 가진 사람은 하위 쉬운 난이도의 문제를 모두 풀 수 있다고 가정한다. 현재 예에서 출제되는 문제에서 난이도 10%에 해당되는 인원은 20명 중 2명이다. 어려운 문제를 풀 수 있는 10% 해당 인원은 하위 쉬운 문제를 다 풀 수 있다고 가정하므로 100점으로 예상하고 다음 난이도에서 해당인원과 배점을 줄여나가면서 0점 또는 마지막 점수까지 계산을 한다.

표 2. 난이도와 문항수 관계

Table 2. Relationship of item difficulty and number of item

단계	난이도 (%)	출제한 문항수	출제한 문제의 점수	난이도에 따른 득점자	총 정답자 수 (%)	총 오답자 수 (%)
0	10	5	20	10	60	40
1	20	4	16	06	55	45
2	30	6	24	07	62	38
3	50	5	20	10	39	61
4	60	2	08	04	45	55
5	70	3	12	03	36	64

표 2에서는 난이도를 이용하여 점수분포를 알아내고 점수분포에 따른 인원수를 알아보았다. 이와는 뿐만 아니라, 점수분포와 인원수를 통하여 해당 난이도와 문항수를 알아볼 수 있다. 난이도에서 비율은 득점자수가 차지하는 비율이므로 득점자수에 따라 난이도가 결정되며 점수분포에서의 각 점수에 의하여 문항수를 알아낼 수 있다.

온라인 평가에서 본인여부를 판단할 수 있는가 하는 문제는 가상교육시스템의 평가 영역에서 가장 큰 문제라 볼 수 있다. 사이버 학습 평가 방법은 다음과 같다.

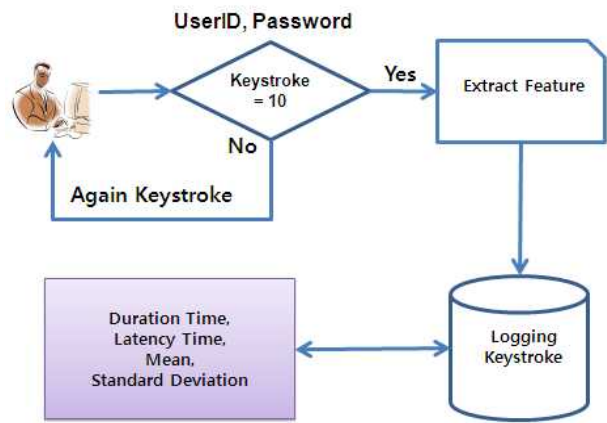


그림 6. 키스트로크 특징을 추출하기 위한 등록 과정
Fig. 6. Procedure for extracting feature of keystrokes.

그림 6은 온라인 학습 평가 과정에서, 본인 여부를 판단하기 위해서, 각 사용자를 위한 키스트로크 정보의 로깅 과정과 특징을 추출하는 과정을 나타낸 그림이다. 이때, 각 사용자는 사용자 아이디와 패스워드를 10회 반복 입력하고 입력된 로깅 정보를 공식에 적용하여 특징을 추출한다. 본 논문에서는 지능형 분석 알고리즘을 이용해서 최적의 수준별 학습조건 분석을 하고자 한다. 신경망 알고리즘은 자료 분석 분야에서 복잡한 구조를 가지고 있는 자료에 대하여 예측 문제를 해결하기 위한 유연한 비선형 모형의 하나로 분류될 수 있다. 인간의 신경생리학과 유사성 때문에 일반적으로 다른 통계적 예측모형에 비해 보다 흥미롭게 연구 되어지고 있다. 특히, 예측 기법으로써 로지스틱 회귀분석 보다 신경망의 우수함을 비교한 연구들이 고려되고 있다. 그러나 신경망은 미래의 목표 값을 예측하는데 있어 입력벡터의 값의 수나 형태를 결정할 수 있는 체계적인 방법의 결여와 모델의 분류가 어떻게 이루어지는지 명확하게 이해 할 수 없는 단점이 제시되고 있다, 이러한 단점을 해결하기 위하여 신경망에서 상징적 분류 규칙을 찾거나 의사결정 나무를 통하여 이해 할 수 있는 해석을 얻고자 하는 연구 등이 이루어졌다.

C4.5의사결정 나무를 형성하기 위하여 처음 수행하는 작업이 분할정복이다. 입력되는 훈련 집합이 성공적으로 분할 되도록 모든 하부 집합에 하나의 클래스가 속하는 경우들로 구성될 때까지 나무를 형성한다. 노드를 분리하는 기준으로 정보이득비율(Information gain ratio)이

사용된다. 나무구조의 결정 규칙을 생성하기 위하여 각 단계에서 p개의 설명변수 중 어느 것에 의하여 가지분리를 할 것인가를 선택해야 한다. 이 때 결정 규칙들은 각기 다른 기준을 쓰는데, C4.5는 엔트로피 기준을 사용한다. 엔트로피(entropy)는 열역학에서 쓰는 개념으로 무질서도에 대한 측도이다. 자료집합 T가 Y에 의하여 k개의 범주로 분할되고 범주 비율이 p_1, \dots, p_k 라고 하자. T의 엔트로피는

$$Entropy(T) = - \sum_{i=1}^k p_i \log p_i$$

로 정의된다.

C4.5 모형은 엔트로피 기준에서 가장 엔트로피를 낮추는 분리 변수를 찾고자 한다. 분리변수를 찾음으로서 가장 성취도가 좋은 변수 및 수준을 찾는 것이 나무규칙 생성 알고리즘이다. 그림 7에서는 클레멘타인 패키지를 이용하여 C4.5 알고리즘을 적용하여 난이도를 고려한 수준별 학습 분류에 영향을 주는 요인을 설명하고 있다.

```

=== Confusion Matrix ===
 a b <-- classified as
55 4 | a = yes
 8 33 | b = no
    
```

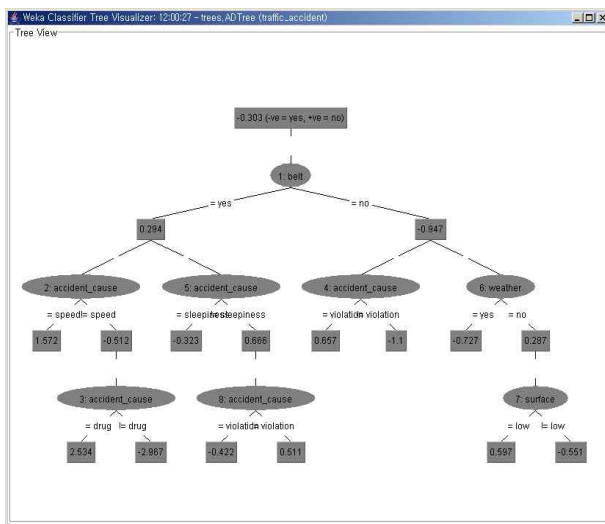


그림 7. C4.5 알고리즘의 실행 결과
Fig. 7 C 4.5 result of algorithm

IV. 난이도를 고려한 수준 별 학습

초등 교육부터 대학 교육까지 한번만의 공부로서 변화하는 세상에 계속 적응하면 살수 없는 초 정보화 사회에 직면하고 있다. 즉, 평생교육의 필요성이 그 어느 때보다도 절실히 요구되는 시점에 있다. 이를 위해서 각 대학에서는 사이버 대학을 설립하여 평생교육의 장을 실현하기 위해서 노력하고 있다. 본 논문에서는 난이도를 고려한 학생의 성적을 퍼지 규칙 및 신경망을 이용해서 자신의 취약한 과목 및 이해도를 측정할 수 있는 알고리즘을 이용해서 모의실험을 하였다. 표2에서는 난이도가 표준 보다 쉽거나 어렵게 출제 되었을 때에도 학생의 합격 점수를 꼭 60점이 아니라 난이도가 어려운 경우에는 40점도 합격을 할 수 있도록 재조정을 할 수 있고, 난이도가 쉬운 경우에는 80점도 불합격시킬 수 있도록 난이도를 재조정 할 수 있도록 하였다.

표 2. 지능을 이용한 가상대학 시스템
Table 2. Cyber university system using intelligence

난이도를 고려한 취약과목분석							수준별 학습 합격점수 (%)	
시험 점수	진체 학생 정답율	난이도	최종 점수 산출	오답 문제 CODE	단위별 오답 점수	최근 성적 오름세	지능방식	기존 방식
80	Med	Low	88	1	10	Med	합격/정상	합격
70	Small	Med	76	1	10	Small	불합격/복습요망	합격
50	Big	Small	56	2	0	Med	합격/복습요망	불합격
90	BigL	Big	80	2	6	Big	합격/정상	합격
50	Small	Small	70	4	0	Medium	합격/복습요망	불합격
40	Big	Small	60	3	10	Small	불합격/정상	불합격
80	Small	Big	70	4	10	Small	합격/복습요망	합격
60	Small	Big	50	3	10	Med	합격/정상	불합격
40	Small	Big	50	3	4	Big	합격/복습요망	불합격

기존의 가상대학교에서는 강의 내용을 80% 이상 이해하는 학생과, 강의내용을 30% 정도 미만 이해하는 학생이 한 강의실에서 교사의 똑같은 강의를 같이 듣고 있는 실정이다. 그러므로 본 논문에서는 이러한 문제점을 지능형 알고리즘을 이용해서 이러한 문제점을 해결 하였다.

특히, 똑같은 60점 이상을 취득해서 합격한 학생일 지라도, 4장에서 설명한 것처럼 각 과목당, 단위별 학습과정의 문제를 모두 틀렸거나 점수가 매우 낮은 경우에는 다음 학습 진도를 나가기 전에, 경고 메시지를 출력할 수 있기 때문에 학생 자신이 어떤 부분이 취약한지를 알 수 있도록 하였다. 본 논문에서는 양방향 학습을 이용하여 On Line 학교나, 가상대학교에서, 강사가 학생들의 컴퓨터에 설치된 버튼을 이용해서 다음 단계의 학습으로 진도를 나갈 수 있도록 학생들이 25개의 문제를 풀 후에 난이도를 고려한 개별 점수가, 환산된다. 뿐만 아니라, 60점 이상을 취득했다라도 각 과목의 부분별 이해도 및 점수가 최소를 기록하면, 어떤 부분이 가장 취약하다는 것을 학생에게 가르쳐 줄 수 있는 기능을 개발하고자한다.

위해 100점 만점에 어느 정도 이해했는지를 설명하고 있다.

V. 결 론

아무리 훌륭한 강사가, 수준별 학습을 진행을 하는 중에는 학생의 이해도 및 어떤 부분이 취약점인지를 알 수가 없다.

본 논문에서는, 학생을 단지 점수로 평가하는 것이 아니라, 그 학생이 어떠한 부분이 부족한지를 알 수 있는 기능을 쌍방향 강의 학습 모의실험을 개발하였다. 그러므로, 학생의 취약한 과목을 동시에 분석할 수 있기 때문에, 강의를 이해한 상위권학생에게는 심화학습을 할 수 있고, 하위권 학생에게는 어떠한 부족한 부분인지를 반복학습 시키는 좋은 쌍방향 학습모형이 개발되어서 상용화 될 수 있을 것이다. 이러한 지능형 시스템 SW를 개발하려면 학습 자료를 DB에 먼저 구축해야한다.

특히, 온라인 강의를 수강하는 학생들을 위한 강의 과정을 관리하기 위해서 웹에서 기록되는 로그 데이터를 활용해서, 어떤 학생이 언제 어디서 어떤 강의 학습용 웹 페이지를 언제 얼마나 보고 있는지를 실시간 으로 확인할 수 있는 기능을 추가하였다.

본 논문에서 제안한 방법은 아이디와 패스워드를 이용한 키스트로크 방법으로서 로그인시에 사용자의 식별을 목적으로 한다. 물론, 사용자의 로그인 후에도 지속적으로 키스트로크로 감시할 수 있으나, 사용자를 다소 귀찮게 하는 측면이 있을 것으로 생각하고, 때때로 적법한 사용자에게 대해서 불법사용자로 오인한 시스템의 처방이 시스템을 사용하는 사용자의 불쾌감을 유발할 수 있다. 그러므로 본 논문에서 아이디와 패스워드를 대신한 인증이라기보다는 아이디와 패스워드를 보완하는 측면에서의 활용은 매우 가치 있는 인증 범으로 판단한다. 차후에 로그인 후에도 지속적인 인증을 할 수 있는 방안에 대해서 연구가 이루어져야 할 것이다.

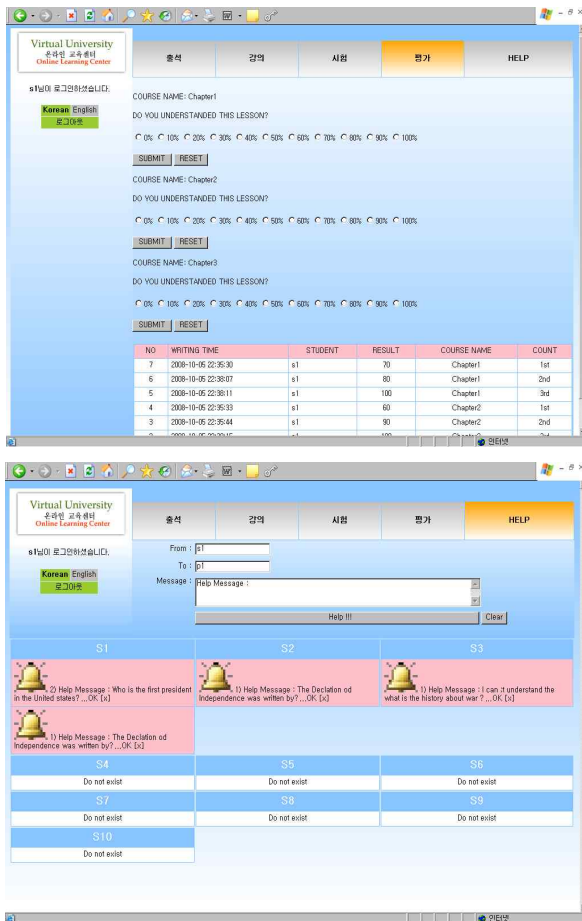


그림 8. 최종 학생 점수 평가
Fig. 8 Final student score evaluation

그림 8에서는 한과목당 3번의 평가를 통해 이해도를 측정하기위해 100점 만점에 어느 정도 이해했는지를 체크하여. 한과목당 3번의 평가를 통해 이해도를 측정하기

참 고 문 헌

- [1] 이화성, 과학과 수준별 학습의 방향과 과제, 교육 인적자원부, 2002 하계 세미나
- [2] 이동철, 강민수, 김철수, "통합형 사이버학습시스

- 템의 모형 개발”, 한국정보기술학회논문지 제5권 제1호, 2007.
- [3] 박찬정, “e-러닝에서 상호작용 증진을 위한 협동적 학습콘텐츠 구축 도구의 적용 및 분석”, 한국콘텐츠학회논문지 Vol.7 No.11, 2007.[4] 충청북도 교육청, 교실수업개선안 학습자료, 2002
- [5] 김윤, “U-러닝시스템의 통합교육에의 적용을 위한 제언”, 한국컴퓨터정보학회 논문지 제12권 제3호, 2007.[5] 한경섭, 서정만, 정순기, “SCORM기반의 적용형 학습관리 시스템의 설계 및 구현”, 한국컴퓨터정보학회 논문지 제9권 제3호, 2004.
- [6] 홍명우, 강윤희, 조대제, “유비쿼터스 환경을 위한 교육정보공유모델 u-러닝 프레임워크 설계”, 한국정보기술학회논문지 제4권 제6호, 2006.
- [7] 김홍래, 송기상, 구성주의적 접근을 통한 웹 기반의 가상학교의 설계 및 구현, 한국컴퓨터교육학회 논문지 제1권 ,제1호(98.6)
- [8] 정명현, 정순호, “교수자의 출제를 위한 개방형 문제은행 시스템”, 한국정보처리학회 2004년 추계학술대회, VOL.11 NO. 02 pp.1073-1076, 2004 . 11.
- [9] 경상대학교, 2000학년도 가상대학 운영보고서, 2001.2
- [10] 류희열, 김은정, “웹기반 학습시스템에서 난이도와 학습영역을 이용한 자동 문제 출제 알고리즘의 개선”, 한국정보처리학회 2004년 추계학술대회 VOL. 11 NO. 02 pp.1111-1114, 2004. 11.
- [11] Zakaria Nour, Berna Sayrac and Benoît Fourestié, Walid Tabbara and Françoise Brouaye, Comparison of Neural Network Learning Algorithms for Prediction Enhancement of a Planning Tool, *13th European Wireless Conference*, 2007.
- [12] 정현숙, “온톨로지 기반의 교육 콘텐츠 제작 기법”, 한국콘텐츠학회논문지 Vol. 5 No. 2, 2005.

※ 이 논문은 2007년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (KRF-2007-D0036-I00563)

저자 소개

홍 유 식(중신회원)



- 1984년 경희대학교 전자공학과(학사)
- 1989년 뉴욕공과대학교 전산학과(석사)
- 1997년 경희대학교 전자공학과(박사)
- 1985년~1987년 대한항공(N.Y.지점 근무)
- 1989년~1990년 삼성전자 종합기술원 연구원

- 1991년~현재 상지대학교 컴퓨터공학부 교수
 - 2000년~현재 한국 퍼지 및 지능시스템학회 이사
 - 2004년~현재 대한 전자 공학회 ITS 분과위원장
 - 2001년~2003년 한국 정보과학회 편집위원
 - 2004년~현재 건설교통부 ITS 전문심사위원
 - 2004년~현재 원주 시 인공지능신호등 심사위원
 - 2005년~현재 인터넷 정보학회 이사
 - 2005년~현재 정보처리학회 강원지부 부회장
 - 2008년~현재 인터넷 방송통신 TV학회 부회장
- <주관심분야: 퍼지 시스템, 전문가시스템, 신경망, 교통제어>

김 원 일(정회원)



- 1982년 한양대학교 공과대학졸업.
- 1981년~1985년 대한항공 전산실 프로그래머
- 1988년 Southern Illinois 대학교 컴퓨터 공학과 학사 졸업.
- 1990년 동일 대학 석사 졸업.
- 2000년 Syracuse 대학교 컴퓨터 정보학과 박사 졸업.

- 2000년~2001년 Bhasha INC 기술 연구원 근무.
 - 2002년~2003년 아주대학교 근무.
 - 2003년~현재 세종대학교 전자정보공학대학 디지털 콘텐츠 학과에 재직 중.
- <주관심분야: 인공지능, 정보보안, 멀티미디어 콘텐츠>

김 천 식(정회원)



- 1997년 한국외국어대학교 컴퓨터 및 정보통신공학과(공학석사)
 - 2003년 한국외국어대학교 컴퓨터 및 정보통신공학과(공학박사)
 - 2000년~2003년 경동대학교 정보통신공학부 교수
 - 2004년~현재 안양대학교 교수
 - 2007년~현재 대한전자공학회 컴퓨터 소사이어티 분과위원장
- 2008년~현재 인터넷 방송통신 TV학회 상임이사
- 2006년~현재 인터넷 정보학회 학회편집위원
- 2006년~현재 대한교통학회 정회원
- 2005년~현재 한국데이터베이스학회 정회원
- <주관심분야> 데이터베이스, 데이터마이닝, 이미지처리, e-Learning, Agent system>

윤 은 준(정회원)



- 2003년 경일대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
 - 2007년 경북대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
 - 2007년~경북대학교 전자 전기 컴퓨터학부 연구교수
 - 2007년~현재 보안공학연구지원센터 보안공학논문지 편집위원
- <주관심분야> 암호학, 정보보호, 유비쿼터스보안, 네트워크보안, 데이터베이스보안, 스테가노그래피, 인증프로토콜>