

<https://doi.org/10.7236/JIIBC.2020.20.2.171>  
JIIBC 2020-2-23

## 혼합형 학습 기반 스마트 이러닝 구현

# Implementation of Smart E-learning based on Blended Learning

홍유식\*

YouSik Hong\*

**요약** 많은나라에서 온라인교육 및 오프라인교육 장점을 결합한 혼합형학습을 개설하고 운영하는 중이다. 그러나, 온라인 원격 강의 기반 Mooc 강좌는 졸업율이 5~10%미만으로, 매우 낮은 수준이다. 그러므로, Web 기반에서 언제, 어디서나, 누구나 간편하게 강의를 수강할 수 있는 온라인 Mooc 원격 교육 강의를 수강하는 학생들의 졸업율을 높이기 위해서는, 반드시 학생들의 강의 이해도 자동분석 및 자동 학사 경고 시스템을 도입 해야만 한다. 특히, 우리나라가 교육 선진국으로 진입하기 위해서는 오답률 자동판단 SW개발, 강의 자동요약 SW, 혼합형 학습 수준별 강의 기반 취약과목 자동분석 SW 교육을 개발해야 한다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 개선하기 위해서, 강의내용 자동요약 시스템, 오답 자동 경고 시스템, 취약과목 자동판단 알고리즘을 제안 하고 모의실험 하였다.

**Abstract** Many countries are establishing and operating blended learning that combines the advantages of online and offline education. However, online education lecture-based Mooc courses have a very low level, with a graduation rate of less than 5-10%. Therefore, in order to increase the graduation rate of students taking online Mooc distance education lectures that anyone can easily take lectures anytime, anywhere on the web-based basis, it is necessary to introduce automatic analysis of students' understanding level of lectures and an automatic academic warning system. Moreover, in order to enter an advanced education country, it is necessary to develop an automatic judgment SW for wrong answer rate, automatic summary SW for lectures, and automatic analysis SW education for lecture-based weak subjects based on mixed learning levels. In order to improve this problem, in this paper, we proposed and simulated an automatic summarization system for lecture contents, an automatic warning system for incorrect answers, and an automatic judgment algorithm for weak subjects.

**Key Words** : automatic summary system, lecture self understanding system, wrong answer warning system

\*종신회원, 상지대학교 정보통신 SW공학과 (교신저자)  
접수일자 2020년 2월 25일, 수정완료 2020년 3월 25일  
게재확정일자 2020년 4월 3일

Received: 25 February, 2020 / Revised: 25 March, 2020  
Accepted: 3 April, 2020

\*Corresponding Author: yshong@sangji.ac.kr  
Dept. of Information&Communication SW Engineering, Sangji University, Wonju, Korea

## I. 서 론

요즘 병원에서 건강진단을 하면, 피 한 방울로 환자의 병명을 진단할 수 있게 되었다. 뿐만 아니라, 같은 병명이라도 환자의 연령이나, 성별, 체중, 신장에 따라서 약 처방법이 달라진다. 아무리 훌륭한 강사가, 강의를 하는 중에는 수강 학생의 강의 이해도 및 어떤 교과목의 취약 과목 인지를 알 수가 없다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해서, 블렌디드 이러닝 기법 :온라인 학습 및 오프라인 학습 기반에서 강의 집중도, 취약 과목 자동 분석 및 강의자동 요약 시스템 SW 및 취약과목을 자동으로 판단하는 알고리즘을 제시하고, 모의실험을 수행하였다<sup>[1-2]</sup>.

뿐만 아니라, 대한민국에서 진행된 스마트 이러닝 구축 시스템은, 2018년까지 전국 초중고교를 대상으로 디지털교과서, 유무선 통합 환경 등을 구축하는 스마트 교실 사업을 2조 2000억원 이상을 투입 하였지만, 거의 컴퓨터 HW 설치에, 집중적으로 투자를 하였으므로, 온라인 교육에서 가장 중요한 우수한 강의 콘텐츠, 강의시간 쌍방향 질문 시스템, 강의 이해도 자동분석, 취약 과목 자동 분석 SW 개발이 시급한 편이다<sup>[3-4]</sup>.

특히, 선진국 온라인 원격대학 시스템중에서,미국 명문 MIT대학교, HARVARD대학교, 무크(MOOC: Massively Open Online Course) 무료강의에, 등록된 학생수가 100만명 수강학생 중에서, 오직, 4%~ 10% 미만인, 무크 무료 학위과정을 끝까지 수료했다고 한다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해서, 혼합형 학습기반에서, 취약 과목 자동분석 및 수준별 강의 학습기능 및 보완 알고리즘을 개발하고, 모의 실험하였다. 2장에서는 기존 스마트 이러닝의 장점을 살펴보고, 3장에서는 스마트 이러닝 구현 및 알고리즘에 관해서 설명하고, 4장에서는 모의실험 결과를 설명하고 5장에서는 결론을 서술한다.

## II. 스마트 이러닝 장점

원격 온라인 가상대학은 요즘 선진국 및 국내 많은 대학교에서 언제 어디서나 누구나 간단하게 WEB 기반에서 강의를 수강 할 수 있다. 그러나, 외국 및 국내 원격 대학 수강생들이 강의 이해도가 천차 만별이라 강의 이해도를 실시간으로 파악하기 어렵고, 강의중에 진도가 빠르거나 느릴 경우에, 강의를 이해한 학생의 비율을 파악해서, 수강학생 난이도에 적합한 강의 수준을 조절하기

가 어려운 문제점이 있다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해서, 지능형 분석 알고리즘 적용 학습자 취약과목 자동분석 시스템 개발 하고자 한다. 병원에서의사가 환자에게 똑같이 약 처방전을 내리는 것이 아니라, 환자의 건강상태 및 질병의 정도에 따라서, 알약을 3알씩 섭취 하는 환자와 1알을 섭취하는 환자로 처방전이 다르게 분류 되는 것처럼, 본 논문에서는 이러한 맞춤형 치료를 하기 위해서, 수강 학생의 강의이해도를 실시간으로 파악하고, 강의 내용 질문을 하고 답변을 실시간으로 전달 받을 수 있는 쌍방향 질문 시스템, 학생의 시험점수를, 상향점수 추세, 하향 점수 추세를 실시간으로 파악하고, 하향점수 인 경우에는 자동으로 교재를 추천 하는 알고리즘을 구현하고 모의 실험 하였다.

그림 1에서는 스마트 이러닝을 구축한 초기 메뉴화면을 설명하고 있다. 본 논문에서는 기존 스마트 이러닝기능을 보완해서, 아이디와 비밀번호를 입력하면 수강자의 출석이 자동으로 인식되고, 평가를 클릭하면, 수강생 자신의 시험점수가 상향 점수 추세인지, 아니면, 하향 점수 추세인지를 실시간으로 확인할 수 있는 기능을 모의 실험 하였다.

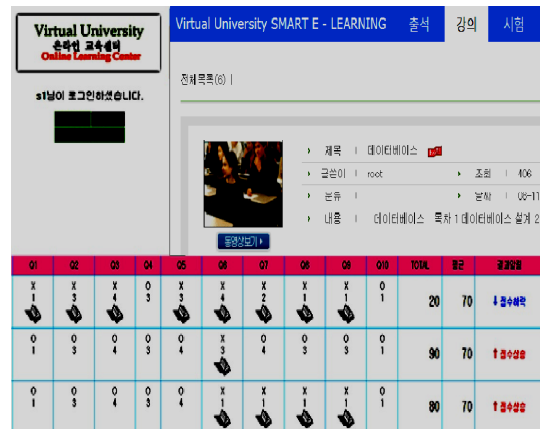


그림 1. 스마트 이러닝 초기 메뉴 화면  
Fig. 1. Smart elearning first menu screen

본 논문의 스마트 이러닝 시스템은 시험 점수만 표시 해 주는 것이 아니라, 그림 2에서는 웹기반에서 시험을 종료 한 후에, 자동채점해서 수강생 점수를 표시하고, 강의 사이트 추천 및 강의 교재를 자동으로 추천하는 과정을 설명하고 있다.

상지대학교  
 지능형가상대학

데이터 베이스 초급 강의 추천  
 초급 과정 추천

일자	수업									
2020-02-24 19:37	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
결과	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O
추천	교재	교재	교재	교재	교재	교재	교재	교재	교재	교재

컴퓨터과학이여는 세계 세상을 바꾼 컴퓨터, 소프트웨어 아이디어 그리고 미래

★★★★★ 7.86 내리 리뷰 10건  
 저자 이광근 | 웹사이트 | 2017.02.26  
 페이지 291 ISBN (외) 9788966261437 권형 규격외 변형  
 도서관 소장 정보 국립중앙도서관

도서 16,200원 18,000원 -10%

그림 2. 시험점수 기반 교재 자동 추천  
 Fig. 2. Automatic recommendation textbook based on test score

```
[요약할 파일의 이름을 입력하세요] : a.dat
[ ***** DOCUMENTS SUMMARY MENU ***** ]
1. SUMMARY 10%
2. SUMMARY 20%
3. SUMMARY 30%
4. SUMMARY 50%
```

라오의 AM 방송 주파수 대역은 535~1,605 [kHz]이다.

AM방송은 전파의 도달거리가 멀고 파장이 크고 송신기 구조가 간단한 장점이 있으나 혼신이 심하고 음질이 좋지 않고 잡음이 많은 단점이 있다.

2 주파수 변조(FM) 진폭 변조와는 달리 진폭은 변하지 않고 음성 신호에 따라 방송파의 주파수를 변화시키는 방식으로 초단파(UHF)를 사용하는 FM 등에 사용하는 변조 방식이다.

FM은 AM보다 교란에 덜 민감한데, 그 이유는 소음을 내는 신호는 전파의 진폭에는 큰 영향을 주지만, 주파수에는 영향을 주지 못하기 때문이다.

따라서, 천둥·번개나 그 밖의 기계 등에 의해 생기는 교란의 침투가 적어서 AM보다 상대적으로 깨끗한 소리를 얻을 수 있으며, 원음을 충실하게 재생시키는 장점이 있으므로, 도시처럼 잡음의 요소인 자동차나 공장이 많은 지역에서는 FM 방송을 하는 것이 훨씬 좋다.

그러나 방송파의 주파수가 단파대이므로 전파의 도달 거리가 짧고, 송신기나 수신기의 구조가 약간 복잡해지는 단점이 있다.

FM은 스테레오 사운드, 텔레비전의 소리 부분, 장거리 전화 등에 이용되며 우리나라 FM 방송의 주파수 대역은 88~108 [MHz]이다.

그림 4. 문서 자동요약 모의실험  
 Fig. 4. Automatic text summarization simulation

C:\Documents and Settings\hhhh\My Documents\F008-EE-SUMMARY-2019.exe

전파의 전파 진폭변동에 의해서 예러지가 공중용 복사되는 현상을 전자기파 전자기파의 하대 떨어져 전파라 한다.

인디오 방송에는 전파를 크게 되는데 음파대역에서 전파를 쓰는 이유는 음파는 공기층을 통해 전파되는 신음변동에 의해 전파까지 전파되기 힘들고 전파역도 느리다(다들...).

그러나 전파의 경우 주파수를 높게 하면 감쇠가 적어지고 멀리까지 전달이 가능하여 전파역도 빠르다(다들...).

인디오 방송은 원리 알려지지 않았지만 음파는 전기신호(음성신호)로 바꾸어 주파수가 높고 전파에 있어서 멀리까지 보내면 주파수(라디오)에서 이 전파를 받아서 다시 음성 신호를 분리하여 소리를 재생시키며 개략적인 그림을 표시하면 다음과 같다.

전파는 음파와 달리 전파는 고주파 대역에 있는 과정(저주파 전기신호를 고주파 전기신호에 실어 전송)을 통해 라디오 방송에 쓰는 변조방식(아래와 같은 두 가지 방식)이 있다.

진폭변조(AM) 방송파의 진폭을 음성신호의 파형에 따라 변화시키는 변조방식으로 주파수는 거의 변하지 않으며, 진폭이 음성신호와 비슷한 파형으로 변한다.

음파(UHF)를 사용하는 FM 라디오 방송, 무선전화, TV의 영상신호 등에 사용되며 우리나라 라오의 AM 방송 주파수 대역은 535~1,605 [kHz]이다.

AM방송은 전파의 도달거리가 멀고 파장이 크고 송신기 구조가 간단한 장점이 있으나 혼신이 심하고 음질이 좋지 않고 잡음이 많은 단점이 있다.

2 주파수 변조(FM) 진폭 변조와는 달리 진폭은 변하지 않고 음성 신호에 따라 방송파의 주파수를 변화시키는 방식으로 초단파(UHF)를 사용하는 FM 등에 사용하는 변조 방식이다.

FM은 AM보다 교란에 덜 민감한데, 그 이유는 소음을 내는 신호는 전파의 진폭에는 큰 영향을 주지만, 주파수에는 영향을 주지 못하기 때문이다.

따라서, 천둥·번개나 그 밖의 기계 등에 의해 생기는 교란의 침투가 적어서 AM보다 상대적으로 깨끗한 소리를 얻을 수 있으며, 원음을 충실하게 재생시키는 장점이 있으므로, 도시처럼 잡음의 요소인 자동차나 공장이 많은 지역에서는 FM 방송을 하는 것이 훨씬 좋다.

그림 3. 문서 원본 양식  
 Fig. 3. Original document form

문서 요약은 정보를 가장 많이 포함한 문장들을 찾아 내 이들로부터 전체 문서를 대표할 수 있는 요약문 또는 개요를 생성하는 작업이다. 문서 자동요약은 1시간 강의 교재자료를 최대 70-90%까지 강의요약을 할 수 있기 때문에, 많은 과학자들이 연구를 하고 있다. 그러나, 비유법은 유법이 많은 강좌나 반유법이 많은 강좌는 문서 요약 결과가 효율이 약간 떨어지는 문제점이 발생한다. 본 논문에서는 TextRank 알고리즘 및 오픈소스 프로그램을 이용하여, 강의 내용 텍스트를 상대적 중요도에 따라 가중치를 부여하는 방법으로 강의내용을 자동 요약 및 키워드 추출을 하는 모의 실험을 하였다. 그림 3에서는 라디오방송 원리를 설명하는 100% 강의 원본 문서를 보여주고 있다. 그림 4에서는 문서요약 50%를 수행한 화면 결과를 설명하고 있다.

그림 5에서는 강의내용 원본 문서를 문서요약 20% 및 키워드 자동추출 결과를 수행한 화면 결과를 설명하고 있다. 본 논문에서는 수강생이 온라인 강의를 수강 할때에, 학습을 진행하는 강의 내용이 어려워져서, 어떠한 내용이 핵심내용이고, 강의 키워드는 무엇인지를 파악하기 위해서 원본 문서를 20% 요약하고, 강의 내용을 파악한 후에, 핵심 키워드를 표시해주는 모의실험을 수행하였다.

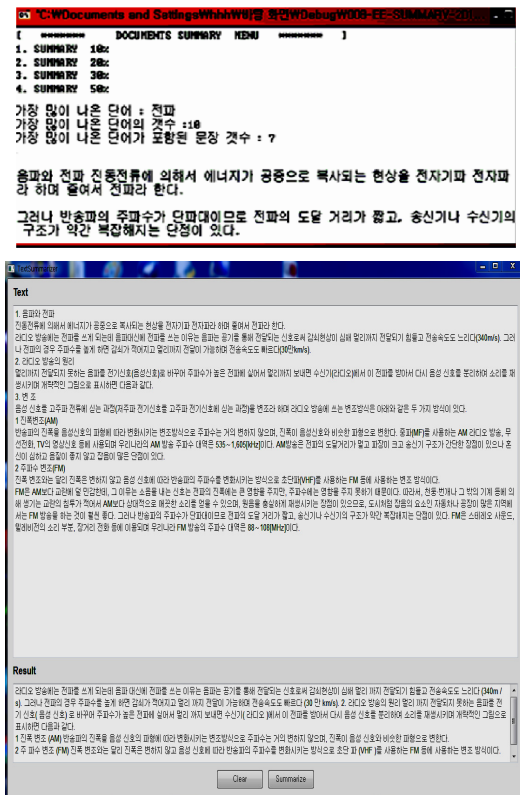


그림 5. 문서 요약 및 키워드 추출 모의실험  
Fig. 5. Document summary and keyword extraction simulation

〈 문서요약 알고리즘 〉

1. 접속부사를 추출하여 유형 판단  
만약 결론을 나타내는 접속부사가 있을 경우는 해당 접속사 이후 문단을 추출
2. 결론을 나타내는 접속부사가 없을 경우는 문서의 카테고리가 두괄식 구성의 경우에는 문서의 뒤의 문장만 추출함  
문서의 카테고리가 사설 등의 미괄식 구성의 경우, 문서의 문장만 추출
3. 앞의 과정에서 추출한 문장을 일반화 함
4. 일반화된 단어의 빈도수 계산  
빈도수를 기준으로 가중치 계산 하여 제목과 관련 있는 단어의 경우 가중치 추가 부여  
가중치가 높은 단어가 들어간 문장만 추출
5. 추출된 문장에서 문장 구조가 유사한 문장들의 경우 뒤쪽에 위치한 문장을 제외 하고 요약문 출력

III. 강의 이해도 기반 스마트 이러닝 구현

MOOC 온라인 강좌 대학 졸업 확률은 10% 미만으로 매우 낮은 수치를 기록하고 있다. 왜냐하면, 오프라인 강좌처럼, 교사가 학생의 얼굴을 보면서 강의하는 방식이 아니기 때문에, 온라인 강좌에서는, 강의를 수강 학생의

의지와, 온라인 강의를 수강하는 집중력이 있어야, 성공적으로 수료할 수 있다. 특히, 해외 유명 대학은 온라인 강의가 영어로 진행되고, 강의 내용이 어렵기 때문에, 강의 내용을 이해하기 어려워서, 강의를 수강하는 학생이, 중간에 온라인 대학교 강의를 포기 하는 사태가 많이 발생하고 있다. 뿐만 아니라, 강의 내용을 잘 이해 못하고 성적이 좋지 않은 수강 학생은 강의 시간에 질문을 자주 하는 것이 부끄러워서 수강생이 적극적으로 질문을 못하는 문제점이 발생한다. 그림 6 에서는, 이러한 문제점을 개선하기 위해서 혼합형 학습기반 스마트 이러닝을 제안하고 모의실험 하였다.

점수(SCORE) 1단계

1ST	2ND	3RD	RES
120	60	90	HIGH
90	40	60	MED
90	X	20	LOW
60	X	X	LOW
80	60	80	MED
20	X	X	LOW

From : s1  
To : p1  
Message :  
Help !!!

S1

교수님 개별 운영체제 인터럽트 개념 가르켜 주세요  
교수님 운영체제 연습문제 3번 실시간 운영체제sw 가르켜 주세요

그림 6. 시험점수 자동 판단 및 쌍방향 질문 시스템  
Fig. 6. Automatic determination of test scores and interactive question system

그림 7에서는, 온라인 학습기반에서, 학생이, 시험에서, 오답을 기록한 문제와 오답율 성적을 자동으로 판단하고 분석을 하는 과정을 설명하고 있다.

취약과목 자동분석    **오답율 자동판단**    난이도 기반 수준별 학습

수학	과학	사회	취약과목
60%	70%	80%	사회
60%	30%	30%	수학
40%	70%	50%	과학
40%	60%	40%	과학
40%	30%	70%	사회
60%	80%	40%	과학

그림 7. 오답율 자동 분석  
Fig. 7. Automatic analysis of incorrect answer rate

취약과목 자동분석		오답율 자동판단		난이도 기반 수준별 학습					
ID	이름	취약과목							
S1	황인수	사회							
수학									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	x	o	x	o	x	o	o	o	x
정기	중의	일림	중의	일림	경고	일림	일림	일림	경고
↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔

그림 8. 취약과목 자동분석  
 Fig. 8. Automatic analysis of the lowest scored subject

그림 8에서는, 온라인 학습기반에서, 학생이, 시험에서, 시험성적이 제일 낮은 과목을 취약과목 으로 판단하는 과정을 설명하고 있다.

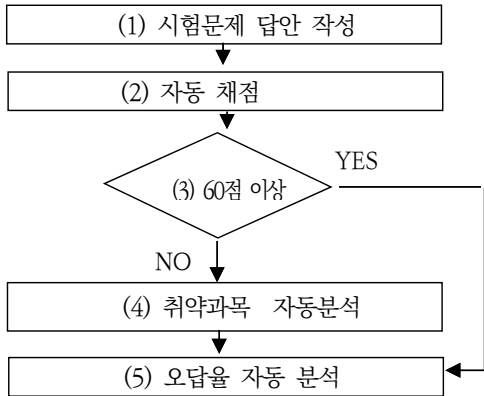


그림 9. 시험점수 자동 분석 시스템  
 Fig. 9. Automatic determination of test score system

그림 9에서는, 온라인 학습기반에서, 취약과목 자동분석 및 오답율 자동 분석 과정을 설명하고 있다.

#### IV. 모의실험

혼합형 학습(Blended Learning, 블랜디드 러닝)은 기존의 학습 교육 방식인, 오프라인 학습방법과 새로운 학습 교육 방식인 온라인 학습방식을 을 결합하여 이루어지는 학습이다. 만약, A 라는 학생이 오프라인 지역 대학교에서 수학 전공 강의를 이수하고 시험을 치루고, 중간고사에서 70 점을 획득 했다고 가정하자. 그리고, B 라는 학생이, 인터넷기반 온라인에서 운영되는 사이버 대학교에서 강의를 이수하고 시험을 치루고 기말고사에서

수학 전공 강의를 80 점을 획득 했다고 가정하자. 표 1 에서는, 전공수학은 난이도가 45 % 이고, 정답율이 중간 정도 이므로, 70점을 받았고, 표 2에서는 전공수학은 난이도가 25 % 이고, 정답 율이 많은 정도 이므로, 80점을 받았다. 그러므로 혼합형 학습에서는, 온라인 대학교와 오프라인 대학교 시험에서는, 반드시 난이도 조정을 해야 한다.

표 1. 오프라인 학교 시험 난이도  
 Table 1. Offline school test difficulty

과목	점수	난이도	정답율	오답율
교양물리	65	55%	SMALL	BIG
교양영어	80	20%	BIG	SMALL
전공수학	70	45%	MED	MED

표 1에서는 오프라인 학교 기반 난이도 조건, 오답율, 정답율 3가지 조건을 고려한 시험 점수를 설명하고 있다.

표 2. 온라인 학교 시험 난이도  
 Table 2. Onine school test difficulty

과목	점수	난이도	정답율	오답율
교양물리	65	50%	MED	MED
교양영어	60	35%	SMALL	BIG
전공수학	80	25%	BIG	SMALL

표 2에서는 전공수학은 난이도가 25 % 이고, 정답 율이 많은 정도 이므로, 80점을 받았지만, 표 1 과 비교하면 전공수학은 난이도가 45 % 이고, 정답 율이 중간 정도 이고 70점을 받아서, 난이도에 따라서, 시험 성적이 다르게 산출되는 과정을 설명하고 있다.

표 3. 문항난이도 추정  
 Table 3. Deduction of item difficulty

문항	전체학생	정답학생	정답율	확률
1	100	10	10	0.1
2	100	80	80	0.8
3	100	50	50	0.5
4	100	80	80	0.8
5	100	30	30	0.3



표 3 에서는, 시험문제 중에서, 가장 어려운 문항은 ①번 문항으로 100명의 총 학생 중에서, 10명이 시험문제의 정답을 작성 하였으므로, 문항난이도는 0.1이다. 가장 쉬운 문항은 ④번 문항으로 100명의 총 학생중에서, 중 80명이 시험문제의 정답을 작성하였으므로 문항난이도는 0.8이다. 일반적으로 시험문제 문항난이도는 0.3 미만 이면 매우 쉬운 시험 문제 이고, 0.3이상 0.7미만이면 시험 문제 난이도는 중간이고, 0.8이상 1.0미만이면 시험 문제 난이도는 매우 어려운 시험 문제로 정의 하였다. 수식 1에서 보는 것 처럼, 문항변별도의 정의에 따라 검사의 총점이 높은 학생은 어떤 문항에서 높은 점수를 보이는 경향이 강하다. 다시 말해서, 두 가지 점수간의 상관 계수가 높으면 그 문항의 변별도가 높은 것으로 판단 할 수 있으며, 상관계수를 구하는 공식은 다음과 같다<sup>[5]</sup>.

$$r_{bis} = \frac{M_R - M_W}{S_t} \times \frac{P(1-P)}{Y} \dots\dots(1)$$

$M_R$  : 정답반응 학생들의 득점 평균 값

$M_W$  : 오답반응 학생들의 득점 평균 값

$S_t$  : 전체 점수분포의 표준편차

P : 전체 학생의 정답률

Y : 정규분포곡선에서 P(정답 부분)와 1-P(오답부분)을 나누는 종축치

RULE :

IF SCORE= low and

Difficilty= high

THEN PASS = middle

여기서 CNF 70이란 RULE 의 확신도가 70%란 뜻이다. 본 논문에서는 퍼지 규칙을 이용해서, 수준별 학습을 할 경우에 난이도 기반 상위 LEVEL 강의를 수강 할 수 있는 합격 점수를 조정 할 수 있도록 하였다. 다시 말해서, 똑 같은 시험 성적 60점 이라도 시험 문제 난이도에 따라서, 수준별 학습 상위 과정을 수강 할 수 있고, 수강 하지 못하는 알고리즘을 제안하고 모의실험 하였다.



그림 10. 시험 난이도를 고려한 퍼지규칙  
Fig. 10. Fuzzy rules considering test difficulty

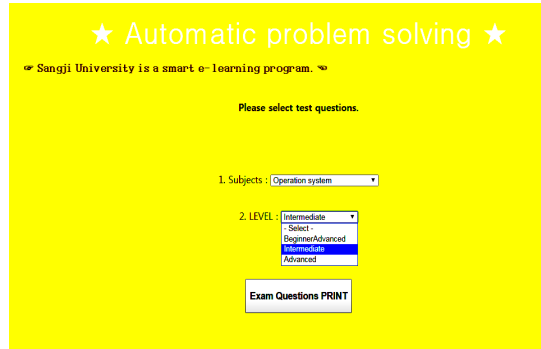


그림 11. 자동시험 문제 출제 모의실험  
Fig. 11. Automatic test question projection simulation

그림 11에서는, 난이도에 따라서, 시험문제가 자동으로 출제되는 과정을 설명하고 있다. 다시말해서, 같은 교과목일 경우에도, 난이도를 초급, 중급, 고급 3과정으로 분류해서, 학생의 수준에 맞추어서, 선택을 하면 자동으로 출제하는 알고리즘을 제안하고 모의실험을 수행 하였다.

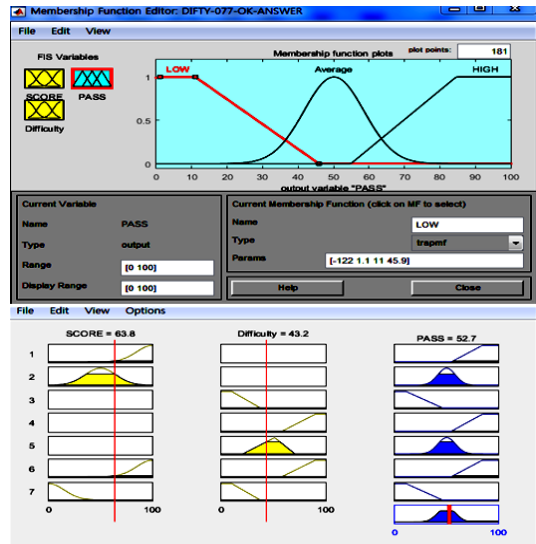


그림 12. 시험점수 기반 퍼지 멤버십 함수  
Fig. 12. Fuzzy member function based on test score

그림 12에서는 퍼지 규칙을 이용해서, 수준별 학습을 할 경우에 난이도 기반 상위 LEVEL 강의를 수강 할 수 있는 합격 점수를 조정 할 수 있는 모의실험을 수행 하였다. 본 논문에서는 강의내용 자동요약 시스템, 퍼지규칙 기반 수준별 학습 시스템 알고리즘을 제안 하였으며 다음 PROGRAM은 스마트 이러닝 알고리즘을 설명 하고 있다.

## V. 결 론

본 논문에서는, WEB 기반 스마트 이러닝 모의실험을 개발하였다. 21세기는 스마트 이러닝 시스템이 활성화 될 것으로 전망된다. 뿐만 아니라 수준별 학습 기반 자동 교재 추천 및 오답을 자동 경고 시스템을 개발 하였다. 특히, 온라인 원격강의 기반 Mooc 강좌는 졸업율이 5~10%미만으로, 매우 낮은 수준 이다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 개선하기 위해서, 강의내용 자동요약 시스템을 제안 하고 모의실험 하였다. 뿐만 아니라, 강의를 이해하고 도움을 줄 수 있는 강의 문서 자동요약 알고리즘, 수준별 학습 기반 오답을 자동 경고 시스템, 난이도 기반 수준별 학습 점수 산출 알고리즘을 제안하고 모의 실험 하였다. 특히 난이도기반 수준별 시험 성적 시스템을 개선 하기 위해서 Fuzzy 규칙을 이용해서, 온라인 학교와 오프라인 학교에서 치루어지는 시험점수를 정확하게 산출 하는 알고리즘을 제안 하였다. 뿐만 아니라, 4차 산업혁명 시대에, 우리나라가 교육 선진국으로 진입하기 위해서는 단순 암기형 교육방식을 축소하고, 창의성 교육 방식, 오답을 자동판단 SW개발, 강의 자동요약 SW, 혼합형 학습 수준별 강의 기반 취약과목 자동 분석 SW 교육을 개발해야 할 것으로 사료된다.

## References

- [1] Lee, Jeong Won and Park Seung-Seop, "Design and Implementation of Learning Evaluation System in Distance Education", Proceedings of the 27th Annual Conference of Korea Information Processing Society, Vol.14, No.1, 2007
- [2] Janis Kapenieks, "User-friendly e-learning Environment for Educational Action Research," Procedia Computer Science, Vol.26, pp. 121-142, 2013
- [3] Hong You-Sik, Intelligent Education System, The Journal of Institute of Internet, Broadcasting and Communication, Vol.13, 2013
- [4] <https://m.blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=jkdcj&logNo=140007952556&proxyReferer=https%3A%2F%2Fwww.google.co.kr%2F>
- [5] Shifeng Liu, Mincong Tang , An effective tool for e-commerce teaching and learning ,Int. J. Information and Operations Management Education, Vol.2, No.1, 2007
- [6] Sung-HoonMah., Byung-Seo Kim, "Development of Automatic Sensor Detecting Detecting-based Home

```

Type='mamdani'
Version=2.0
NumInputs=2
NumOutputs=1
NumRules=7
AndMethod='min'
OrMethod='max'
[Input1]
Name='SCORE'
Range=[0 100]
NumMFs=3
MF1='BAD':gaussmf,[15 0]
MF2='AVERAGE':gaussmf,[15 50]
MF3='Excellent':gaussmf,[15 100]
[Output1]
Name='PASS'
Range=[0 100]
NumMFs=3
MF1='LOW':trapmf,[-122 1.1 11 45.8994708994709]
MF2='Average':gaussmf,[8.484 50.13]
MF3='HIGH':trapmf,[54.8941798941799 84.6 108 159]
# TF-IDF matrix 를 생성하는 클래스
class GraphMatrix(object):
    def __init__(self):
        self.tfidf = TfidfVectorizer()
        self.cnt_vec = CountVectorizer()
        self.graph_sentence = []

    # 명사로 이루어진 문장을 입력받아 TF-IDF matrix를 생성
    def buildSentGraph(self, sentence):
        tfidf_mat = self.tfidf.fit_transform(sentence).toarray()
        self.graph_sentence = np.dot(tfidf_mat, tfidf_mat.T)
# TextRank 알고리즘을 구현한 클래스
class Rank(object):
    def getRanks(self, graph, d=0.85): # d = damping factor
        A = graph
        matrix_size = A.shape[0]

        for id in range(matrix_size):
            A[id, id] = 0 # diagonal 부분을 0으로
            link_sum = np.sum(A[:, id]) # A[:, id] = A[:,id]

            if link_sum != 0:
                A[:, id] /= link_sum

            A[id, id] *= -d
            A[id, id] = 1

        B = (1 - d) * np.ones((matrix_size, 1))
        ranks = np.linalg.solve(A, B)
        # 연립방정식 Ax = b
        return {idx: r[0] for idx, r in enumerate(ranks)}
# Summarize 버튼 이벤트
def summarize(self):
    # QTextEdit - TEXT에 입력받은 문장을 가져온다.
    text = self.editText.toPlainText()

    # 입력받은 문장의 앞뒤 공백 제거
    text = text.strip()

    # 문장이 없는 경우 아무 동작도 하지 않음
    if not text:
        return

    # 문장 요약
    textrank = Summarizer.TextRank(text)

    # 문장 출력
    strResult = ""

    for row in textrank.summarize(3):
        strResult += row
        strResult += '\n'

    self.editResult.setText(strResult)

# 창을 활성화 중인 모니터의 중앙에 위치하도록 하는 함수
def center(self):
    geometry = self.frameGeometry()
    centerPoint =
QDesktopWidget().availableGeometry().center()
    geometry.moveCenter(centerPoint)
    self.move(geometry.topLeft())
    
```

- Automation Control Board for Modular Housing”, Journal of the Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, Vol. 17, No.6, 2017  
<https://doi.org/10.7236/JIIBC.2017.17.6.33>
- [7] Jong-MinEun,Jae-KonOh,Jeong-JoonKim, “Group Management System based on Apache Web Server and Android App, The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication, Vol. 18, No. 2, pp.141-147, 2018  
<https://doi.org/10.7236/JIIBC.2018.18.2.141>
- [8] Kingwangjin, "smart device authentication using a two-channel study of the electronic financial transactions", Dongguk University, 2013
- [9] Geo-Su Yim, “On-off Map using Image Encoding Method Design and Implementation”, Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, V.10, no.8, 2012
- [10] Dae-Sung Park, "Reliability and Validity of the Balancia using Wii Balance Board for Assessment of Balance with Stroke Patients", Journal of the Korean Institute of Information Technology, Vol. 14, No. 6 pp. 2767-2772, 2013
- [11] Dong H. Shin, Seol B. Bae, Woon K. "Way-Point Tracking of AUV using Fuzzy PD Controller", Korea Institute of Information Technology Vol.11, Issue 5, 2013.

### 저 자 소 개

#### 홍 유 식(중신회원)



- 1989년 뉴욕공과대학교 전산학과 (석사)
- 1997년 경희대학교 전자공학과 (박사)
- 1991년 ~ 현재 : 상지대학교 정보통신 소프트웨어공학과 교수
- 1985년 ~ 1987년 : 대한항공(N.Y.지점 근무)
- 1989년 ~ 1990년 : 삼성전자종합기술원연구원
- 2010 ~ 현재 : 인터넷방송통신학회 부회장
- 2010 ~ 현재 : 대한 전자공학회 컴퓨터 소사이티 명예회장
- 관심분야 : 인공지능, 스마트 FARM 스마트 이러닝, 스마트 헬스

※ 이 논문은 2018년도 정부(교육부)의 재원으로, 한국 연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임  
 과제번호: 2018R1D1A1B07043