

비대면(이러닝) 교육 성취도 향상을 위한 패턴인식 및 AI교육 시스템 설계 구축

이해인* · 김의정 · 정종인 · 김창석 · 강신천

공주대학교

Pattern Recognition and AI Education System Design Proposal for Improving the Achievement of Non-face-to-face (E-Learning) Education

Hae-in Lee* · Eui-Jeong Kim · Chang Suk Kim · Jong-In Chung · Shin-Cheon Kang

Kong-ju University Computer-Education department

E-mail : hilove4361@naver.com / ejkim@kongju.ac.kr

요약

본 연구는 기존 이러닝 콘텐츠 및 비대면 수업방식에 대한 문제점을 파악하고 학생들의 집중도 향상 및 수업 성취도 및 교육 효과를 높이고 웹 서버를 활용해 인공지능 수업 시스템을 설계를 제안 하고자 한다. OpenCV를 이용한 얼굴과 눈동자 추적의 기능을 사용하여 출석 및 집중도 파악하고 수업 중간에 교수가 질문하는 문제에 음성 또는 메시지로 피드백을 유도함으로써 학습자가 온라인 수업으로 인한 지루함을 해소하고 주자별 테스트를 통해 기존 점수에 도달하지 못했을 경우 틀린 문제에 대한 교육 자료 및 영상을 제공하여 학업 격차를 해소하고 학업에 대한 성취도를 향상시킬 수 있는 인공지능 교육 프로그램 시스템 설계를 구축하였다.

Abstract

This study aims to identify problems with existing e-learning content and non-face-to-face class methods, improve students' concentration, improve class achievement and educational effectiveness, and propose an artificial intelligence class system design using a web server. By using the function of face and eye tracking using OpenCV to identify attendance and concentration, and by inducing feedback through voice or message to questions asked by the instructor in the middle of class, learners relieve boredom caused by online classes and test by runner If the score is not reached, we propose an artificial intelligence education program system design that can bridge the academic gap and improve academic achievement by providing educational materials and videos for the wrong problem.

Key words

non-face-to-face education, e-learning, face recognition, concentration, ai

1. 서론

본 연구는 디지털 전환 열기에 발맞춰 인공지능

openCV의 다양한 집중도 평가의 연구를 바탕으로 openCV의 기법에서 학습자들의 머리색 및 필기시간 등의 openCV의에서 집중도를 평가하는데 필요한 이벤트를 추가하여 비대면 수업의 전반적인 문제인 집중도 및 수업격차를 해소하는 방법을 모색

* speaker

하여 학교 대학생 200명 대상으로 비대면교육 프로그램에 대한 모의실험으로 설문을 시행하였다.

표1. 프로그램 모의테스트 설문결과

항목	1	2	3	4	5	합계
얼굴인식 패턴이 집중도 평가	2 (1%)	8 (4%)	15 (8%)	25 (13%)	150 (75%)	200 (100%)
문제 이벤트 창 집중도 평가	-	-	4 (2%)	16 (8%)	186 (93%)	200 (100%)
평가프로그램의 성취도 향상 평가	-	1 (1%)	3 (2%)	16 (8%)	180 (90%)	200 (100%)
기타 (전공/비전공)	70 (전공)	30 (비전공)				

표1. 모의테스트 설문결과 얼굴 패턴을 인식하고 화면에 그래프 상태로 표시되는 화면창이 집중도 향상에 도움이 되는가의 질문에 150명이 매우 그렇다라고 응답했으며, 비대면 수업 시 랜덤으로 문제풀이 메시지 창 출력이 수업 집중도에 향상에 도움이 되는가 라는 질문에 186명이 매우 그렇다라고 응답했다.

수업 성취도 향상을 위한 맞춤형 교육 프로그램이 교육 향상에 도움이 되겠는가 라는 답변에 대해서는 180명이 매우 그렇다 라고 응답했다. 그 외 그 외 맞춤형 교육프로그램은 전공과정 위주의 수업에 적합하다고 응답 하였다.

설문을 바탕으로 서버를 활용해 인공지능 맞춤형 수업 시스템을 구축하고자 한다.

II. 시스템 설계제안

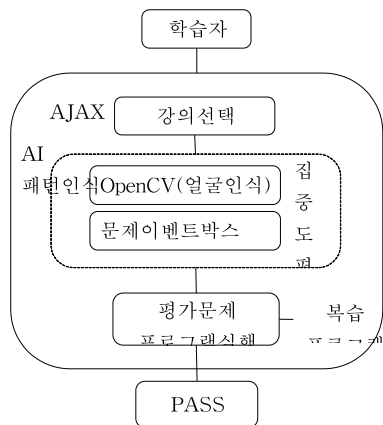


그림 1 프로그램 개념도

본연구에서는 그림1 프로그램 개념도와 같이

OpenCV를 이용한 얼굴과 눈동자 추적의 기능을 사용하여 집중도를 그래프로 학습자들창에 출력하여 시각적으로 학습자들에게 직관적으로 표시하고 데이터에 집중도를 집중도를 파악하고 비대면 수업 시 학습에 대한 질문 이벤트 및 학습자의 수업 중간에 교수자가 질문하는 문제에 대한 피드백을 유도함으로써 학습자가 온라인 수업으로 인한 지루함 해소 및 수업에 대한 참여도를 파악하고 주자별 테스트를 통해 평균 점수에 도달하지 못했다 경우 틀린 문제에 대한 교육 자료 및 영상을 제공하여 학업 격차를 해소하고 학업에 대한 성취도를 향상 시킬 수 있도록 인공지능 교육 프로그램 설계를 하고자 한다.

2.1. 수업 집중도 향상방안

본 연구에서는 교수자가 강의자료 등록 시 강의 자료의 시험문제가 출제될 시간을 특정 시간 또는 랜덤 시간을 선택하여 문제를 입력하면 학습자는 수업 중간에 교수자가 질문하는 문제에 메시지로 피드백을 유도할 수 있다. 따라서 학습자는 온라인 수업으로 인한 지루함을 해소하고 제한시간에 답을 메시지 창에 입력하고 제출 버튼을 클릭하여 상호간의 수업시간에 피드백을 받도록 하는 시스템을 구축한다. 이는 실시간으로 수업에 임하는 것처럼 집중할 수 있도록 유도하며 수업에 참여하지 못하면 시간내에 제출하지 못하는 방식으로 학습자의 수업 참여도를 파악할 수 있다.

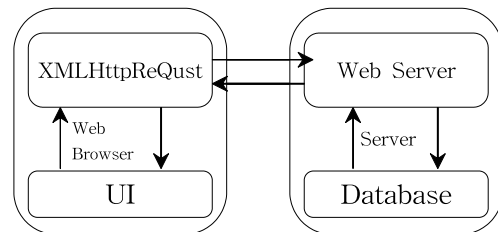


그림2.AJAX(Asynchronous JavaScript And XML) 구현 방식

해당 이벤트 창은 모달 팝업을 통해 문제가 표시되며 문제 표시 시 영상 재생은 자동 중지되고 학습자가 문제의 메시지 답 전송 버튼을 클릭하면 그림2와 같이 AJAX 통신으로 학습자들의 메시지 전송 시간 및 문제 결과를 값을 서버에 전송 후 학습자의 메시지 값 해당 이벤트 창은 모달 팝업을 통해 문제 결과를 값을 서버에 전송 후 모달 팝업이 닫히면 다시 영상이 재생되도록 설정한다.

2.2 영상처리기법 적용 알고리즘

학습자들의 수업에 대한 집중도를 파악하기 위한 얼굴인식 영상처리 기술은 많이 사용되는 OpenCV(Open Source Computer Vision)에서 얼굴 인식 알고리즘으로 가장 대표적인 것은 Haar Cascade 알고리즘이다[3].

HarrCascade는 머신 러닝 기반의 오브젝트 검출 알고리즘으로 이미지나 영상을 픽셀이 아닌 Haar-like feature는 그림 3과 같이 두 개 이상의 인접한 사각형 영역들로 구성되며 그 값은 영역들 간의 밝기차로 정의된다. 즉 밝기 차이로 인식되기 때문에 사람의 얼굴에서 눈이나, 머리카락, 입술은 어둡거나 이마 부분이나 코나 턱 부분은 상대적으로 밝기 차이가 있기 때문에 영상이나 이미지의 영역의 밝기로 인식되는 방법으로 추출하는 방법으로 직사각형 영역으로 나누어 영상 처리를 하기 때문에 픽셀을 이용한 얼굴 인식방법보다 동작 속도가 빠르다[4].

실시간으로 얼굴을 감지하기 위해 동영상을 캡처하여 이미지 파일을 만들고 해당 이미지를 가지고 Haar feature를 통해 실시간으로 얼굴을 감지

사람들을 구별하기 위해 각 개인별 얼굴 사진을 OpenCV의 haarcascades의 인식창인 faceDetection창에서 얼굴인 파랑색 부분색의 박스 부분만을 흑백 이미지 파일로 데이터를 수집한 뒤 카메라에 얼굴을 인식하면 데이터에 학습된 이미지와 비교 한 뒤 본인이 맞으면 집중도 및 출석 체크 학습자들의 몇초~몇분 단위마다 집중도 체크 후 관련 결과값을 AJAX통신으로 서버로 데이터 전송 수집된 데이터를 기반으로 집중도를 수치를 점수 또는 집중도 차트를 표현하기 위한 차트 표출 코드는 Chart.js 자바스크립트를 이용하여 변화도를 그래프 변환하여 모달 팝업창으로 학생들이 직접 실시간으로 본인의 집중도를 확인할 수 있도록 표시하게 하였다.

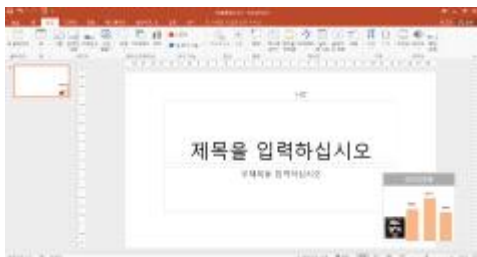


그림 3 변화도 측정 그래프

웹 사이트에 개인 로그인을 하면 OpenCV를로 얼굴 인식을 통해 출석체크를 진행하고 일정시간마다 AJAX 방식으로 OpenCV를 불러와서 학습자에게 현재 집중도 점수를 차트로 직관적으로 표시하도록 하고 이 값을 서버 DB에 저장되어 시간대

및 학습자들의 개인별 집중도를 파악할 수 있는 데이터를 교수자들에게 제공함으로써 수업내용을 개선할 수 있도록 결과 데이터를 제공한다.

2.3. 맞춤형 교육프로그램 설계

본 연구는 비대면 교육의 문제점에서 오는 수업 성취도 부족 및 학습격차를 좀 더 해결하고자 학습자들에게 맞춤형 프로그램을 설계하여 교육 성취도 향상 및 학습격차 해소를 위한 맞춤형 교육을 위해 매 주차에 따른 평가를 진행하고 교수자가 정한 점수를 넘지 못하면 다음 주차 강의를 시청할 수 없으며 틀린 문제에 대한 문제에 대한 재수강을 하기 위해 난이도에 따라 영상 및 요약설명이 자동 링크되어 복습할 수 있으며 다시 재평가의 과정을 거쳐 다음 차시의 과정 수업을 학습할 수 있도록 한다.

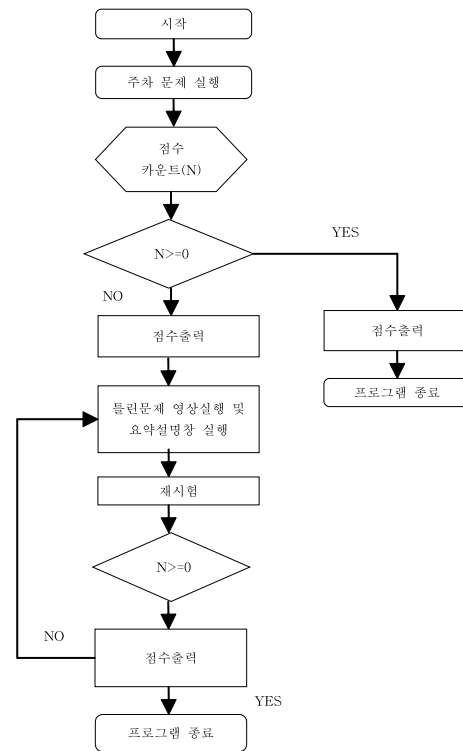


그림 4 평가 프로그램 순서도

그림4와 같이 1차시 영상 수업이 모두 종료 후 문제 테스트 탭으로 사용자가 이동하여 문제를 풀게 진행하고 문제를 모두 풀게 되면 그자리에서 바로 점수 및 틀린 문제를 확인할 수 있도록 설계하고 학습자가 객관식과 단답형 답을 입력하여 점수를 계산하고 교수자가 설정한 주차시의 기준 점수가 조건에 만족한 경우에는 다음 차시의 수업을

수강 할 수가 있으며 불만족 시 해당 답의 데이터를 POST로 정답 처리 페이지에 전송하면 정답 처리 페이지 로직에서 전송 받은 데이터와 데이터베이스의 데이터를 비교하여 비교값이 다른 경우 틀린 문제만 화면에 표시하여 틀린 문제에 대한 영상이나 요약본은 학습자에게 제공하고 해당 로직은 교수자가 문제를 만들 때 해당 문제가 어떤 차시에 연관되어있는지 선택하게 되면 틀린 문제 표시 시 해당 차시의 영상을 표시하고 문제 출제 시 영상 출력이 아닌 요약본으로 요약본 선택하여 요약본을 입력하게 되면 틀린 문제 표시 시 해당 요약본을 화면에 표시하도록 설정한다.

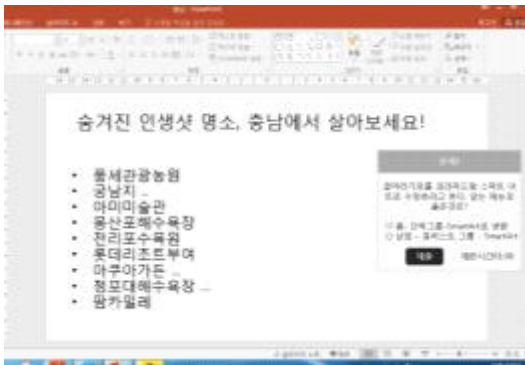


그림 5 문제이벤트창

표시된 요약본 및 영상을 재 수강하고 문제 풀이를 다시 수행한 후 조건 점수에 만족하면 다음 차시의 강의를 수강할 수 있다. 위의 조건으로 저장된 학습자의 점수 및 재수강 횟수는 데이터베이스에 각 정보의 값을 저장하여 학습자의 개인 페이지에서 누적 점수로 확인할 수 있으며 각 주차별 점수미달 학생들의 테스트는 틀린 문항만 다시 출력 할 것인지 처음부터 문제를 출제할 것인지는 여부는 교수자가 선택할 수 있도록 한다.

학습자들은 그림4의 프로그램 순서의 평가를 거쳐서 교수자가 설정한 주차시의 과정을 모두 학생자가 수행해야 과정을 끝낼 수 있는 프로그램 구조이므로 수강만 하면 과정이 인정되는 일반적인 비대면 온라인 학습 구조와는 달리 미션을 수행해야만 과정이 종료되는 구조이므로 학습자들이 학습을 좀 더 적극적으로 할 수 있도록 유도하여 학습의 격차를 해소할 수 있는 연구가 가능할 것이라고 판단된다.

III. 결론

이번 본 논문에서는 코로나 19가 종식이 되더라도 코로나19와 같은 전염병이 언제든지 다시 확산될 가능성은 늘 배재할 수 없으므로 비대면 교육에 대해 좀 더 내실화를 하기 위해 집중도 및

성취도를 향상 시킬 수 있는 문제점을 파악하고 실제적으로 효과적으로 학생들의 성취도 및 집중도를 향상 시킬 수 있는 온라인 수업 프로그램 구축을 제안하였다. 제안한 프로그램으로 대학생 200명 대상 모의실험으로 설문을 한 결과 수업 중간에 랜덤으로 나오는 메시지창이 집중도 향상에 도움이 된다는 응답이 93% 였으며 맞춤형 교육 프로그램은 90% 이상이 교육성취도 향상에 도움이 될 것 같다고 응답했다. 비대면(이러닝) 교육 성취도 향상을 위한 패턴인식 및 AI교육 시스템은 학습자들의 집중도 및 성취도 향상을 높일 수 있다고 연구되었다. 설문을 바탕으로 시스템을 구축하였고 해당 프로그램이 실제학습자들에게 학습 변인과 이들 변인이 학습 결과에 영향을 미치는지에 대한 실증적인 연구가 이루어지지 못했다는 제한점이 있다. 따라서 후속 연구에서는 학습자들에게 실제적으로사용해보고 당초에 연구하고자 했던 수업격차 및 집중도 향상에 효과가 있는지에 대한 연구를 하고자 한다.

References

- [1] 김상미, “코로나 19 관련 온라인 교육에 관한 국내대학 비대면 온라인 수업에서의 학습자 만족 연구92 제16권 제3호 내 언론보도기사 분석,” 한국디지털콘텐츠학회논문지, 제21권, 제6호, 2020, pp.1091-110
- [2] ‘온라인 수업 만족도 높아졌지만 문제는 그게 아냐’... 한국공학한림원 조사 결과, 한국대학신문, 2021.10.19.
<http://news.unn.net/news/articleView.html?idxno=517517>
- [3] Byung Woo Chung, Ki-Yeong, Sun-Young Hwang, “A Fast and Efficient Haar-Like Feature Selection Algorithm for Object Detection”, *Journal of the Korean Telecommunications Society*, 13-06 Vol. 38A No. 06, 2013.
- [4] Byung Woo Chung, Ki-Yeong, Sun-Young Hwang, “A Fast and Efficient Haar-Like Feature Selection Algorithm for Object Detection”, *Journal of the Korean Telecommunications Society*, 13-06 Vol. 38A No. 06, 2013.