



화상 강의 집중도 관리 시스템 : Eyes On You

A Concentration Level Management System in Video Lecture : Eyes On You

저자 (Authors)	김효진, 이수아, 최종완, 유철중 Hyo-Jin Kim, Su-A Lee, Jong-Wan Choi, Cheol-Jung Yoo
출처 (Source)	Proceedings of KIIT Conference , 2021.6, 748-751 (4 pages)
발행처 (Publisher)	한국정보기술학회 Korean Institute of Information Technology
URL	http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE10569086
APA Style	김효진, 이수아, 최종완, 유철중 (2021). 화상 강의 집중도 관리 시스템 : Eyes On You. Proceedings of KIIT Conference, 748-751.
이용정보 (Accessed)	동서대학교 58.239.143.*** 2021/11/20 12:09 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

화상 강의 집중도 관리 시스템 : Eyes On You

김효진*, 이수아*, 최종완*, 유철중**

A Concentration Level Management System in Video Lecture : Eyes On You

Hyo-Jin Kim*, Su-A Lee*, Jong-Wan Choi*, and Cheol-Jung Yoo**

요 약

화상 강의는 대면 강의에 비해 참여자들의 집중도가 낮아지는 단점이 있다. 강의자가 효과적으로 정보를 전달하기 위해서는 우선 참여자의 집중을 필요로 하고 강의자는 이를 확인하며 강의를 진행할 필요가 있는데, 비대면 상황에서는 참여자를 일일이 관리하기 어렵기 때문이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 화상강의 참여자의 집중도를 산정하고 이를 강의자에게 보여주는 집중도 관리 시스템 'Eyes On You'를 제안한다. 이 시스템에서는 Eye Tracking, OpenCV, CNN 등의 기술을 사용해 더욱 신뢰도 있는 결과를 도출한다. 이를 바탕으로 강의자와 참여자 모두에게 질 높은 강의를 제공하며, 다양한 방법으로 활용될 수 있다.

Abstract

Video lectures have a disadvantage of reducing the concentration of participants compared to face-to-face lectures. In order for a lecturer to deliver information effectively, he/she first needs to concentrate on participants, and the lecturer needs to check it and conduct the lecture, because it is difficult to manage each participant in non-face-to-face situations. To address this problem, in this paper, we propose a concentration level management system 'Eyes On You', which calculates the concentration of participants in video lectures and shows them to instructors. In this system, techniques such as Eye Tracking, OpenCV, and CNN are used to produce more reliable results. Based on this, it provides high-quality lectures to both lecturers and participants, and can be used in various ways.

Key words

COVID-19, non-face-to-face, video lecture, concentration, eye tracking, sentiment analysis

1. 서 론

화상 강의는 모두가 직접 만나지 않고도 집 혹은

카페 등 자신이 원하는 장소에서 학습할 수 있다는 장점이 있지만, 단점 또한 존재한다. 첫 번째 단점은 참여자가 현장 강의보다 집중하기 힘들다는 것

* 전북대학교 소프트웨어공학과

** 전북대학교 소프트웨어공학과 교수(교신저자)

이다. 참여자가 수업을 들을 때 바로 앞에서 감시하는 사람이 없기 때문에 강의를 앞에 두고 다른 행동을 하는 일이 비일비재하게 일어난다. 두 번째 단점은 강의자가 참여자들이 수업에 잘 집중하고 있는지, 수업 내용이 잘 이해가 되는지를 파악하기 어렵다는 것이다. 강의자는 강의를 진행하는 동시에 많은 참여자들의 화면을 관리하기 힘들기 때문에 수업에 대한 피드백을 받기 어렵다.

제주대학교 총학생회에서 실시한 비대면 강의 만족도 설문조사 결과[1]에 따르면 1,874명의 학생 중 68.7%가 비대면 강의에 만족하지 못하고 있다고 답하였고, 54.6%의 학생들은 비대면 강의의 문제점으로 교육의 질이 떨어지는 점을 지적하였다.

본 논문에서는 대면 방식을 진행할 수 없는 상황에서 이러한 단점을 극복하기 위해 참여자들의 집중도를 측정하고 이를 산정한 결과를 강의자에게 보여주는 화상 강의 집중도 관리 시스템을 제안한다.

II. 관련 연구

이승현 등의 연구[2]에서는 화상회의 환경으로부터 집중력을 모니터링하기 위해 별도의 인공지능 서버로 추론하는 것이 아닌 클라이언트 환경에서 딥러닝을 이용하여 집중력을 모니터링하는 것을 제안하였다. 이 논문에서는 3D-Face-Mesh 딥러닝 모델을 사용하여 직전 프레임의 코, 눈, 입 등의 얼굴 좌표와 평균 제곱 오차를 구하여 모니터링을 실시하지만 본 논문에서는 OpenCV를 이용한 얼굴 및 상체(어깨) 인식, CNN 기반의 표정 감지, Eye Tracking 등의 다양한 집중도 산정 방식이 포함되어 있다.

화상회의 환경에서의 집중도 향상이라는 목표는 본 논문과 같지만 집중하는지를 측정하는 방식에 차이점이 있다. 본 연구에서는 한 가지 방식만으로는 집중도를 정확히 산정하기 어렵고 다양한 변수들이 존재하기 때문에 최대한 변수를 통제하고 신뢰도를 높이는 방향으로 집중도 산정 방식을 개발하였다.

황철현의 연구[3]에서는 표정인식기술을 기반으

로 학생의 수업 집중도를 교수자에게 실시간으로 전달하는 방법을 제시하였다.

본 논문에서는 표정 인식 기술을 사용하고 집중도를 교수자에게 전달한다는 점은 황철현의 연구와 방향이 같지만, 표정 인식 기술을 포함한 얼굴 인식, 아이트래킹 등의 추가적인 기술들이 사용되어 여러 방면에서 집중도 산정이 가능하다는 점에서 차이가 있다.

III. 화상 강의 집중도 관리 시스템

3.1 시스템 개요

화상 강의 집중도 관리 시스템은 웹 캠을 통해 보이는 참여자의 모습을 Eye Tracking, CNN 기술 등을 적용하여 집중도를 산정하고 이를 강의자의 화면에 리스트로 출력한다. 본 시스템을 시용함으로써 참여자들의 수업 참여도를 높이고 강의자는 참여자들의 집중도 산정 결과를 이용해 더 효과적인 강의 방식 연구와 강의 질 향상을 도모할 수 있다.

3.2 시스템 설계

본 논문에서는 참여자의 집중도를 추출하기 위해 OpenCV를 통해 사용자의 웹 캠을 가져오고 얼굴을 인식한다. 그 후, CNN, Eye Tracking 기술을 통해 집중도를 측정하고 측정 결과를 DB에 저장한다. 강의자의 요청에 따라 참여자별 집중도와 감점 항목, 집중도 통계 정보 등을 포함하여 리스트로 추출해 강의자에게 전달한다.

전체적인 시스템 아키텍처는 그림 1과 같다.

3.3 시스템 세부기능

집중도 관리 시스템에서 제공하는 기능은 크게 집중도 산정과 집중도 리스트 추출로 나뉜다. 집중도는 100점을 최고 점수로 산정한다. 강의 시작시 기본 점수를 70점으로 해서 산정 항목을 기준으로 참여자가 이를 어길 시 정해진 점수만큼 감점되거나 가점된다.

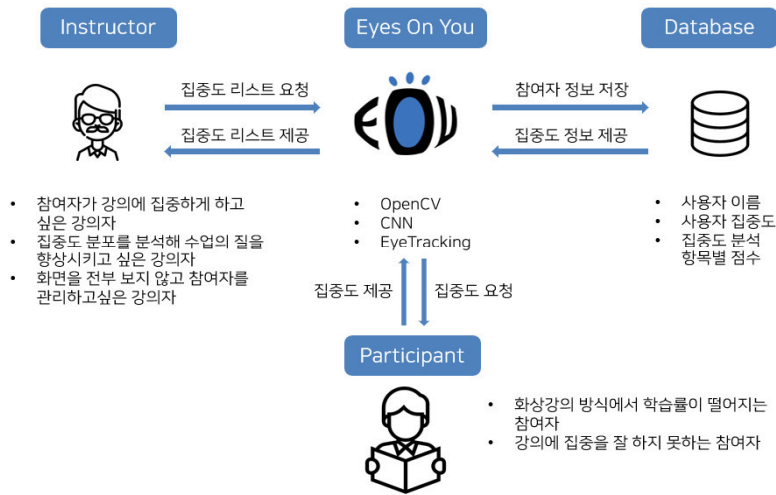


그림 1. 시스템 아키텍처
Fig 1. System Architecture

표 1. 집중도 산정 항목

Table 1. Concentration Calculation Category

산정 항목	설명	감점/가점 내용
출석확인 메시지	화면으로 간헐 적으로 보여지는 출석확인 메시지에 반응하지 않는 경우 감점	15점 감점
시선 벗어남	시선이 화면이 아닌 다른 곳에 약 20초 동안 머무를 경우 감점	5점 감점
과한 웃음감지	다른 참여자들과 비교해 과하게 웃는 표정을 보이는 경우 감점	5점 감점
자리 벗어남	쉬는 시간이 아닐 때 약 10초 정도 자리를 비울 경우 감점	10점 감점
5분 동안 감점 없음	5분 동안 집중도 점수가 감점되지 않을 경우 가점	5점 가점

산정 항목은 5가지로 분류되며, 표 1은 산정 항목과 간략한 설명 그리고 감점/가점 내용을 보여주고 있다.

출석 확인 메시지 항목은 강의 화면에 출석 확인 메시지를 간헐적으로 보여주고 이에 참여자가 반응하지 않을 경우 감점한다.

시선 벗어남 항목은 OpenCV 기술과 Eye Tracking 기술을 사용한다. OpenCV를 통해 얼굴을 인식하고 Eye Tracking을 통해 참여자가 보는 방향을 추적하여 화면이 아닌 다른 곳에 시선이 향하고 있다고 감지되면 감점한다.

과한 웃음 감지 항목은 시선 벗어남 항목과 마찬가지로 OpenCV로 얼굴을 인식하고 CNN 기술을 통해 참여자의 표정을 판별한다. 이 항목에서 주의할 점은 강의자가 농담을 던지는 경우이다. 이러한 상

황에서는 다른 참여자들의 표정과 비교하여 소수의 참여자들이 웃고 있는 표정을 짓고 있다고 판별되면 감점한다.

자리 벗어남 항목은 OpenCV 기술을 사용하여 웹캠에 참여자가 보이지 않을 경우 감점한다.

마지막으로 가점 항목은 앞서 언급한 4가지 항목에 대해 5분 동안 감점되지 않는 경우 가점하고 그 이후에도 계속 감점되지 않으면 1분마다 정해진 점수만큼 가점한다.

화상 강의가 종료되면 강의자에게 참여자의 집중도 리스트가 전달되는데, 이 리스트는 사용자별 집중도, 집중도 감점 요인, 전체 사용자의 평균 집중도와 최고, 최저 집중도를 포함한다. 리스트에 필요한 집중도 정보들은 DB에 저장되었다가 전달되는데, 본 논문에서는 MariaDB를 사용하여 구현하였다.

3.4 토의

육집중도 측정 방법. 한국지능정보시스템학회
학술대회논문집, pp. 134-135.

이승현 등의 연구에서는 3D-Face-Mesh 딥러닝 모델을 사용하였고 황철현의 연구에서는 표정인식기술만을 사용하여 집중도를 산정했지만 본 연구에서 제안한 화상 강의 집중도 관리 시스템은 표정 인식 기술뿐만 아니라 Eye Tracking, OpenCV 등의 기술을 사용하여 집중도 산정의 변수를 줄여 더욱 신뢰도 있는 결과를 도출해 낸다는 점에서 의의가 있다.

하지만 OpenCV로 처리된 영상에서 집중도를 계산하는 단계에서 딜레이가 발생하고, 그로 인해 집중도 산정의 정확도가 저하되는 한계를 가지므로 향후 이 부분에 대해서 보완될 필요가 있다.

본 시스템은 현재 독립시스템으로 구축되어 있으나 향후 화상강의 서비스의 서브시스템으로 활용될 것으로 기대된다.

IV. 결 론

본 논문에서는 참여자들의 집중도와 수업 참여도를 향상시키기 위한 화상 강의 집중도 관리 시스템을 제안하였다. 해당 시스템을 통해 강의자는 강의를 원활하게 진행하고 각 참여자의 집중도를 일괄적으로 관리하여 스스로 강의를 피드백할 때 도움을 줄 수 있다. 또한, 온라인 시험 부정행위를 방지하는 방식으로도 해당 시스템을 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

하지만 얼굴을 정면으로 마주할 때를 조건으로 하고 있으므로 얼굴 기울임 분류에 대한 부분은 추후 추가 개발 필요한지에 대해서 실험적 분석이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] 박성우, "'비대면 강의 질 매우 낮다... 제주대 온라인 강의 '흑평' 등록금 환불 요구", 제주소리, (2020. 04. 12)
- [2] 이승현, 구치훈, 팽진희. (2020). 화상회의 환경의 실시간 집중력 모니터링 시스템. 한국지능정보시스템학회 학술대회논문집, pp. 25-26.
- [3] 황철현, (2020). 얼굴 표정인식기술을 활용한 교