

임베디드 시스템 및 IoT 로의 활용 과제 제안서

1팀 (32217072 김도익, 32200584 김민중, 32190984 김이수, 32195077 텔레토프)

1. 배경 및 프로젝트 기대 효과

기존 많은 대학 환경에서 진행되는 출석 제도의 경우, 교수자가 수업 시작 혹은 수업 종료 시 모든 학생을 호명하고, 학생이 이에 응답하여 출석을 진행하는 방식으로 이루어진다. 하지만, 이러한 출석 제도의 경우, 일명 '대리 출석' 및 '출퇴'와 같은 출석 악용 행위에 취약하다는 문제점을 가진다. 실제 여러 자료에 따르면, 출석 악용 행위가 수업 분위기를 저해한다는 의견이 69.7%¹로, 수업 분위기에 큰 악영향을 끼침을 확인할 수 있다.

뿐만 아니라, 학생들의 수업 참여에 있어서는, 수십명의 학생들의 실시간 수업 참여도를 단 한명의 교수자가 평가하기에는 큰 어려움이 존재한다. 뿐만 아니라, 실제 수업 참여도에 대한 점수를 평가하더라도, 정량적이며 객관적인 기준 및 수치를 바탕으로 평가하기 어렵다는 문제점 또한 존재한다. 이러한 이유로, 학생들은 점차 수업에 소극적으로 참여하고, 심지어는 수업 시간에 타 과목의 과제를 해결하는 등 추가적으로 부정적인 면학 분위기가 악순환으로 조성된다².

따라서, 대학의 수업 환경에서 발생할 수 있는 가장 큰 문제점은 크게 1) 취약한 출석 제도와 2) 저조한 학생의 수업 참여라고 여겨진다. '알리바이'는 머신러닝 등의 다양한 기법을 사용하여, 대학 교육 환경의 출석 악용 행위를 방지하고, 수업 참여에 대한 정량적 수치를 산출하여 교수자의 성적 평가에 도움을 제공 및 면학 분위기를 조성하는 것에 기여한다. 다음 그림 2는 '알리바이'의 실제 수업 환경의 예상 유즈케이스 시나리오를 나타낸 그림이다.

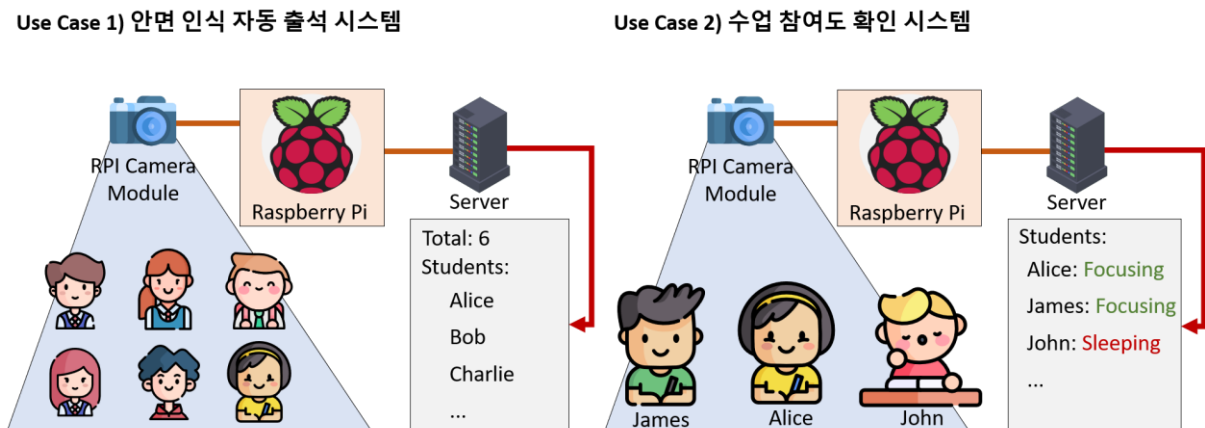


그림 1 '알리바이' 유즈케이스 시나리오

¹ <http://kgunews.com/m/view.php?idx=4450>

² <https://j-kagedu.or.kr/upload/pdf/kagedu-12-4-267.pdf>

3. 과제 구현 계획

3.1 제약사항 및 전반 구조

‘알리바이’는 실제 수업 환경 속 모든 학생의 안면 인식을 위하여, Raspberry Pi를 통하여 실시간 고화질 동영상 스트림(4K)을 수집 및 전처리 하여, 동영상을 백엔드 클라우드 서버에서 분석한다. 이러한 구조는 Raspberry Pi의 컴퓨팅 자원 및 네트워크 대역폭 자원의 제약에 의해 설계되었다.

Raspberry Pi의 경우, 장치에서 앞선 그림 1의 두가지 유즈케이스를 모두 만족하는 YOLO 모델을 고화질 동영상 스트림을 대상으로 실행하기에는 컴퓨팅 자원 관련 제약 사항이 존재한다. 따라서, 이를 해결하기 위해, YOLO 모델을 사용하여 기초적인 객체 탐지만 진행하여, 탐지된 객체를 백엔드 클라우드 서버에 전송하여 백엔드 클라우드 서버에서 객체를 특정(classification)한다.

뿐만 아니라, Raspberry Pi에서 4K 영상을 실시간으로 백엔드 서버로 스트리밍 하기 위해서는 충분한 네트워크 대역폭을 확보하여야 하지만, 이는 제약사항이 많으며, 안정적이지 않을 수 있다는 문제점이 존재한다. 따라서, Raspberry Pi에서는 객체만 탐지하여, 탐지된 객체를 서버로 전송한다.

3.2 출석 체크

출석 체크의 경우, 다음 그림 2와 같은 동작 구조를 가진다.

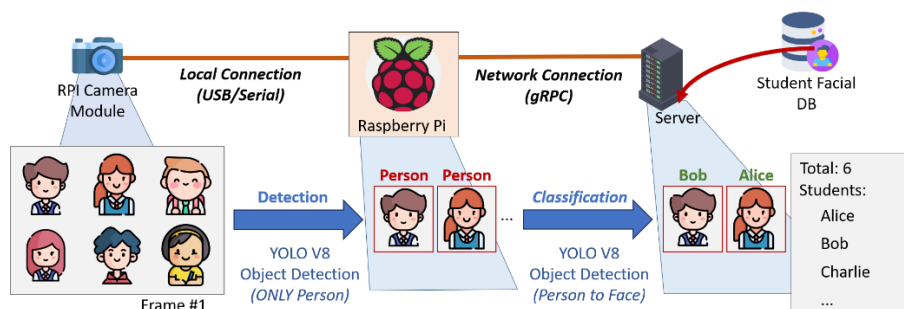


그림 2 출석 체크 시스템 구조도

3.3 수업 참여도 산출

수업 참여도 산출의 경우, 다음 그림 3와 같은 동작 구조를 가진다.

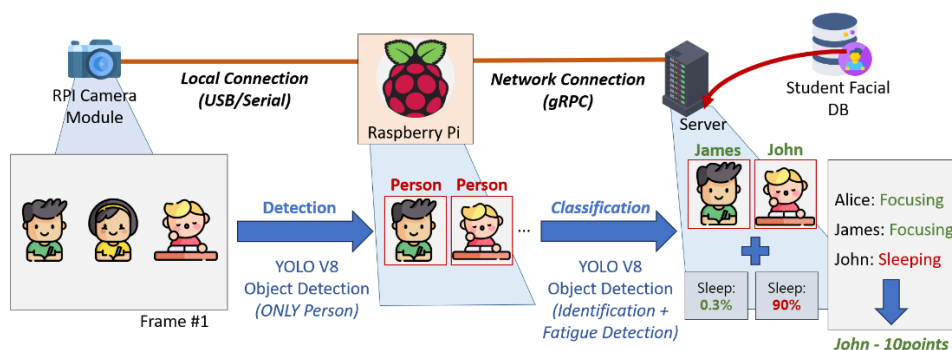


그림 3 수업 참여도 산출 구조도