
2023 학생포트폴리오 경진대회

2분야 캡스톤디자인(종합설계) 활동

얼굴 인식 기반 자동 출결 확인 웹·모바일 애플리케이션 서비스

컴퓨터정보통신공학과 김**



Contents

01 개요

02 인공지능 모델

03 웹 애플리케이션 구현

04 결론

2023 학생포트폴리오 경진대회

2분야 캡스톤디자인(종합설계) 활동

01 개요

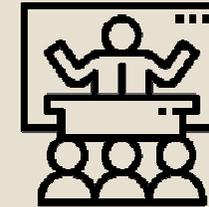


001 프로젝트 개발의 필요성

팬데믹 상황

- Zoom, Google Meet 등 온라인 플랫폼을 활용한 강의
- 플랫폼에서 제공하는 자동 출석부 기능 활용

출결 확인에 시간 소모가 적음

팬데믹 이후

- 교내 강의실에서 대면으로 진행
- 교수자가 직접 출석부를 확인하여 학생 호명

출결 확인에 많은 시간이 소요되며,
대리 출석 등 부정 행위 가능

001 프로젝트 개발의 필요성

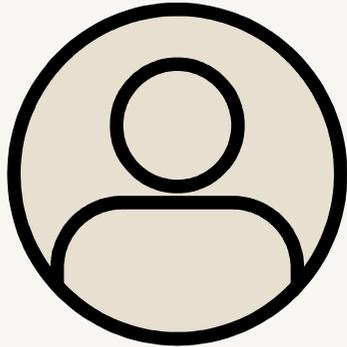
출결 확인 방식을 어떻게 개선할 수 있을까?



얼굴 인식 기반 자동 출결 시스템 고안

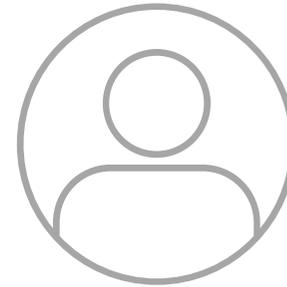
- 기존 프로젝트와의 차별성과 접근성 향상을 위해, 웹·모바일 애플리케이션을 모두 구현!
- 얼굴 인식을 도입함으로써 대리 출석, 조기 이탈 등의 부정 행위를 방지

002 역할 분담



김**

인공지능 모델 및 웹 애플리케이션 구현 담당



팀원

모바일 애플리케이션 구현 담당

2023 학생포트폴리오 경진대회

2분야 캡스톤디자인(종합실계) 활동

02

인공지능 모델

인공지능 모델

얼굴 인식 인공지능 모델 구현 단계

001



모델 선정
YOLOv5

002



데이터 생성 및 전처리
Roboflow

003

		Predicted	
		Negative (N) -	Positive (P) +
Actual	Negative -	True Negative (TN)	False Positive (FP) Type I Error
	Positive +	False Negative (FN) Type II Error	True Positive (TP)

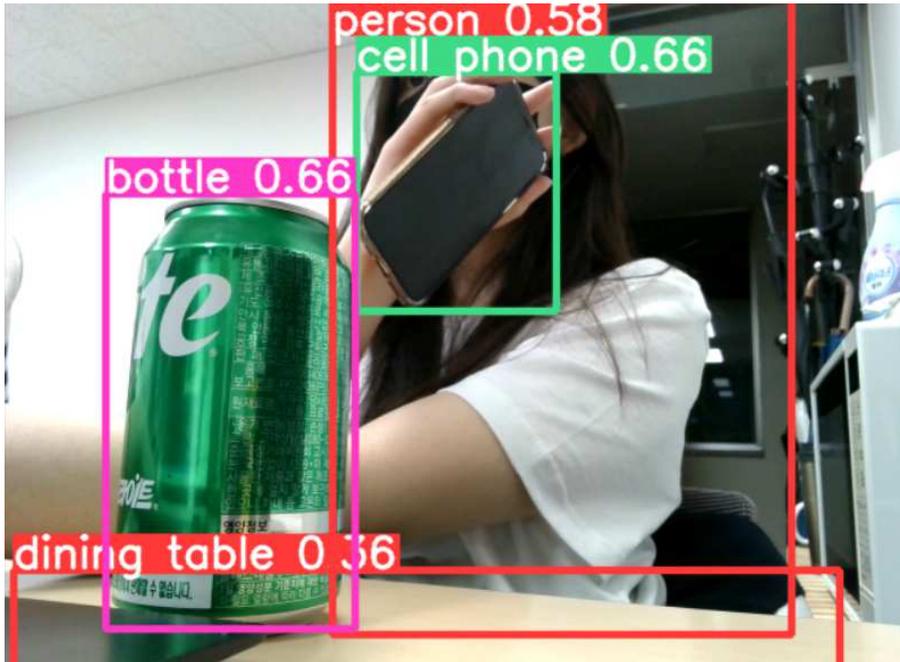
모델 학습 및 성능평가
Confusion matrix

004



모델 적용
TFJS

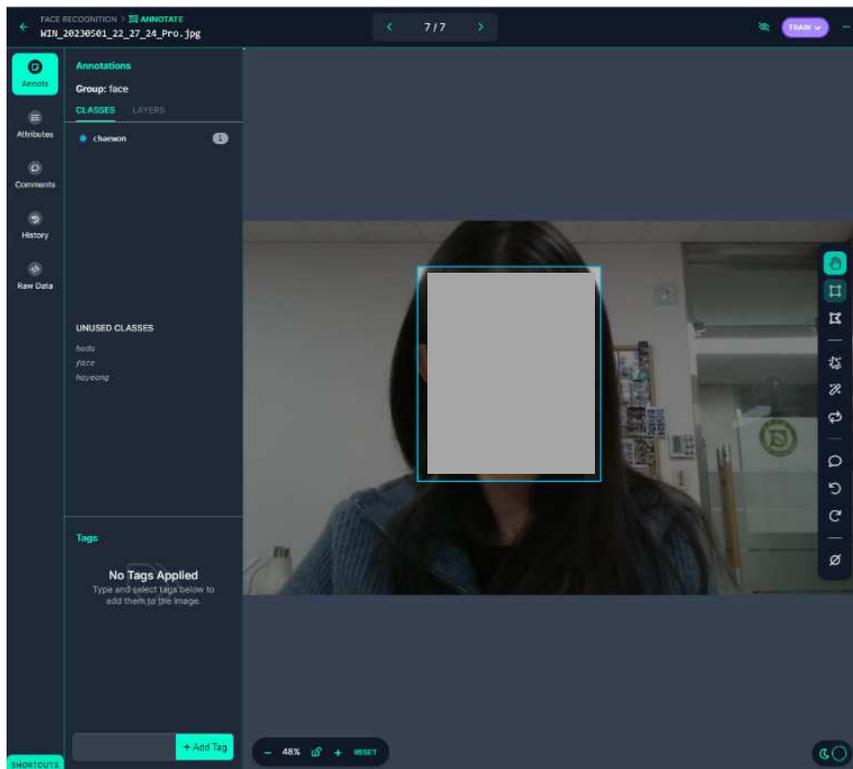
001 모델 선정



You Only Look Once (YOLO)

- **Convolution Neural Network** 기반 **물체 감지 모델**
 - 이미지의 픽셀 값들에 convolution (합성곱) 연산을 수행함으로써 이미지를 벡터로 변환
- 다른 물체 감지 모델에 비해 **속도가 빨라 실시간 감지 가능**
 - 수강생 얼굴을 실시간으로 감지해야 하는 본 프로젝트에 적합

002 데이터 생성 및 전처리



Roboflow

- 이미지 데이터에 **라벨**을 생성할 수 있는 플랫폼
 - 다각도의 얼굴 이미지를 촬영한 뒤, 누구의 사진인지 라벨을 생성
- 라벨 생성은 수작업으로 진행되어 **많은 노동력**을 요구함
 - 데이터 증강 기법을 사용
 - 원본 이미지를 $\pm 15^\circ$ 회전하거나 색조를 변환하는 등 데이터에 **약간의 변화**를 가하여 데이터셋에 추가

003 모델 학습 및 성능평가

		Predicted	
		Negative (N) -	Positive (P) +
Actual	Negative -	True Negative (TN)	False Positive (FP) Type I Error
	Positive +	False Negative (FN) Type II Error	True Positive (TP)

- 생성한 데이터로 모델을 학습

- ▶ (이미지, 라벨) 쌍을 모델의 입력값으로 부여
예) (A 사람의 얼굴 이미지, A 사람)
 - ▶ 모델은 이미지를 분석하면서 'A라는 사람의 얼굴은 이러한 특징을 가지고 있다'고 학습

Confusion Matrix

- 성능평가를 위해 **confusion matrix**를 생성

- ▶ A 사람의 얼굴 이미지를 보고, 이 얼굴은 A 사람이라고 잘 예측했는지 평가하는 것 (정확도)
 - ▶ Confusion matrix를 사용하여 정확도 외에도 정밀도, 재현율 등의 지표 값을 계산하여 모델의 성능을 평가할 수 있음

004 모델 적용



TFJS

- 학습된 모델을 웹 상에서 실행해야 함
 - Python의 **TFJS 라이브러리**를 사용하여 학습된 모델을 **JSON** 형태로 저장
 - 모델 JSON 파일을 웹의 백엔드 서버에서 실행

2023 학생포트폴리오 경진대회

2분야 캡스톤디자인(종합설계) 활동

03

웹 애플리케이션 구현

웹 애플리케이션 구현

출결 확인 웹 구현 기술 스택

001 React

- JavaScript 프레임워크
- 사용자가 상호작용하는 **인터페이스(UI)**를 구현

예) 로그인 버튼의 디자인 등

002 Node.js

- JavaScript 런타임 환경
- 사용자가 인터페이스와 상호작용하면서 발생하는 여러 **이벤트를 처리하는 서버 구현**

예) 사용자가 로그인 버튼을 클릭하면 입력된 사용자의 ID, PW를 처리



React를 활용한 프론트엔드 개발과 Node.js를 활용한 백엔드 개발을 동시에 진행

웹 애플리케이션 구현

출결 확인 웹 구현 기능

- 001 회원가입 기능
- 002 로그인 기능
- 003 나의 강좌 목록
- 004 강좌별 수강생 목록
- 005 얼굴 인식 기반 자동 출결
- 006 출결 정보 수정 기능

웹 애플리케이션 구현

회원가입

이름

아이디

비밀번호

비밀번호 확인

회원가입

로그인 화면으로 돌아가기

user_name	user_ID	user_chn
김		\$2b\$10\$tfOUXZrgVGRL2IEJmalbI.sGpDpsQlliSxIuszrhPXVnUhSjrjgx2

001 회원가입 기능

- 회원가입 시 사용자 정보를 데이터베이스에 저장
 - 이때 PW는 원본 PW가 아닌 암호화된 값을 저장
 - 데이터베이스가 해킹되더라도 개인 정보가 유출되지 않도록 보안 강화

웹 애플리케이션 구현

학생 출결 관리 시스템



USERNAME _____

PASSWORD _____

LOGIN

SIGN UP

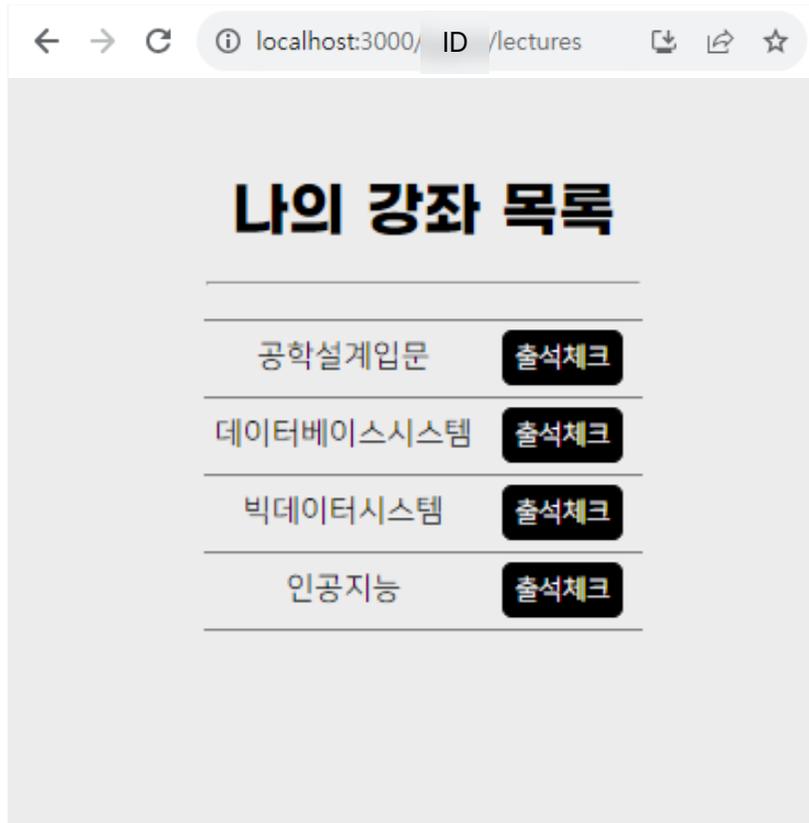
localhost:3000 내용:

로그인 정보가 일치하지 않습니다.

확인

002 로그인 기능

- 회원가입한 사용자는 ID, PW를 입력하여 로그인 가능
 - 입력한 PW를 암호화하여 데이터베이스에 저장된 PW 암호화 값과 비교
 - ID와 PW 모두 **회원가입 시 입력했던 정보와 동일하면 로그인 성공**
 - 로그인에 실패하면 알림창 출력



003 나의 강좌 목록

- 로그인에 성공하면 사용자가 진행하고 있는 강좌 목록 출력
 - 로그인 시 입력한 ID 정보를 주소로 사용

웹 애플리케이션 구현

인공지능

2023년 8월

월	화	수	목	금	토	일
31일	1일	2일	3일	4일	5일	6일
7일	8일	9일	10일	11일	12일	13일
14일	15일	16일	17일	18일	19일	20일
21일	22일	23일	24일	25일	26일	27일
28일	29일	30일	31일	1일	2일	3일

선택된 날짜: 08/16/2023

학번	학생명	출석여부
20148	강	결석
20111	강	결석
20185	구	결석
20112	김	결석
20149	김	결석
20153	김	결석
20113	나	결석
20146	유	결석
20147	이	결석

출석체크 시작

수정
강좌 목록

004 강좌별 수강생 목록

- 나의 강좌 목록에서 출석체크 버튼 클릭
 - ▶ 해당 강좌의 수강생 목록 출력
 - ▶ 날짜를 선택하면 해당 날짜의 출결 정보를 출력

웹 애플리케이션 구현



005 얼굴 인식 기반 자동 출결

- 강좌별 수강생 목록에서 출석체크 시작 버튼 클릭
 - 웹캠이 실행되면서 실시간 얼굴 인식 결과를 출력
 - 출석체크 종료 버튼을 클릭하면 감지된 얼굴 정보를 출결에 반영하여 페이지 새로고침

웹 애플리케이션 구현

인공지능

학번	학생명	출석여부
20: 48	강	▼
20: 11	강	▼
20: 85	구	▼
20: 12	김	▼
20: 49	김	▼
20: 53	김	▼
20: 13	나	출석 결석 지각
20: 46	유	▼
20: 47	이	▼

저장 취소

006 출결 정보 수정 기능

- 강좌별 수강생 목록에서 수정 버튼 클릭
 - 수정 페이지로 이동하여 드롭다운 기능을 사용해 출결 정보 수정 가능
 - 출석 인정원 제출 등으로 출결 정보를 수정해야 하는 상황을 고려

2023 학생포트폴리오 경진대회

2분야 캡스톤디자인(종합설계) 활동

04 결론



001 프로젝트의 기여

자동화된 출결 확인 서비스 구현

- 출결 확인에 소요되는 시간을 줄임
- 대리 출석, 조기 이탈 등 부정 행위를 방지함



양적·질적으로 향상된 수업을 제공할 수 있고, 수강생의 참여도와 집중도를 높일 수 있음

002 향후 과제

- 1 서비스 배포 및 상용화
 - 로컬 IP에서만이 아닌 언제 어디서든 접속 가능하도록 배포
- 2 모바일 애플리케이션에서만 제공하는 학생 전용 기능을 웹에 추가
 - 학생이 수강하고 있는 강좌 목록, 본인의 출결 현황 확인 기능 등
- 3 얼굴 인식 모델의 성능 개선
 - 데이터를 더 많이 수집하여 얼굴 인식의 정확도 개선
- 4 UI/UX 디자인 개선
 - 사용자의 편의를 고려한 디자인으로 수정

감사합니다

