

Capstone(2) Weekly diary 9주차(2024.11.04 ~ 2024.11.10)

팀 푸바오

팀장 임베디드시스템공학과 201901752 서정인

팀원 임베디드시스템공학과 201701726 권오찬

팀원 임베디드시스템공학과 201901747 류제현

판넬 제작

- 2학기 캡스톤 디자인 발표는 판넬을 사용한 발표
- 1학기부터 진행한 모든 내용이 담기게 제작할 것
- 1학기 진행 내용에 2학기 내용을 더한 형식으로 제작 진행
- 서정인, 권오찬 2학기 진행 내용은 공통 주제로 판넬 제작 가능. 류제현 진행 부분은 별도 판넬 제작 필요
- 요약 내용 정리하여 1차 제작. 13일이나 14일 발표 후 최종 수정하여 제출 예정
- 일정 지연으로 인해 양식 선 제출 후 시연 영상 QR코드는 추후 별도 부착해야 할 것으로 예상
- 결과물 부분 : 웹페이지 제작 후 웹페이지 결과 화면과 1학기 진행한 발판 기기 사진 추가 첨부 예정

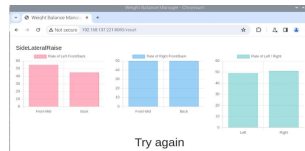
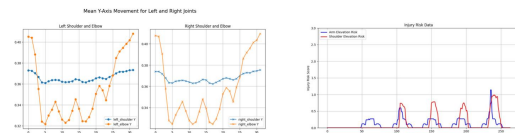
연구 요약

AI 비전과 압력감지 센서를 활용한 프리웨이트 운동 자세 분석 및 부상 위험 감지 AI

개발의 필요성

현재 피트니스 관련 AI제품들은 머신 운동에 치중되어 있음
머신 운동보다 난이도와 부상의 위험이 높은 프리웨이트 운동에도 AI 기술을 접목시켜 접근성을 높이고 부상을 줄이기 위한 접근
기존의 카메라 위주 AI기기에서 다른 센서 기술을 더해 단가를 낮추고 성능을 보완하려 시도하였음

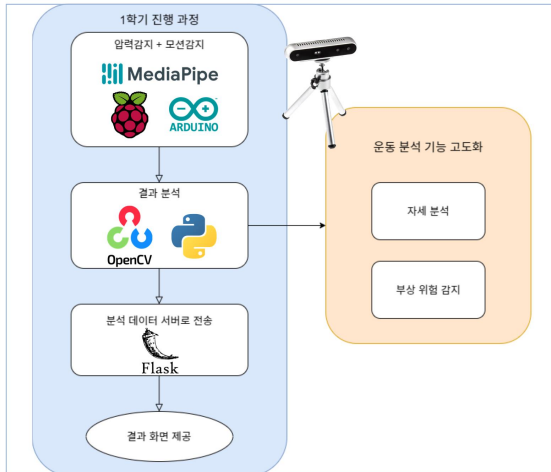
결과물



사전 준비

물리치료, 자세교정학 공부
올바른 자세 분석 및 현직 헬스 트레이너 피드백
시장 동향 및 상용화 기술 분석
정확한 움직임 감지를 위한 Depth Camera 구매

ARCHITECTURE



결과 및 시연 영상

QR 코드

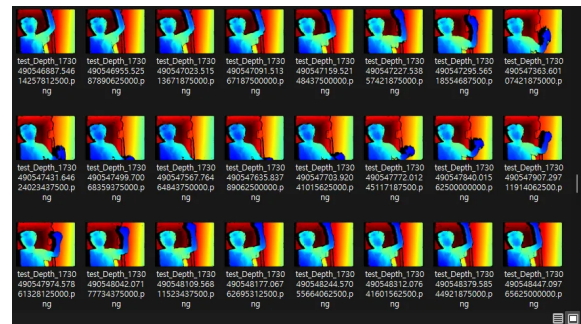
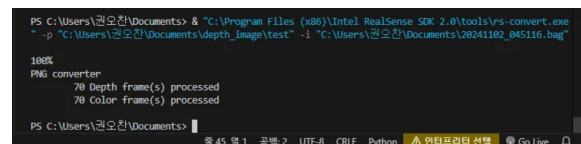
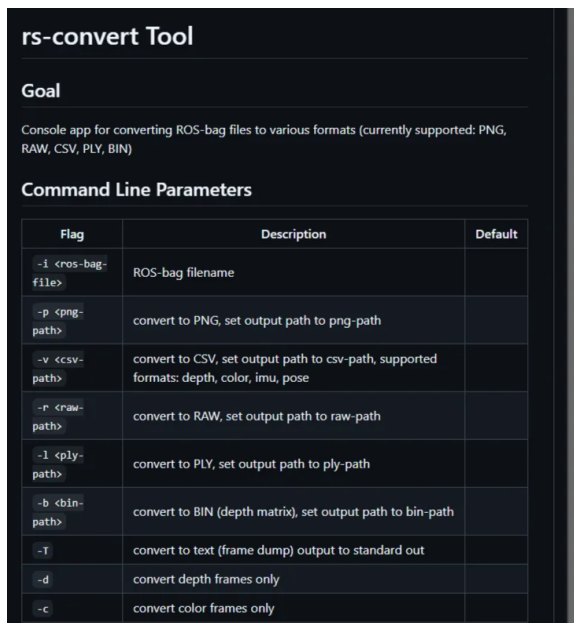


임베디드시스템공학과

서정인, 권오찬 진행 부분 패널 1차 시안. 결과물 사진과 1학기에 진행한 발판 사진 및 시연 영상은 추후 첨부 예정

권오찬

- depth camera 소프트웨어 설치
 - SDK 파일이 Mac OS와 호환이 잘 되지 않아서 Windows 환경에서 따로 작업
 - 카메라 기종마다 호환되는 SDK 버전이 달라서 시간이 많이 소요됨
 - Intel.RealSense.SDK-WIN10-2.50.0.3785가 사용할 수 있는 제일 최신 버전
 - 저장되는 이미지 속도와 품질을 고려했을 때 10fps가 적당함
 - bag 파일 → png로 변환 (realsense 라이브러리에서 제공하는 tool 사용)
 - ⇒ 웹서버에서 입력받는 파일을 동영상에서 이미지 묶음으로 수정 (폴더 지정해서 읽는 방식) or 이미지를 동영상으로 변환해서 기존 방식 적용
 - 변환한 파일을 모델에 적용할 수 있도록 스케일링 작업 필요

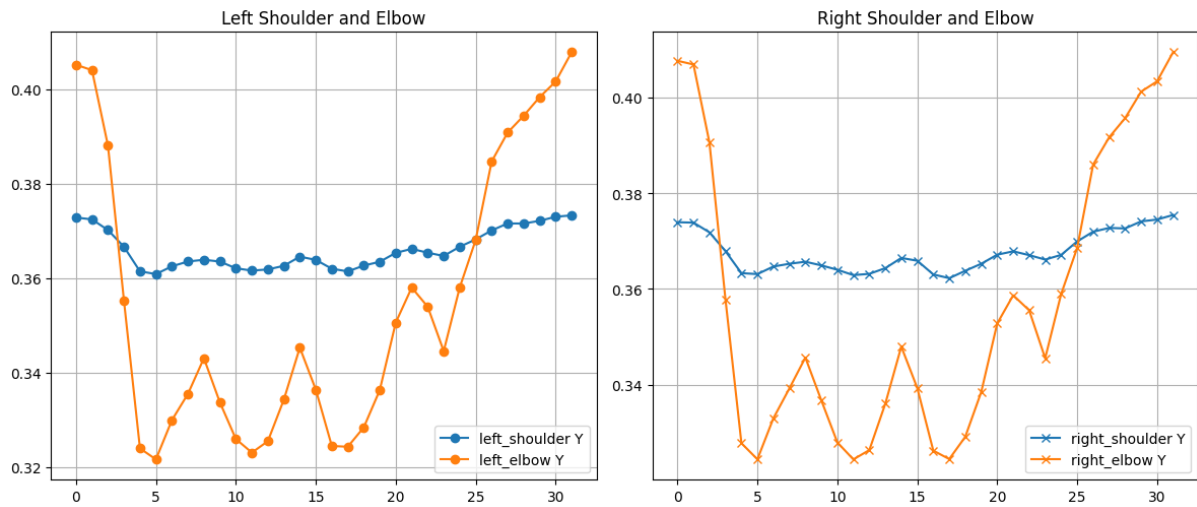


RealSense 라이브러리 tool을 활용해서 데이터 적용에 필요한 파일로 변환

- depth값에 맞춰서 훈련 데이터 코드의 기존 설정 함수에 depth_value 레이블을 추가하여 깊이값에 따라 기준값을 환산하여 부상 점수를 표현

서정인

Mean Y-Axis Movement for Left and Right Joints



- 학습시킨 모델의 좌표 이동 데이터 중 양쪽 어깨와 팔꿈치 좌표의 이동 그래프. 개인별 신체 조건의 차이가 있지만 옳은 자세의 경우 비슷한 그래프 파형 검출
 - 자세 판단에 두 가지 방법 고려.
1. 옳은 자세를 학습시킨 뒤 범위를 설정하여 정한 범위를 벗어나는 이동 양상 감지 시 틀린 자세로 판단하는 모델
 2. 옳은 자세와 틀린 자세를 모두 학습시킨 뒤 판단하는 모델
- 단순한 자세의 옳고 그름 판단에는 1번 모델도 적합.
 - 어느 부분이 어떻게 틀렸는지 자세한 피드백을 내리기에는 2번 방식이 더 용이하다고 판단
 - 2번 모델로 진행 후 결과 출력 확인

ex)

10번째 프레임에서 다음과 같은 자세 오류가 발견되었습니다:

오른쪽 팔꿈치가 아래로 내려갔습니다.

왼쪽 어깨가 오른쪽으로 이동했습니다.

15번째 프레임에서 다음과 같은 자세 오류가 발견되었습니다:

왼쪽 엉덩이가 위로 올라갔습니다.

- 웹페이지와 연동하여 이미지 등 직관적인 형태로 결과 제공하여 사용자가 쉽게 알아볼 수 있도록 제작 필요
- 동영상 데이터가 들어온다면 32개 프레임으로 분할 후 어떤 프레임에서 자세가 틀렸는지 명시.
- 좌우의 좌표 차이가 많이 난다면 균형이 맞지 않아 자세가 좋지 않은 것으로 판단 필요