

29 용접선 검출 인공지능 학습모델 개발

소속 정보컴퓨터공학부

분과 C

팀명 Split

참여학생 김주언, 정재빈, 류태욱

지도교수 김원석

과제 소개

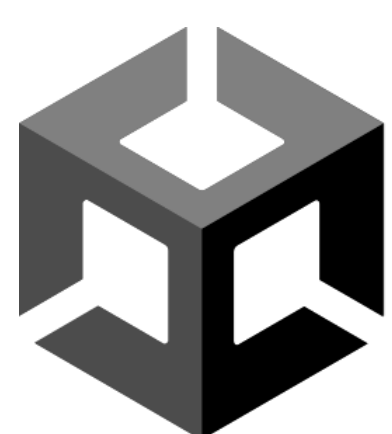
과제 배경

- 조선 및 철강 산업에서 용접 작업은 매우 중요한 역할을 하며, 특히 대형 구조물의 경우 용접 부위와 길이를 정확하게 파악하는 것이 필수적이다.
- 기존에는 작업자의 경험과 눈에 의존해 용접 작업이 이루어졌고, 이는 숙련도에 따라 품질 차이가 발생하고 비효율적이었다.
- 3D 데이터를 활용한 보다 정밀한 용접 부위 검출의 필요성이 제기되고 있다.

과제 목표

- Unity 기반의 가상 환경에서 학습 데이터를 증강해 모델 성능을 높이고, YOLO와 Line Detection 모델을 결합해 용접선과 길이를 정확하게 추출하는 자동화 시스템을 구축하는 것이다.
- Unity 기반의 가상 환경, 즉 시뮬레이터를 고도화 하여 학습 데이터의 품질을 올리는 것이다.
- 다양한 변수가 모델 학습에 끼치는 영향을 분석 및 결과를 도출한다.

과제 구현



Unity



ultralytics
YOLOv8



Unity 3D 모델 시뮬레이터

YOLOv8 모델 학습

분석 및 결과 도출

- Unity로 개발된 시뮬레이터를 통해 스크래치, 부식, 텍스처 등의 변수를 조작해 다양한 경우의 수를 가진 셀 모델링 이미지를 생성한다.
- 생성된 이미지를 통해 YOLOv8 Bounding Box 모델을 학습시킨다.
- 각각의 변수가 모델 학습에 끼친 영향을 분석하여 결과를 도출한다.

과제 결과

결과 분석

- 텍스처 노이즈, 조명, 조명 노이즈, 스크래치, 부식 등 다양한 요소들이 모델의 성능에 영향을 미친다는 사실을 확인하였다.
- 시뮬레이션 환경에서 텍스처 노이즈와 조명 조건이 심해질수록 모델의 성능이 저하되었다.
- 스크래치와 부식 등의 노이즈로 인해 모델이 부재와 용접 부위를 잘못 인식하는 경우가 발생하였다.
- 시뮬레이션 데이터만으로 학습한 모델은 용접 부위의 정확한 길이와 위치를 예측하지 못하였다.



<실제 이미지를 포함한 경우>



<실제 이미지를 포함하지 않은 경우>