

2023 전기 졸업과제 착수보고서

인공지능 비전 기반 RT필름 결함 자동판독 기술

팀	장	정다현
조	원	이현규
조	원	지민철

목 차

1. 과제의 배경 및 목표	3
1.1 과제 배경 및 목표	3
2. 과제 내용	3
2.1 데이터	3
2.2 개발 환경	3
2.2.1 Python	3
2.2.2 Tensorflow	4
2.2.3 OpenCV	4
2.2.4 YOLO	4
2.3 시나리오	4
2.4 예상 문제점	5
3. 개발 일정 및 역할 분담	5
3.1 개발 일정	5
3.2 역할 분담	5

1. 과제 배경 및 목표

RT필름은 산업용 비파괴 검사에서 널리 사용되는 필름으로, 소재의 결함을 감지하고 정확한 위치를 파악하는데 활용된다. 이를 통해 소재의 내구성과 안전성을 평가한다. 현재는 전문가들이 수동으로 RT 필름을 검사하고 있으며, 이는 시간과 비용등 많은 자원을 소모하는 일이며 각자의 경험과 지식에 따라 판단 기준이 다를 수 있는 등의 문제점을 내포하고 있다. 본 과제의 최종 목표는 인공지능 비전 기반의 RT 필름 결함 자동판독 기술을 개발하여 빠르고 정확하며 일관된 기준으로 결함을 검출하는 것이다.

2. 과제 내용

2.1 데이터

제공받은 RT 필름 학습데이터를 YOLO 에 학습시킨다. 바로 학습이 불가능한 파일의 경우 openCV(다른 유형의 데이터의 경우 / csv 파일 : pandas , xml 파일 : ElementTree)를 이용하여 학습에 적합한 형태를 데이터를 전처리한다.

2.2 개발 환경

2.2.1 Python

Python을 활용한다. Python은 데이터 관리와 시각화에 특화된 라이브러리인 pandas, matplotlib, TensorFlow 등 다양한 라이브러리를 제공하고 있다. 이러한 라이브러리를 활용하면 데이터를 효율적으로 처리하고 시각화 할 수 있다 또한, Python은 Jupyter Notebook과 같은 개발 도구를 지원하여 데이터 분석 작업을 더욱 편리하게 수행할 수 있다. Jupyter Notebook은 코드와 문서화를 함께 작성할 수 있는 Interactive한 환경을 제공하여, 데이터 분석의 과정과 결과를 한눈에 파악할 수 있다. 이는 데이터 분석 특성 상 많은 데이터를 기반으로 계속적인 연구와 실험이 필요한 경우에 특히 유용하다고 볼 수 있다. 따라서, Python은 데이터 분석 및 결함 검출 프로젝트에 적합한 언어로 평가되며, 데이터 관리, 시각화, 모델 구축 등 다양한 작업을 효과적으로 수행할 수 있으므로 python을 사용하는 것이 좋을 것이다

2.2.2 TensorFlow

TensorFlow는 구글에서 개발한 오픈소스 기반의 딥러닝 Framework로써 딥러닝 모델을 구축하고 학습시키기 위한 다양한 기능과 도구를 제공한다.

CNN과 같은 이미지 처리에 효과적인 모델을 구성하고 학습할 수 있으며 다양한 레이어와 활성화 함수, 손실 함수 등을 유연하게 조합하여 원하는 모델을 설계할 수 있다. 또한 TensorFlow는 GPU 가속을 지원하여 대규모 이미지 데이터셋에서의 딥러닝 모델 학습 속도를 향상시킬 수 있다.

2.2.3 OpenCV

이미지 데이터의 로드, 크기 조정, 자르기, 회전, 명암 조정, 색상 변환 등 다양한 전처리 작업을 수행하는 기능을 제공하여 다양한 전처리 작업을 수행할 수 있다. TensorFlow에서 모델 학습 전에 이미지 데이터를 전처리하는 단계에서 OpenCV를 사용하여 데이터를 조작하고 모델에 입력할 수 있다. 또한 학습 데이터셋을 다양한 방법으로 변형시켜 모델의 일반화 성능을 향상시킬 수 있으므로 좀 더 좋은 성능을 기대할 수 있을 것이다. 추가로 이미지나 비디오 데이터를 시각화하기 위해 사용할 수도 있다.

본 과제에서는 데이터 전처리 및 변형을 위해 활용할 계획이다.

2.2.4 YOLO

CNN은 region proposal 이라는 수백개의 이미지 후보를 생성하고 각각에 대해서 분류를 하는 반면에 YOLO는 격자 그리드로 나누어 한번에 클래스를 판단하고 이를 통합해 최종 객체를 구분한다. 실시간 데이터도 실시간으로 동작할 만큼 빠른 속도를 자랑한다.

2.3 시나리오

openCV 를 이용하여 이미지를 전처리 한 뒤, 딥러닝 프레임워크(tensorFlow , Keras 등)를 사용하여 YOLO 모델을 구축하고 학습시킨다. 이렇게 학습된 YOLO 모델을 플라스크 or 아이오닉 프로그램을 이용하여 API 로 만든다 이제 이 API 를 이용해 웹 or 모바일에 서비스 되도록 만든다.

2.4 예상 문제점

현재 제공받을 데이터의 상태를 알 수 없으므로 데이터 학습이 바로 불가능한 문제가 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위해 OpenCV 를 사용하여 이미지 반전, 이미지 회전, 이미지에 노이즈를 추가하는등 변형을 활용해 더 많은 결함 데이터로 변환한다.

데이터의 양도 알 수 없으므로 만약 데이터의 양이 적을 경우 과적합, 과소적합 현상이 발생할 수 있다. 즉 비대칭 학습이 발생할 수 있다. 이를 해결하는 방안으로는 git hub, YOLO, CIFAR-10 등에서 결함 데이터를 더 수집한다

OpenCV 를 사용하여 이미지 반전, 이미지 회전, 이미지에 노이즈를 추가하는등 변형을 활용해 더 많은 결함 데이터로 변환한다.

3. 개발 일정 및 역할 분담

3.1 개발 일정

5월			6월				7월					8월				9월			
15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25
컴퓨터비전, 머신러닝 기술 공부																			
			데이터 전처리																
						기본 모델 작성													
									모델 최적화										
									중간 보고서										
												최종 테스트 및 수정							
																최종보고서 작성			

3.2 역할 분담

정다현 보고서 작성 / 데이터 전처리 / 딥러닝 모델 개발 / 시각화

이현규 보고서 작성 / 딥러닝 모델 개발 / 모델 학습 및 검증 / 최종 발표 준비

지민철 보고서 작성 / 모델 학습 및 검증/ 모델 최적화 / 시각화