

제조업 노동자 근골격계 부담요인 예방을 위한 인공지능 데이터 구축 해커톤 대회 참가 신청서

공모주제	제조업 노동자 근골격계 부담요인 예방을 위한 인공지능 데이터 구축				
제안명	노동자 작업자세 OWAS 분류 모델을 통한 AI 근골격계 모바일 서비스 구현				
사용 알고리즘 및 학습모델	Object Detection	Human Pose Estimation	Image Classification	자세 평가	
	Yolov5	Simple HR-Net	EfficientNet-B0 (Mobile) EfficientNet-Lite	OWAS	
참가구분	□ 개인			✓ 팀(팀 인원 : 4명)	
신청자현황	대표 참가자	성명	김선민	생년월일	1996.05.13
		연락처	010-5549-9020	이메일	seonmin8284@gmail.com
		기업(학교)명	경북대학교	부서(학과)명	경영학과, 컴퓨터학과
	팀원1	성명	박세연	생년월일	1999.06.27
		연락처	010-8687-2246	이메일	seyeon0627@gmail.com
		기업(학교)명	동국대학교	부서(학과)명	경영정보학과
	팀원2	성명	조성배	생년월일	1998.12.03
		연락처	010-4280-8259	이메일	baechu259@gmail.com
		기업(학교)명	중앙대학교	부서(학과)명	공공인재학부
	팀원3	성명	허준봉	생년월일	1996.03.18
		연락처	010-9627-1381	이메일	gjwnsqhd12@naver.com
		기업(학교)명	서울과학기술대학교	부서(학과)명	데이터사이언스학과

「제조업 노동자 근골격계 부담요인 예방을 위한 인공지능 데이터 구축 해커톤 대회」의 공고사항을 준수하면서 성실히 참여하고자 참가신청서를 제출합니다. 본 신청서의 내용에 허위사실이 있을 경우 선정된 과제에 대해서 선정을 취소하는 것에 동의합니다.

2023년 01월 11일

신청인(대표 참가자): 김선민 

과 제 요약 서

제안내용

Task1. “Yolov5”를 이용한 객체탐지모델을 활용해 작업자 검출

타 모델에 비해 정확도와 속도 면에서 우수한 Yolov5를 이용해 작업자를 탐지한다. 제공 데이터를 Train : Validation : Test = (11,963) : (3,987) : (3,989) 비율로 분할하였고, Json 파일 중 bbox 구간을 추출하고 정규화로 변환 후 학습을 위해 txt 파일로 저장하였다. 이후 배치 사이즈를 16, 에포크를 5로 하이퍼파라미터를 적용하여, 가볍고 빠른 Yolov5s 모델을 이용해 학습을 진행하였다. 그 결과로 검출된 작업자의 바운딩박스에 따라 이미지를 자르고 성능을 검증하였다.

Task2. “Simple HRNet” 모델을 통한 Human Pose Estimation

Human Pose Estimation(HPE) 모델로는 높은 resolution을 유지하면서 층이 깊어질수록 낮은 resolution을 병렬로 추가해 정확도가 높고, 적은 파라미터와 낮은 복잡도로 연산량이 적어 효율적인 HRNet을 이용한다. Task1 결과 이미지는 single person을 기준으로 크롭했기 때문에, 이에 적합한 가중치인 pose_hrnet_w48_384x288.pth를 pretrained weight를 적용해 HPE를 진행한다. 이때 결과는 input 이미지 데이터 위에 스켈레톤 이미지를 겹쳐 그려 이미지로 추출했다. 대부분의 이미지에 대해 알맞은 스켈레톤 이미지를 추출했으며, 특히 장비나 도구 등 앞의 장애물에 의해 일부가 가려진 skeleton이나 뒷모습에 대해서도 성공적인 결과를 보여주었다.

Task3. “EfficientNet” 모델을 이용한 작업자 자세 이미지 분류 모델

본 해커톤 대회에서 사용한 데이터셋은 여러 라벨들(neck_twist, neck_bending, trunk_twist)이 있고 다중의 값들이 존재한다. 따라서 Multi Class Classification Task가 아닌 Multi Label Classification Task를 푸는 방식으로 접근을 하였으며 Efficientnet_b0모델을 사용했다. Efficientnet_b0모델은 다른 기존 네트워크들에 비해서 적은 파라미터를 가지고도 효율적인 높은 성능을 낼 수 있는 장점이 있어 분류 모델로 선정을 하였다. Epoch에 따라서 Training Loss와 Validation Loss값이 잘 줄어드는 것을 확인할 수 있었다. 즉 다시 말해서 학습이 잘 진행된다는 것을 의미한다. 잘 학습된 모델로 평가를 진행한 결과 Accuracy는 85.18%, Precision은 66.435%, Recall 값은 0.586, F1-Score는 57.97% 가 나왔다.

Task4. 인간공학적 평가 기법(OWAS, RULA, REBA)

Task3에서 학습된 Label 값을 바탕으로 어떤 평가기준을 사용할 수 있는지 살펴보았다. 우선REBA의 경우에는 ‘몸통의 60도 이상 구부러짐’이나, ‘무릎의 60도 이상 구부러짐’ 등 6개 항목에 대해서 대응하는 Label을 찾을 수 없었으며, 이와 비슷하게 RULA의 경우에도 ‘목의 10도~20도 구부러짐’ 등 10개의 항목에 대해 Label 값을 대응시키기 어려웠다. 그러나 OWAS의 경우 ‘걸기’를 제외한 모든 항목에 대해서 대응하는 Label 값을 찾을 수 있었다. 하중의 경우, 크기와 무게가 반드시 비례한다고 보기 어렵기 때문에 CV로 처리할 수 없는 문제가 있었지만, 무게의 경우에는 평가자가 직접 하중을 입력하도록 하여 문제를 해결하였다.

Task5. 모바일 시스템 구현

Flutter을 이용해 안드로이드 인터페이스를 작성했으며, 접근성이 좋은 모바일 환경에서 EfficientNet -Lite 모델을 활용해 구현했다. 우리가 가는 자세에 대해서 그 프레임을 저장해 분석 결과로 어떤 우리가 가는 자세를 취하고 있는지 알 수 있도록 했다. 최종적으로 우리가 가는 자세들에 대해 근골격계에 대해 예상 질환을 도출해 초기에 놓칠 수 있는 부상을 예방하고, 그에 알맞는 스트레칭 영상을 추천해주는 서비스 아이디어를 제시했다.

참가자 개인정보이용 동의

참가자 성명	동의여부	서명
김선민	✓ 동의 / □ 거부	김선민
박세연	✓ 동의 / □ 거부	박세연
조성배	✓ 동의 / □ 거부	조성배
허준봉	✓ 동의 / □ 거부	허준봉

본인은 『제조업 노동자 근골격계 부담요인 예방을 위한 인공지능 데이터 구축 해커톤 대회』 신청 및 제안과제와 관련하여, 아래와 같이 본인 개인정보의 수집·이용·제공에 동의합니다.

가. 수집·이용·제공 목적

- 신청한 제안과제의 평가와 운영·관리 등을 위한 최소 정보의 수집과 이용
- 참여기관이 지원하는 사업 과제 협약 등을 위한 최소 정보의 수집과 이용
- 참여기관이 지원하는 사업 과제의 정산을 위한 최소정보의 수집과 이용

나. 수집·이용·제공하는 개인정보의 항목

- 신청서상에 기재하는 이름, 생년, 전화번호, 핸드폰번호, 전자우편, 신청사 주소, 신청사의 사업자등록번호, 학력(학교, 전공, 학위 등), 경력(기간, 직위 등)

다. 개인정보의 보유 및 이용·제공기간

- 본 동의서가 작성된 때로부터 과제사업 공고, 접수기간, 선정평가, 접수정보 보유기간까지
- 본 동의서가 작성된 때로부터 관련 규칙에서 정한 정산서류 보유기간까지 (5년)

라. 동의를 거부할 권리와 거부에 따른 불이익

- 상기 본인은 상기 개인정보의 수집에 대하여 거부할 권리를 보유하고 있음을 인지하고 있습니다.
- 거부에 따른 불이익 : 본 사업의 접수 및 선정평가 대상에서 제외 되는 등의 불이익을 받을 수 있습니다.

2023년 01월 11일

김선민