



AI 기반 소형 어선 내 쓰러짐 감지 및 알림 서비스



2팀

민근홍 정의찬

이재석 하유현

CONTENTS

1. 주제 선정 배경

2. 프로젝트 수행

3. 서비스

4. 기대효과

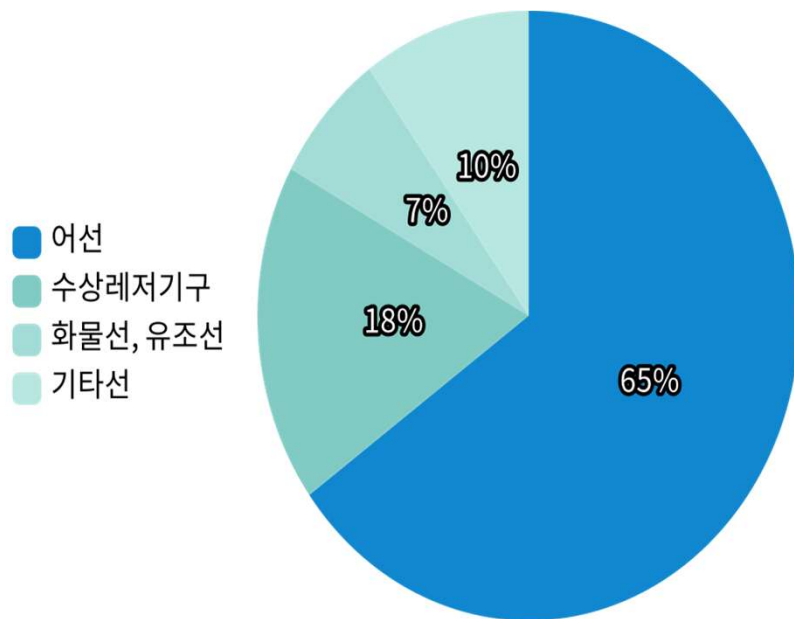
Part 1

주제 선정배경



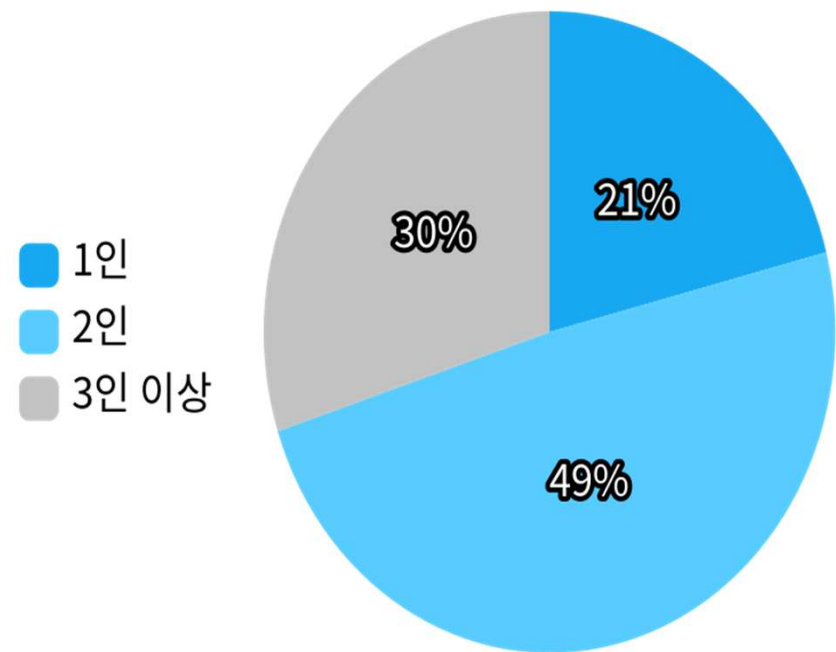
주제 선정배경

선박용도별 해양사고 현황



* 중앙해양안전심판원, 「해양사고 통계」, 2022, 선박용도별 해양사고 현황

2020년 조업인원비율



* 통계청, 「농림어업총조사」, 2020, 평균 승선원수별 동력선 수

1인조업기사

투R) 위험한 나홀로 조업, 인명 사고 반복

이웅 2021.03.21 20:30 302 0

이웅 기자, "위험한 나홀로 조업, 인명 사고 반복", MBC 강원영동, 2021.03.21

최근 5년 어선사고 인명피해 200명...'1인 조업'
사고 급증

“선원 노령화·외국인 선원 증가때문...안전대책 마련 시급”

승인 2017-07-20 18:17

김신호 기자, "최근 5년 어선사고 인명피해 200명... '1인 조업' 사고 급증", 경기일보, 2017.07.20

주제 선정배경

어업종사자의 고령화에 따른 위험증가

연령별 심근경색 및 뇌졸중 환자수와 어업 종사자 수



* 통계청, 「농림어업총조사」, 2020, 연령 및 성별 어업 종사 가구원

* 국립중앙의료원, 「응급의료현황통계」, 2021, (뇌졸중 환자 수, 급성 심근경색 환자 수)

어촌고령화기사

농·어업인 2명 중 1명은 65세 이상...70세 이상 비중 35% 육박

입력 : 2023.04.19 13:23 | 수정 : 2023.04.19 16:25 이호준 기자



이호준 기자, "농·어업인 2명 중 1명은 65세 이상...70세 이상 비중 35% 육박",
경향신문, 2023.04.19

고성 어촌 고령화로 50% 이상 '나홀로 조업'

✎ 이동명 | ⌚ 입력 2021.04.20 | □ 16면 | 🗨️ 댓글 0

이동명 기자, "고성 어촌 고령화로 50% 이상 '나홀로 조업'", 강원도민일보,
2021.04.20

주제 선정배경

기존시스템의한계



디스플레이



비상신고버튼

1인 조업 중 사고 시 신고 버튼을 **직접** 누르는 것이 **불가능**

목표정의

목표 1

쓰러짐을 감지 하는 모델

목표 2

긴급 상황 발생 시 자동 신고 및
알림 서비스

목표 3

V-PASS의 불편함 해소

목표정의

사망률 ↓

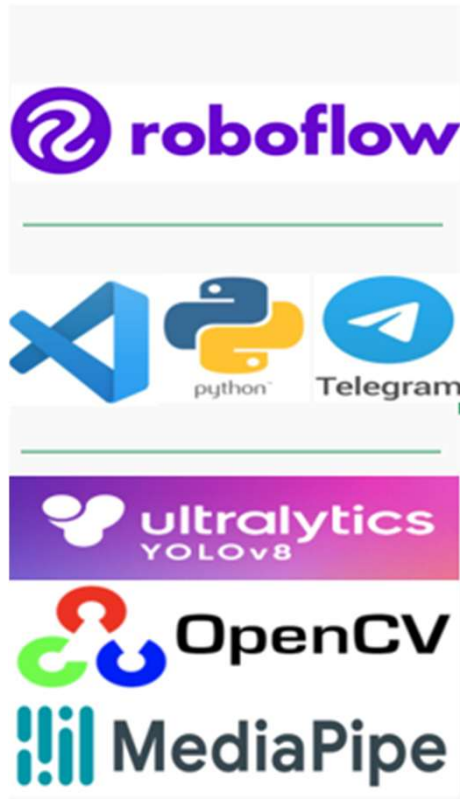
쓰러짐 감지 모델을 통한 1인 작업 중
사고의 즉각적인 대처로 **골든 타임 확보**

Part 2

프로젝트 수행



시스템환경및 사용툴

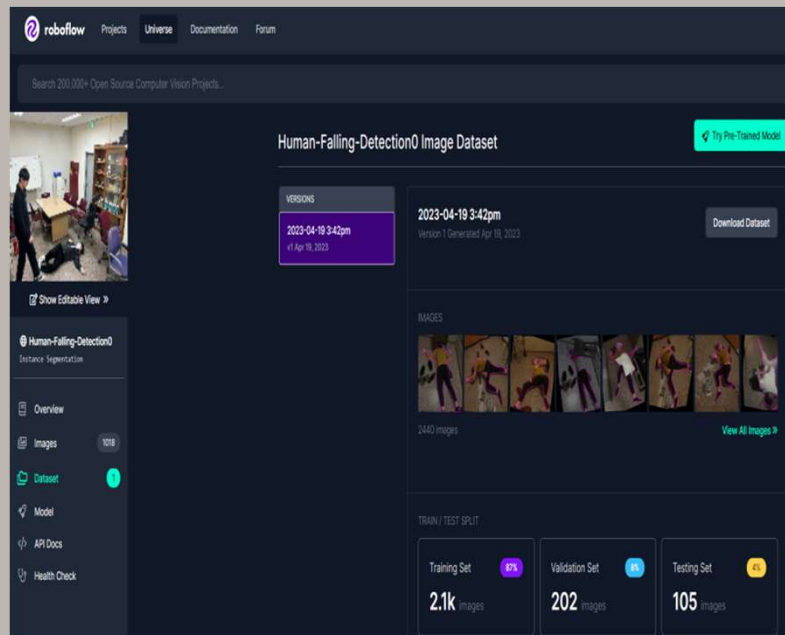


Roboflow에서 얻은 이미지와 직접 촬영한 이미지를 이용해 라벨링 및 데이터 셋 구축

VSCode에서 Python 환경으로 진행
Open CV 사용

YOLOv8, OpenPose, MediaPipePose

데이터 수집



로보플로

8,730장

직접 촬영, 크롤링



직접 촬영, 크롤링

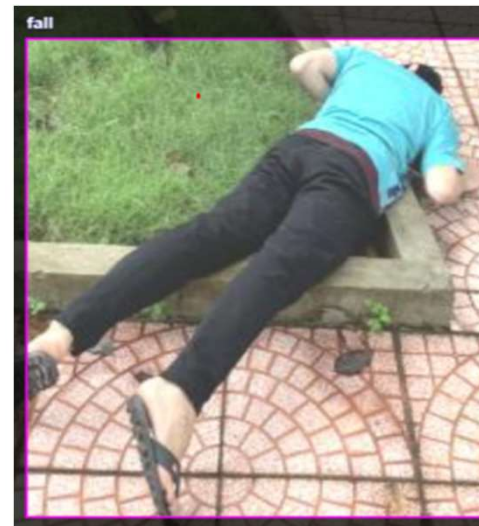
3,590장

데이터 확인

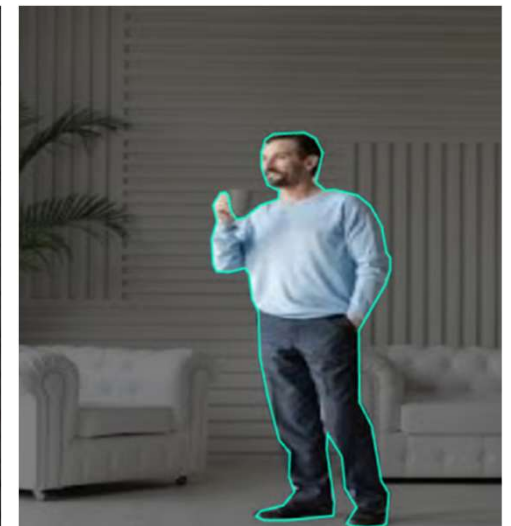
이미지

종류	이미지 수
YOLOv8- Bbox (박스 라벨링)	5,971장
YOLOv8- Segmentation (테두리 라벨링)	12,320장

클래스 분류



['Fall']



['Stand']

데이터 라벨링

Bounding Box

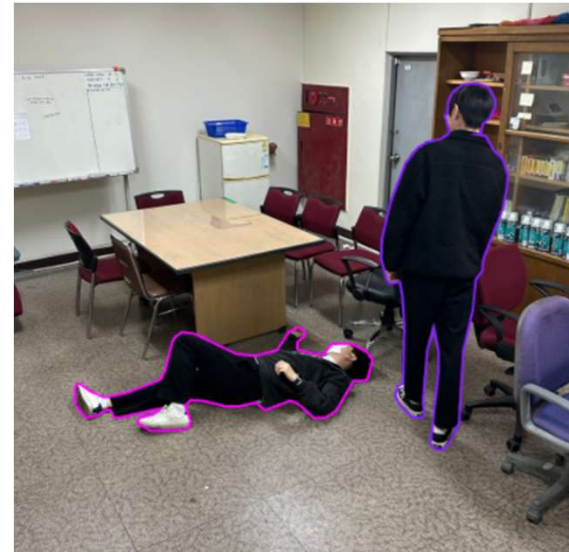


상자 라벨링

라벨링 작업이 쉽고 빠름
많은 객체탐지 모델에 대한 호환성이 좋음

객체의 유형 및 위치에 따라 탐지 X
가려지거나 겹치는 경우 정확한 탐지 X

Segmentation



테두리 라벨링

정확한 객체 탐지 및 위치 추정
가려지거나 겹치는 경우에도 개별 탐지

라벨링 작업이 어렵고 오래걸림
각 픽셀에 레이블 지정 ⇒ 데이터 크기 ↑

YOLO 선정 모델

YOLOv8 Bbox

Model	size (pixels)	mAP ^{val} 50-95	Speed CPU ONNX (ms)	Speed A100 TensorRT (ms)	params (M)	FLOPs (B)
YOLOv8n	640	37.3	80.4	0.99	3.2	8.7
YOLOv8s	640	44.9	128.4	1.20	11.2	28.6
YOLOv8m	640	50.2	234.7	1.83	25.9	78.9
YOLOv8l	640	52.9	375.2	2.39	43.7	165.2
YOLOv8x	640	53.9	479.1	3.53	68.2	257.8

- 상대적으로 가벼운 모델인 **YOLOv8s** 선정

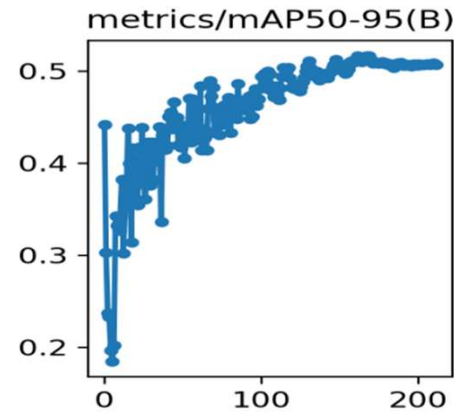
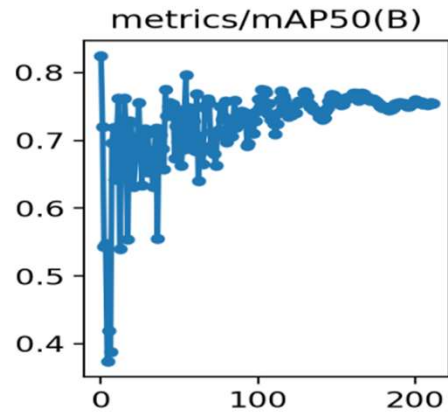
YOLOv8 Segmentation

Model	size (pixels)	mAP ^{box} 50-95	mAP ^{mask} 50-95	Speed CPU ONNX (ms)	Speed A100 TensorRT (ms)	params (M)	FLOPs (B)
YOLOv8n-seg	640	36.7	30.5	96.1	1.21	3.4	12.6
YOLOv8s-seg	640	44.6	36.8	155.7	1.47	11.8	42.6
YOLOv8m-seg	640	49.9	40.8	317.0	2.18	27.3	110.2
YOLOv8l-seg	640	52.3	42.6	572.4	2.79	46.0	220.5
YOLOv8x-seg	640	53.4	43.4	712.1	4.02	71.8	344.1

- bbox와 비교를 위해 **S-seg** 선정

YOLOv8 Bounding Box

Epochs : 500 Batch-size : 8



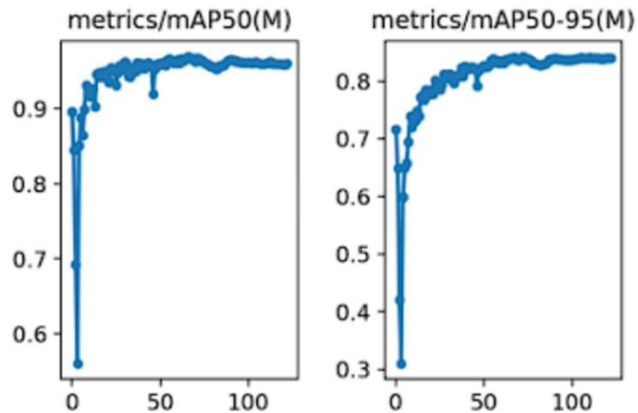
Class	mAP50 (Box)	mAP50-95 (Box)
Fall	0.971	0.75
Stand	0.567	0.282
ALL	0.769	0.516

- mAP 그래프 우상향 하지만 튀는 모습 보임
- 모델 성능의 **안정성 떨어짐**

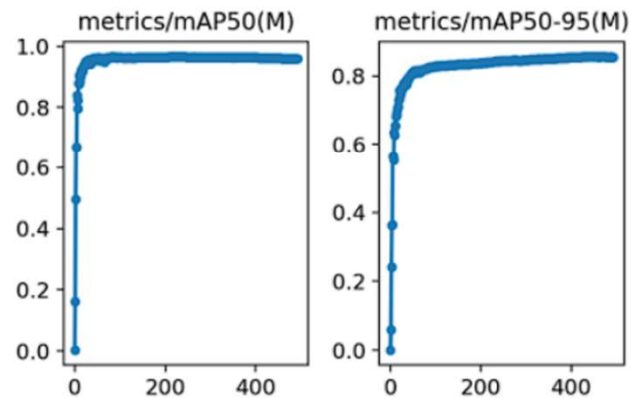
mAP : 객체 감지 모델의 정확도를 평가하는 데 사용
mAP가 높을수록 물체를 정확하게 감지할 수 있음을 의미

YOLOv8 seg 모델별 비교

Weight : YOLOv8s-seg
Epochs : 500 Batch-size : 32



Weight : YOLOv8x-seg
Epochs : 500 Batch-size : 32



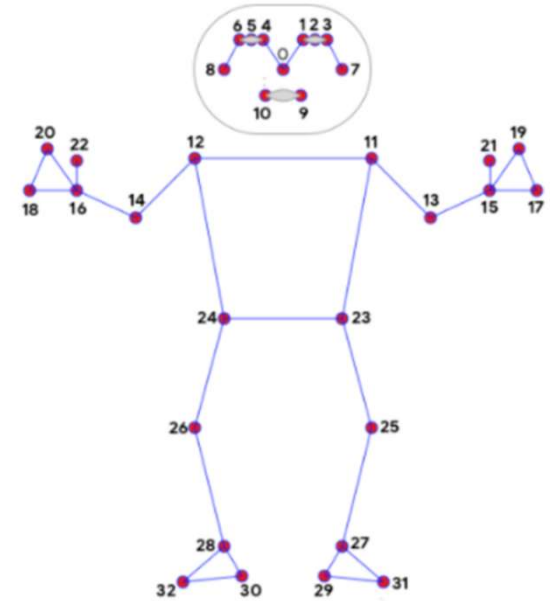
mAP가 비슷했지만
안정적인 학습 그래프 결과를 보인
YOLOv8x-seg 버전을 최종 선정

	mAP50-95 (Box)	mAP50-95 (Mask)
yolov8s	0.903	0.843
yolov8x	0.912	0.856

Pose



Open Pose



MediaPipe Pose

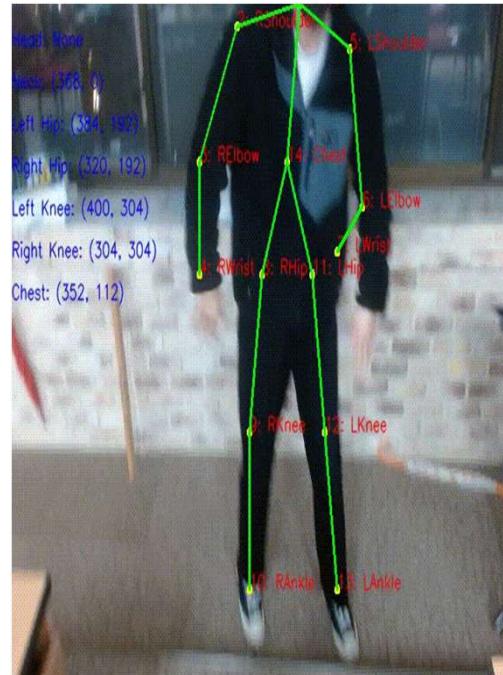
특징

이미지에서 관절을 찾고
상관관계를 분석 후 자세를 추정

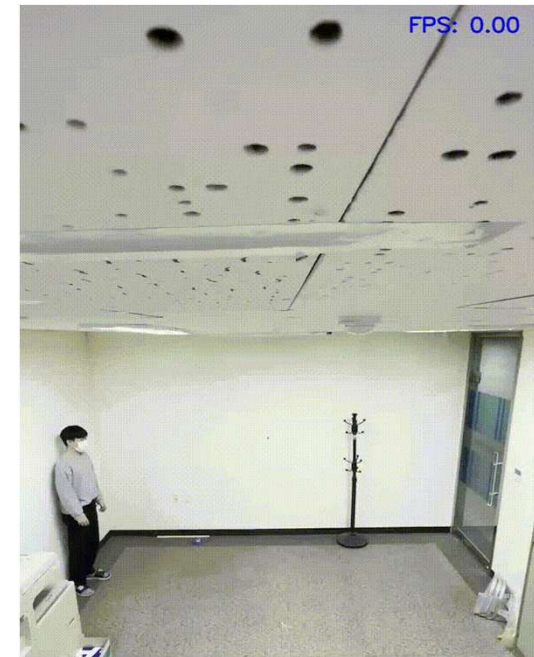
33개의 랜드마크를 연결하는
선의 경사각을 통해 포즈를 추정하는 모델

Pose 결과

Open Pose



MediaPipe Pose



설정 조건

머리와 목의 y 좌표의 차이가 임계값 이하이면
쓰러졌다 판단

결과

키포인트가 많이 흔들림

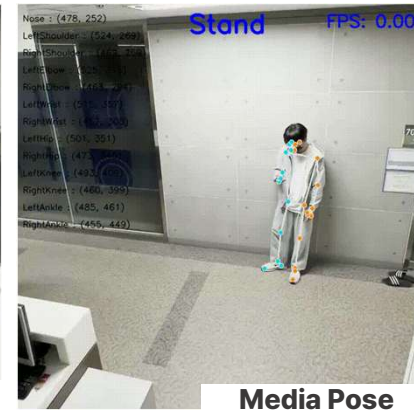
코와 엉덩이의 y좌표 차이가 임계값보다
작으면 쓰러졌다 판단

키포인트가 비교적 안정적인

최종모델선정

Open Pose

안정적으로 신체를 탐지 X
키포인트가 심각하게 흔들림
다인 탐지 X



MediaPipe Pose

안정적으로 신체를 탐지
제일 가까운 사람이 잡힘
다인 탐지 X

YOLOv8 Bbox

객체를 잘 탐지 하지 못함

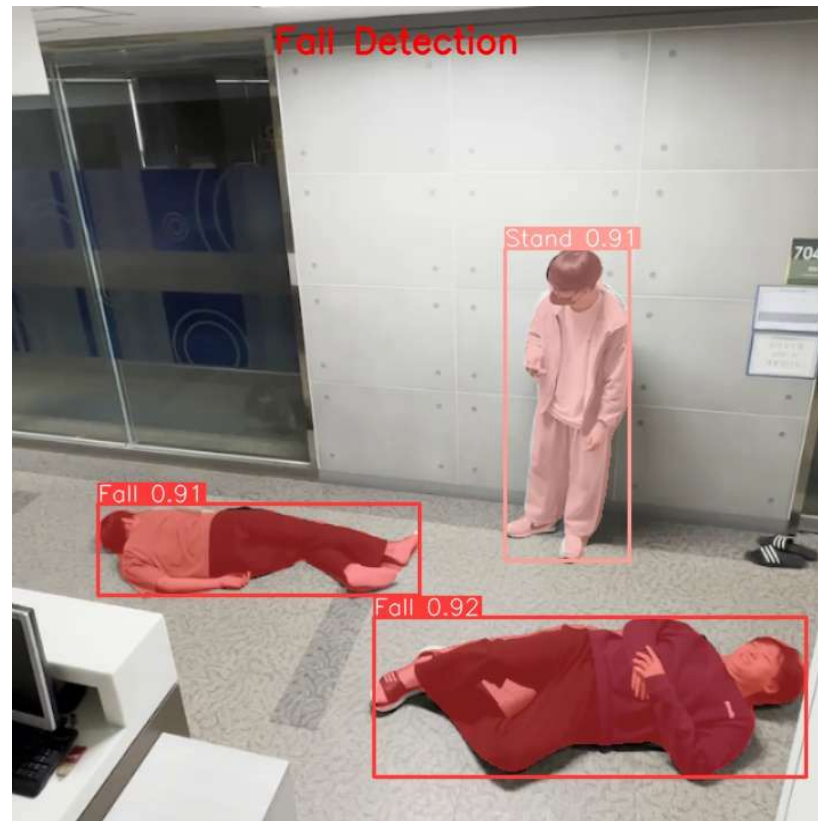


YOLOv8 Seg

객체가 전체적으로 안정적으로 잡힘

최종모델선택

YOLOv8 Segmentation



모델 적용 시 고려 사항
선박과 같은 복잡한 환경에도 잘 탐지가 될까?

최종 모델 고려 사항

선박과 같은 복잡한 환경에도 잘 탐지가 될까?



최종 모델 고려 사항

선박과 같은 복잡한 환경에도 잘 탐지가 될까?

3. 신체와 물체 겹쳐 있을 때



4. 벽에 기대 쓰러졌을 때

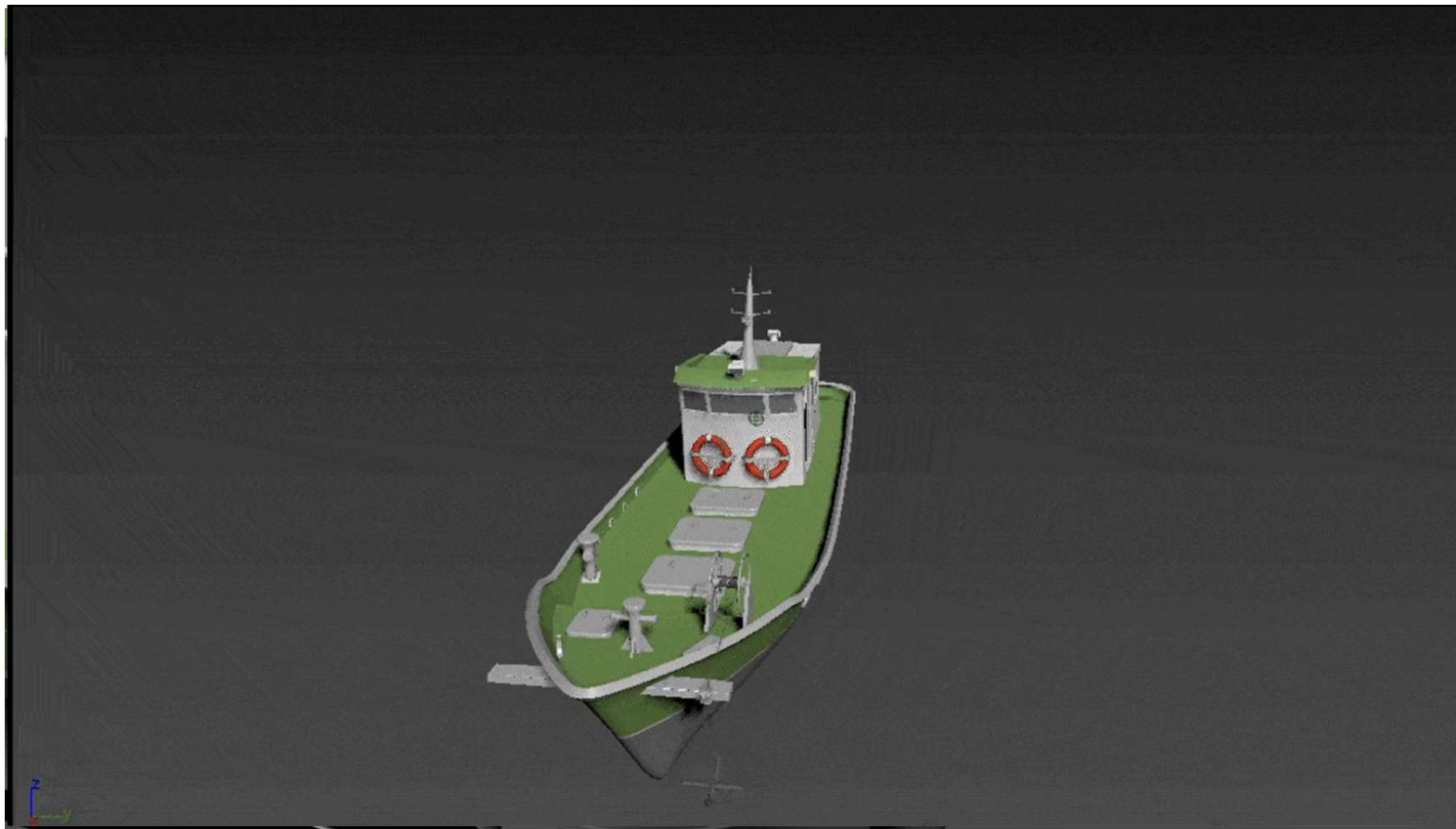


Part 3

서비스제공방법



카메라구상도



서비스 구현예시

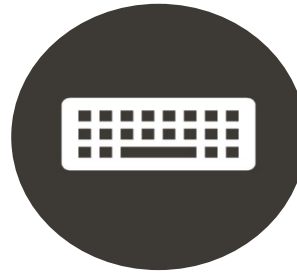


기대효과



골든타임

✓ 자동 신고를 통한 생존율 ↑



주변 선박 알림

✓ V-Pass와
연동하여 SOS 요청



확장성

✓ 육상에도 사용 가능



IoT 기반 실족 감지

✓ IoT 기기를 사용한
생체 데이터 수집

개선사항

Data Set

- ✓ 데이터 셋 품질 좋지 않음
- ✓ 데이터를 추가 하였으나 사물을 인식

Skeleton Pose

- ✓ 포즈 추정을 위한 키포인트 라벨링 데이터셋 구축 실패

Pose

- ✓ 조건 설정이 까다로움
- ✓ 하나의 객체만을 탐지

알림 서비스

- ✓ 실시간으로 웹캠 불러오기 실패
- ✓ 119 신고 서비스 실패

팀원구성및역할

POSE 모델 제작
영상 제작

민근홍

정의찬

YOLO 모델 제작
영상 제작

서비스 제작
영상 제작
발표

이재석

하유현

기획서 작성
PPT 제작

QnA