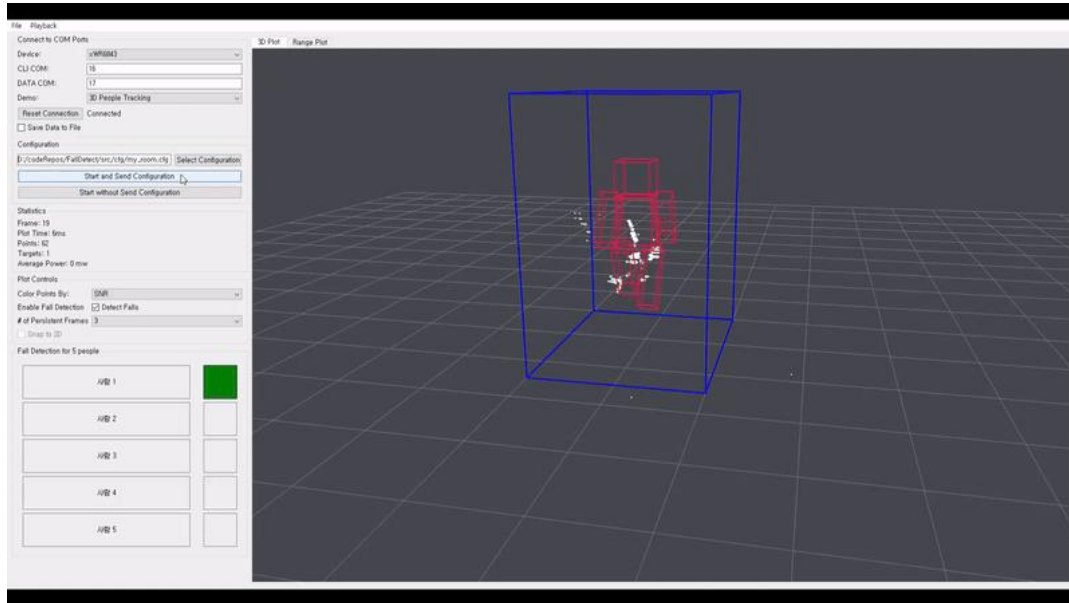


# 기존 프로젝트 진행상황

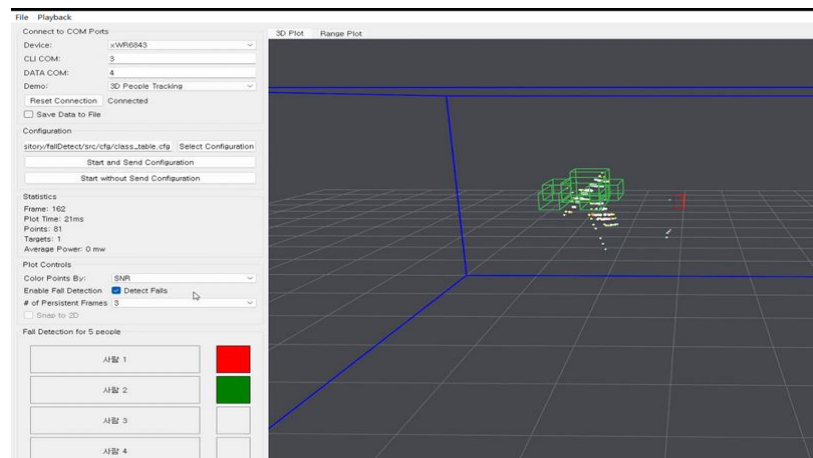


## 수행배경

- 사회 취약층의 부상 및 사망 주요원인인 낙상을 감지 및 대응하는 솔루션이 필요

## 특징

- 최대 5명의 인원을 추적
- 낙상 외 앓기 이동, 눕기의 자세를 판단하는 AI
- 시인성 높이기 위해 기존 cloud point에 3D 모델을 추가



- 3D 모델의 위치와 색상으로 인원을 구분
- 좌하단에서 인원을 추적 & 낙상 감지시 붉은색 알림

# 기존 시스템의 한계 및 제안사항

## 기존 시스템의 한계

- DBSCAN 기반 비지도 클러스터링 사용하여 인원을 구분하였으나 레이더 수신 데이터의 특성과 맞지 않아 구분 능력이 낮다
- 이 단점을 극복하기 위해 센서 자체의 인원 추적 기능을 결합한 하이브리드 형태로 구현하였으나 AI와 센서가 인지하는 인원이 서로 다른 경우가 생겨 잘못된 결과를 출력하게 되는 경우 있다
- 장시간 구동시 그래픽 기능이 멈추는 현상이 발견되었다

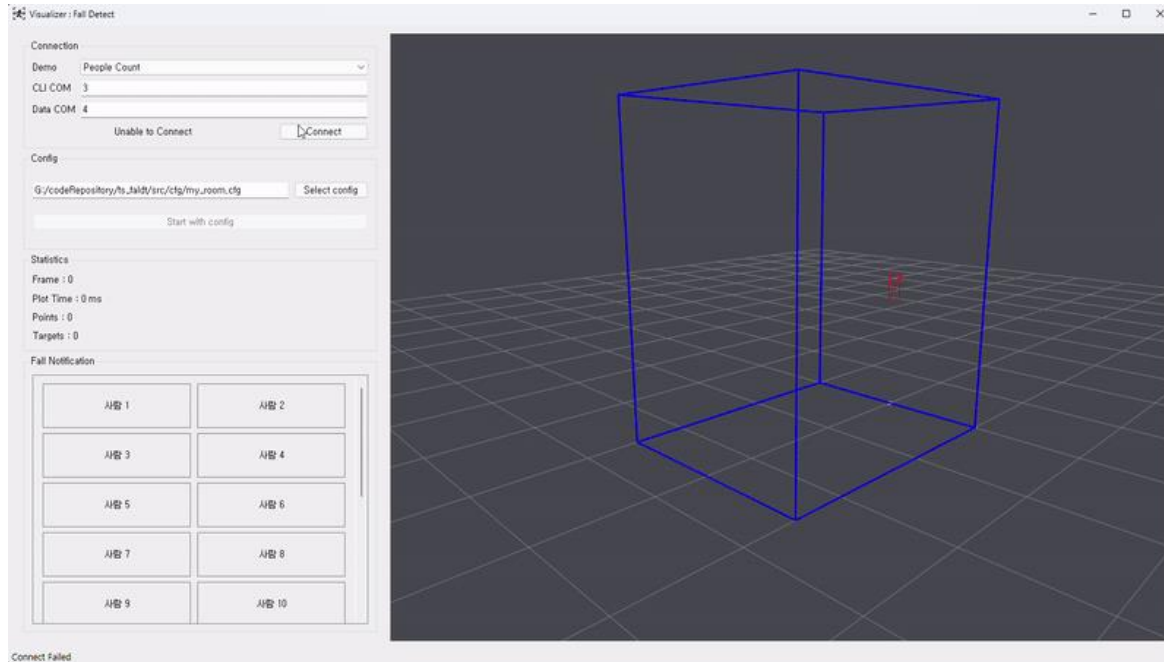
## 단점 극복을 위한 제안사항

- 기존 비지도 클러스터링 기법인 DBSCAN 대신 레이더 센서의 데이터에 적합한 지도 클러스터링을 수행하는 모델을 직접 개발한다
- 기존 시스템의 그래픽 버그를 해결 및 실시간 처리 능력 확보, 불필요 기능 제거 위해 Visualizer를 새로 개발한다

## 동계 인턴 과정의 달성목표

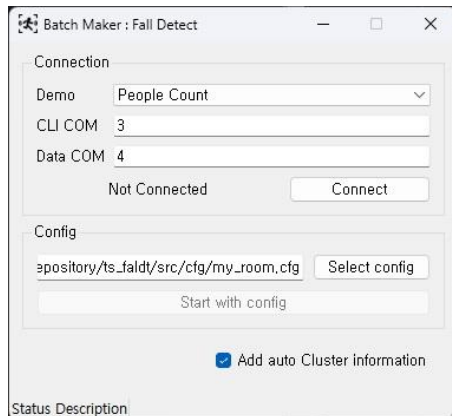
- 레이더 센서 데이터의 특성 분석을 위한 데이터 시각화 및 재생 프로그램 개발 (Replay)
- 지도 클러스터링 모델 학습에 필요한 지도 데이터를 생성하는 Labeling Tool 개발
- Labeling Tool에 사용하기 위해 센서 데이터 수집 시 전처리도 수행하도록 기존 시스템 개선
- Visualizer 재구현으로 그래픽 버그 해결 및 차기 AI 탑재를 위한 시스템 변경

# Visualzier 및 데이터 수집 프로그램 개선



## Visualzier 재구현

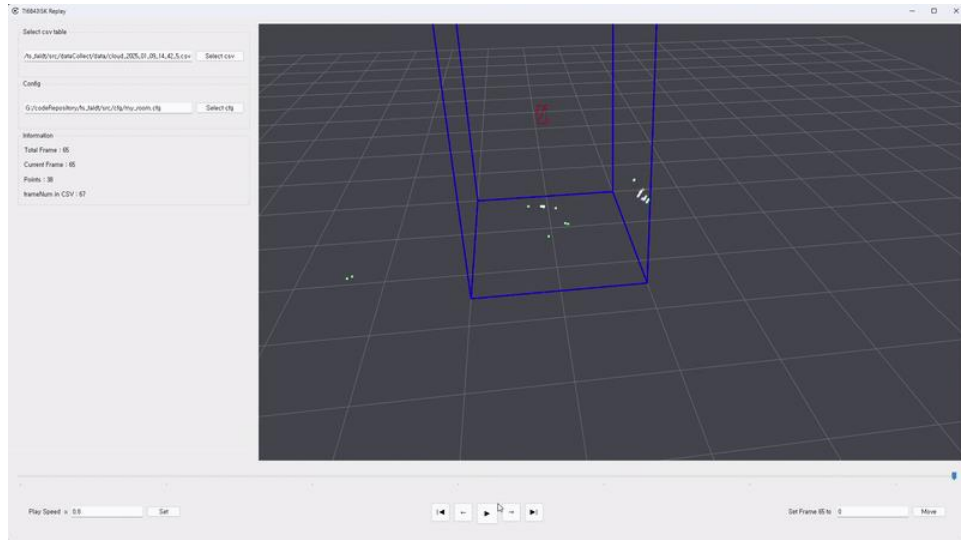
- 기존 타이머 버그를 해결
- 차기 AI 탑재를 고려해 센서가 아닌 클러스터링의 결과를 바탕으로 한 객체 좌표 출력
- 더 긴 시퀀스 데이터로부터 AI 판별을 수행하게 변경하여 향상된 차기 AI 모델의 호환성 높임
- 추적할 인원수를 제한없이 조정 가능
- 현재 차기 AI 탑재를 위한 시스템 변경으로 자세 판별 능력이 저하된 상태



## 데이터 수집기의 기능추가

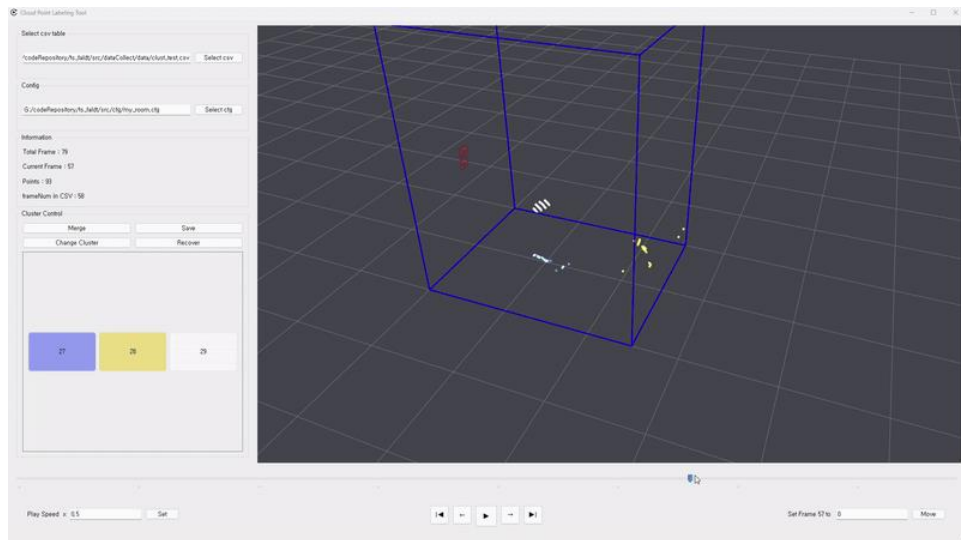
- 기존 프로그램에 Labeling Tool을 위한 글로벌 클러스터 정보를 추가하는 기능 내장
- 글로벌 클러스터는 DBSCAN 및 Hungarian 알고리즘 기반하여 팔, 다리 정도의 클러스터를 여러 프레임에 대해 지속적으로 분류함

# Replay 및 Labeling Tool 개발



## Replay

- 수집기를 통해 얻은 .csv 파일 데이터를 재생하여 레이더 센서 데이터 분석을 수행 가능



## Labeling Tool

- 지도 클러스터링에 필요한 학습 데이터를 생성하는 프로그램
- 그래픽 기반 데이터 분석과 동시에 빠른 속도로 학습 데이터를 생성 가능

# 향후 프로젝트 개발방향

## 참조논문

- mmWave MSc : [https://github.com/AsteriosPar/mmWave\\_MSc?tab=readme-ov-file](https://github.com/AsteriosPar/mmWave_MSc?tab=readme-ov-file)
- MARS : <https://github.com/SizheAn/MARS>

## 향후 구현방향

1. 지도 클러스터링 학습에 필요한 학습 데이터 수집 및 제작
2. 지도 클러스터링에 기반한 인원 구별 클러스터링 구현 (RNN + convolutional 모델 구현 등)
3. 더 긴 시퀀스 사용하여 정확해진 낙상 및 자세 인식 모델의 구현
4. (optional) MARS의 스켈레톤 매핑 적용 / 이상상황 감지 모델의 구현

## 역할분담 제안

- AI 개발자 2 ~ 4 명
- PyQt 사용한 UI 개발자 1명
- 프로젝트 초기 전원이 시나리오 기반한 센서 데이터 수집 수행
- 개발 능력 부족한 인원은 학습 데이터 생성 및 DBSCAN 최적화, cfg 파일 생성, tracking 알고리즘 탐색 등의 업무 분담이 가능