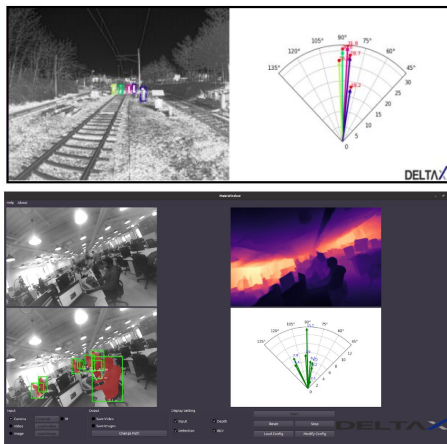
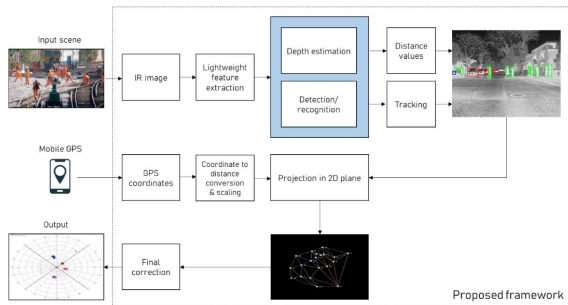


Project - ML&DL(POC)



객체 감지 & 깊이 추정

- NeWCRFs(Neural Window Fully-connected Conditional Random Fields) 모델 활용 IR 이미지 기반 깊이 추정.
- YOLO & DeepSORT 알고리즘을 통해 감지된 객체 추적.
- GPS와 깊이 추정 모델 통합하여 BEV(Bird's eye View) 좌표 최적화 및 최종 결과물 PyQt를 활용 UI 표시.

깊이 추정과 GPS를 활용 작업자 위치 추적

2022.08~2022.12 | 한국철도기술연구원

IR 이미지를 입력으로 받아 각 픽셀에 대한 절대 거리를 추정하고 작업자를 감지 및 추적하여 정확한 위치와 거리를 제공하는 프레임워크를 개발했습니다. 최종 결과는 통합된 레이아웃에 작업자의 위치와 거리를 시각화하는 것입니다.

IR 카메라의 한계를 보완하기 위해 GPS를 활용하여 다양한 환경에서 동작할 수 있는 시스템을 구축했습니다. 그러나 극한 날씨 조건과 반사 그리고 연동 등의 문제에서 추가적인 연구가 필요합니다.

사용기술

- Framework : PyTorch, Scikit-Learn
- Methodology : Detection, Segmentation, Depth Estimation, PyQt, GPS

결론 및 성과

- Code : 프로젝트 결과물

Project - ML&DL(POC)

Driving Visualization UX 고도화

2023.08~2024.03 | KIA

차량 데이터 영상 수집 및 분석, AI 추론 모델 개발, UI 디자인 및 정보 시각화를 통해 주행 시각화 정보 제공 및 고객 경험 개선을 목표로 하는 프로젝트를 수행했습니다.

8개의 시나리오를 진행하였으며 객체 분할 모델과 **Feature Matching**을 활용하여 운전환경에서 시각화 정보를 제공하는 시스템을 구축했습니다. 하지만, **CAN** 데이터 동기화 작업과 **TI**보드에서 연동 등의 문제에서 추가적인 연구가 필요합니다.

사용기술

- Framework : PyTorch, Scikit-Learn
- Methodology : Segmentation, Depth Estimation, Bird's Eye View, Feature Matching, Embedding(TI)

결론 및 성과

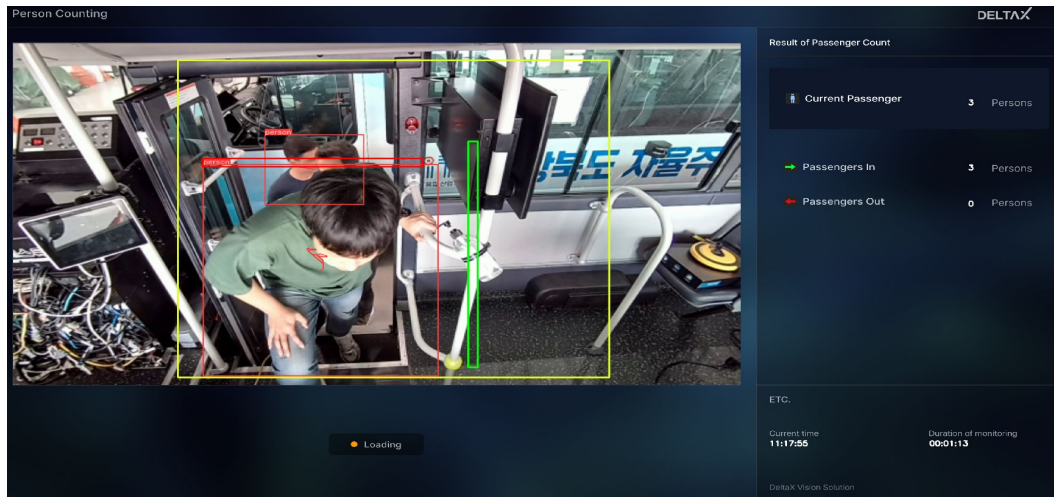
- Code
- 프로젝트 결과물

객체 분할 & 깊이 추정

- 객체 분할 모델을 통해 노면 위험(온로드/오프로드, 비도색 과속 방지턱, 포트홀) 구분.
- 4개의 카메라를 활용하여 BEV, JellyView 구현.
- Feature Matching을 통한 높이, 타이어 노면 접지, 접근각 예측.



Project - ML&DL(POC)



객체 감지 & 트래킹

- YOLO & DeepSORT 알고리즘을 통해 감지된 객체 추적.
- 동적 ROI를 활용하여 승객의 탑승 및 하차를 실시간으로 감지 및 추적.

버스 승하차 인원 예측

2024.04~2024.05 | Smart Lidars

버스 내 승객의 움직임을 효율적으로 추적할 수 있는 카메라 기반 솔루션을 개발했습니다. 이 시스템은 버스에 탑승하고 내리는 승객의 수를 세며, 현재 탑승 중인 승객의 수와 총 탑승 및 하차한 승객 수를 표시합니다.

승객의 탑승 및 하차를 정확하게 감지하기 위해 동적 ROI 기반 솔루션을 배포합니다. 승객이 ROI에 들어오면 감지되며 임계값을 기준으로 탑승 또는 하차로 간주됩니다.

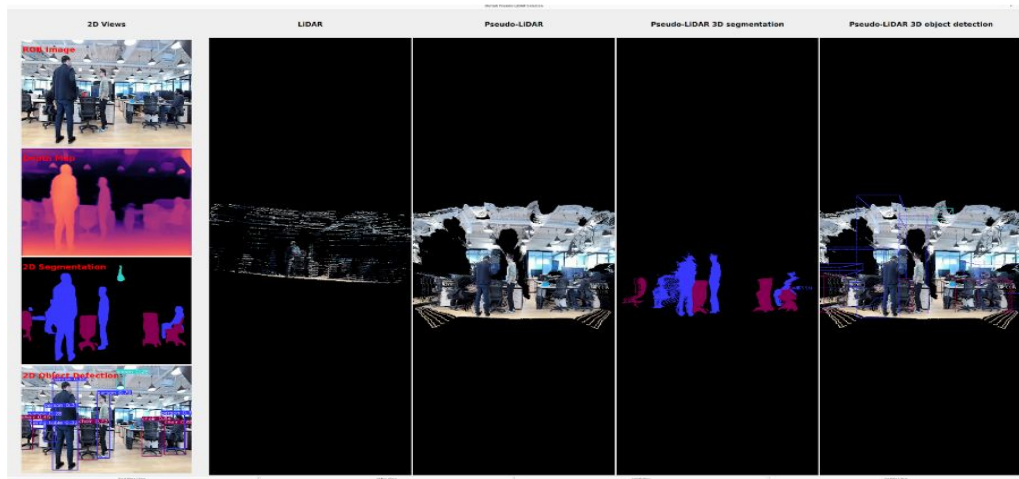
사용기술

- Framework : PyTorch, Scikit-Learn
- Methodology : Detection, Dynamic ROI, Tracking

결론 및 성과

- Dynamic ROI를 통한 버스 승하차 인원 예측

Project - ML&DL(EXPO)



깊이 추정(Pseudo LIDAR) & 3D 객체감지

- 단일 카메라 입력을 통해 깊이 맵을 생성하여 객체까지의 거리를 캡처.
- 깊이 정보를 사용해 전통적인 LIDAR보다 더 조밀한 포인트 클라우드 생성.
- 생성된 조밀한 포인트 클라우드를 활용하여 3D 공간에서 객체를 분할하고 식별.
- 3D 바운딩 박스와 조밀한 포인트 클라우드와 결합하여 정확한 객체 감지 및 공간 인식 구현.

2023 국제인공지능대전

2023.05.10~2023.05.12 | AI EXPO KOREA

Pseudo LIDAR와 전통적인 LIDAR를 비교하는 시연을 통해, 깊이 모델을 사용하여 구현한 Pseudo LIDAR의 기능을 탐구하고 전통적인 LIDAR와의 효율성 및 비용 효율성을 비교했습니다. Pseudo LIDAR는 단일 카메라 입력을 통해 더 조밀한 포인트 클라우드를 생성하여 3D 공간에서 객체를 분할하고 식별할 수 있는 시스템을 제공합니다.

주요 인사이트로는 Pseudo LIDAR가 전통적인 LIDAR에 비해 비용 효율성이 높고, 밀도 및 성능 면에서 전통적인 LIDAR 시스템에 필적하는 포인트 클라우드를 제공하여 상세한 장면 이해와 객체 감지에 필수적임을 강조했습니다.

사용기술

- Framework : PyTorch, Scikit-Learn
- Methodology : Depth Estimation, Segmentation, 2D/3D Detection, Pseudo LIDAR, LIDAR

결론 및 성과

- EXPO 참여
- 기술 설명(LIDAR vs Pseudo LIDAR)

Project - ML&DL(GOV)



센서 융합 & 3D 객체인식

- 단일 카메라 입력에서 깊이 맵을 생성하여 객체까지의 거리를 캡처.
- 깊이 정보를 사용하여 3D 바운딩 박스를 생성.
- 생성된 밀집 포인트 클라우드를 활용하여 3D 공간에서 객체를 분할하고 식별.
- 센서 융합을 사용한 경로 계획.
- 이동하는 객체의 속도와 방향을 계산.

Lv.4 자율주행차량 전방위 멀티카메라 기반 주변상황인지예측 기술개발

2023. 04. 01 - 2027. 12. 31 | 이인텔리전스

이 프로젝트의 목표는 다중 카메라 기반 도로 환경 인식, 동적 도로 객체의 3차원 인식 및 추정, 교통 신호/수중 신호 인식, 차량/보행자 경로 예측 기술, 및 차량 컴퓨팅 모듈 기반의 다중 센서 융합 기술을 개발하는 것입니다.

고급 컴퓨팅 모듈을 사용하여 다양한 센서의 데이터를 통합함으로써, 도로 환경에 대한 포괄적인 이해를 제공하는 견고한 시스템을 구축하는 것이 목표입니다. 이를 통해 보다 효율적이고 안전한 자율 주행 솔루션을 구현하고자 합니다.

사용기술

- Framework : PyTorch, Scikit-Learn
- Methodology : Detection, Segmentation, Sensor Fusion, Depth/Speed/Direction Estimation

결론 및 성과

- [프로젝트 중간 결과물](#)

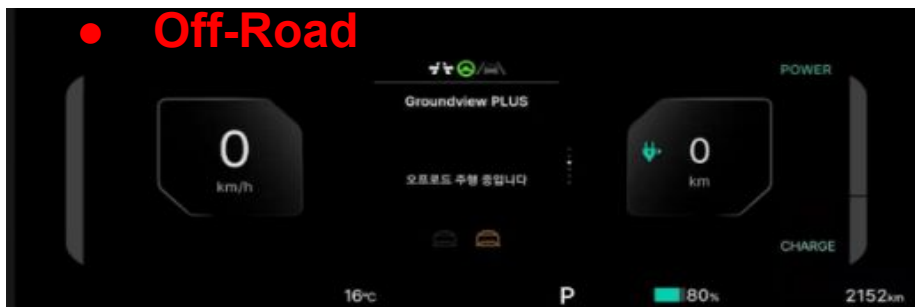
● Pitch



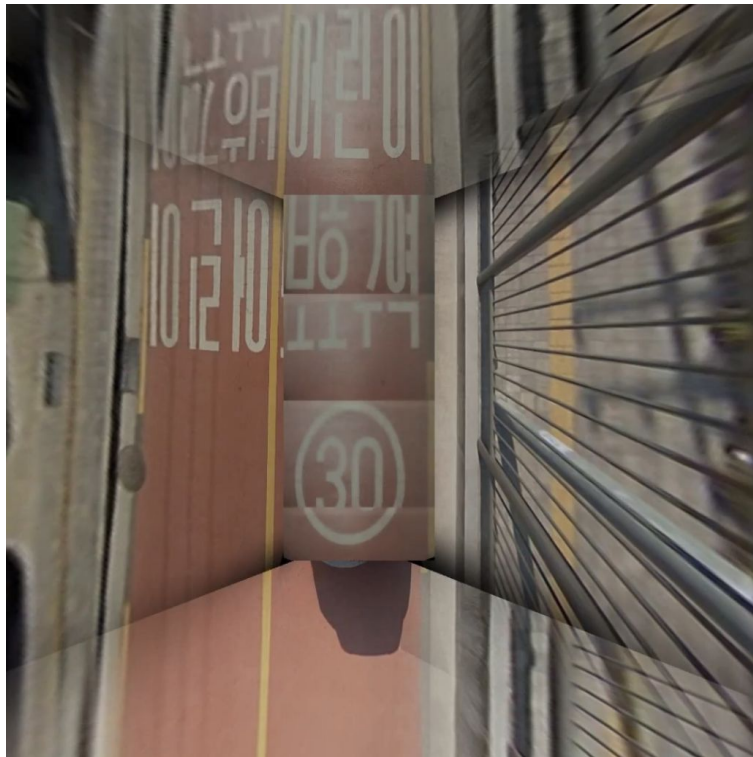
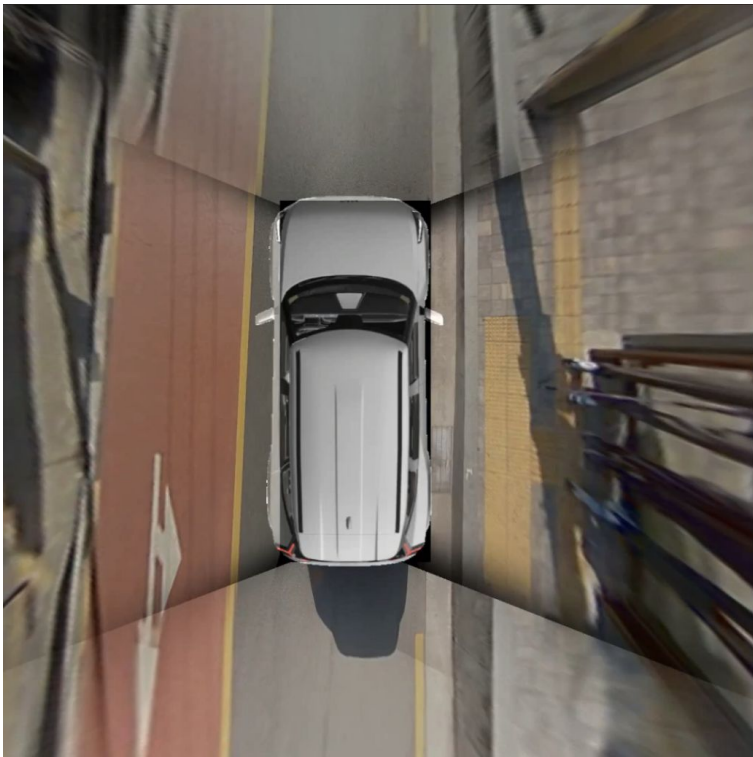
● Tire Attachment

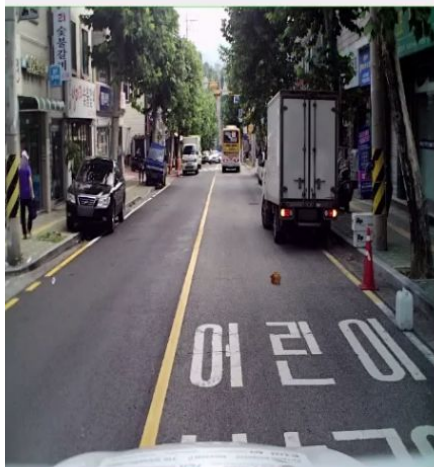


● Off-Road

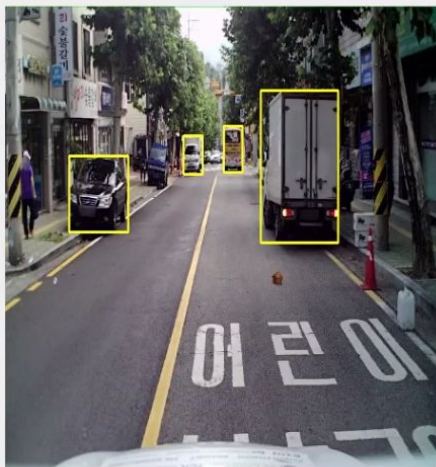


- Bird's Eye View & Jelly View

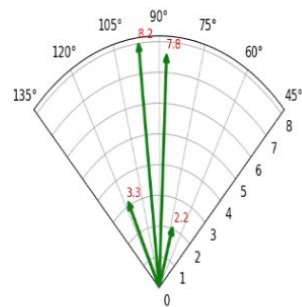




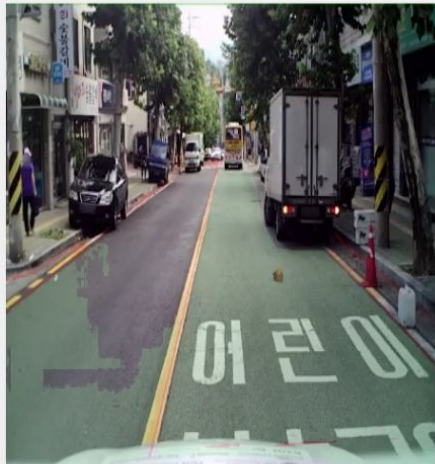
Webcam



Video



Pause



Refresh



제조 AI 비전 영상처리 알고리즘

모델간 비교 & Post-Processing (Model Ensemble / TTA)



- **YOLOv9**: YOLO 시리즈의 최신 모델로, YOLOv8의 이전 버전보다 향상된 정확성과 속도를 제공함.
- **YOLOv8**: YOLO 시리즈의 이전 버전으로, 경량화되어 다양한 응용에 적합함.
- **YOLOv8-P2**: YOLOv8 모델의 변형 버전으로, 작은 객체 탐지에 용이함.
- **3개 모델 앙상블**: YOLOv9, YOLOv8, YOLOv8-P2 세 모델을 조합하여 성능을 향상.
- **TTA (Test Time Augmentation)**: YOLOv8 모델에 테스트 시 데이터 증강 기법을 적용하여 모델의 예측 성능을 향상



병렬 네트워크 모델 폐질환 분류

(Parallel Network Model of Lung Sound Classification)

고려대학교 산업경영공학과

남 명 우

Contents

1

프로젝트 개요 및 특징

2

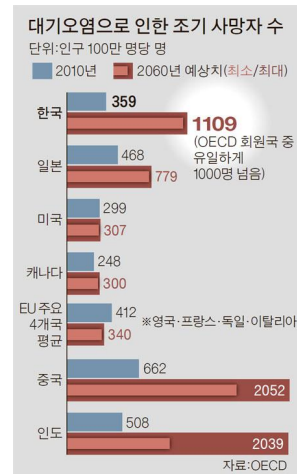
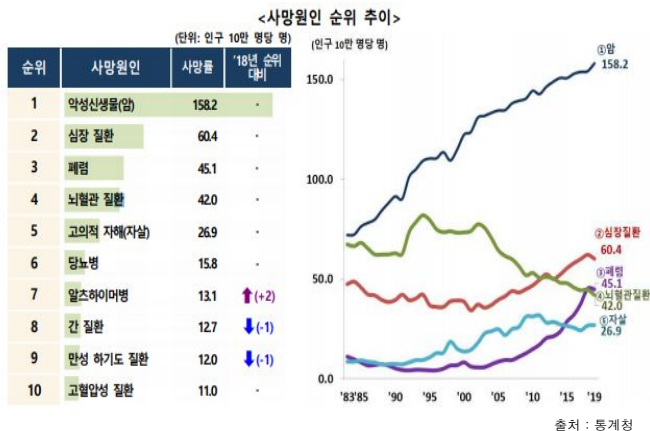
기존 프로젝트와의 차이점

3

프로젝트의 효과

01 프로젝트 개요 및 특징

프로젝트 개요



- 국내 호흡기 질환 사망자수 증가
- COVID-19 상황에서 비대면, 비접촉식 방식 원격 의료진단과 질병분류 프로젝트의 필요성 증가
- 영상 이미지를 이용한 폐질환 분류방법은 팬데믹 상황에서 비용적, 시간적 측면에서 효율적이지 못한 한계점
→ 청진음을 이용한 폐질환 조기 스크리닝 AI 분류

프로젝트개발

01 프로젝트 개요 및 특징

- 프로젝트 개발 목적

- ✓ 헬스케어 관련 AI 기반의 질병분류 모델 프로젝트 개발을 목적으로 함



개인별 측정 및 데이터



AI 폐음 분류 모델

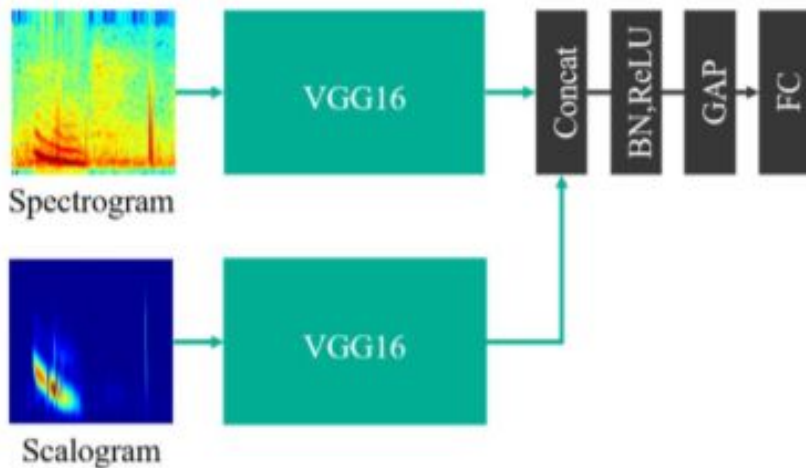


폐음 질병 진단 확인

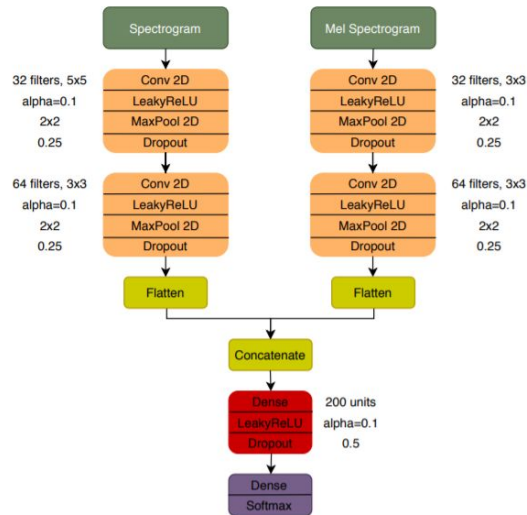
02 기존 프로젝트와의 차이점

- 관련 연구

Minami et al. Method



Rocha et al. Method



- 과거에는 소리 특징을 추출하여 머신러닝 알고리즘 활용
- 머신러닝은 소리 특징 추출에 많은시간의 소요와 성능의 한계점으로 딥러닝 기반 방법론이 제안
- 서로 다른 두개의 특징 추출값을 병렬로 입력하여 CNN 모델 제안 [10], [11]

[10] K. Minami, H. Lu, H. Kim, S. Mabu, Y. Hirano, and S. Kido, "Automatic classification of large-scale respiratory sound dataset based on convolutional neural network," in 2019 19th International Conference on Control, Automation and Systems (ICCAS), 2019, pp. 804–807.

[11] B. M. Rocha, D. Pessoa, A. Marques, P. Carvalho, and R. P. Paiva, "Automatic Classification of Adventitious Respiratory Sounds: A (Un) Solved Problem?," Sensors, vol. 21, no. 1, p. 57, 2021.

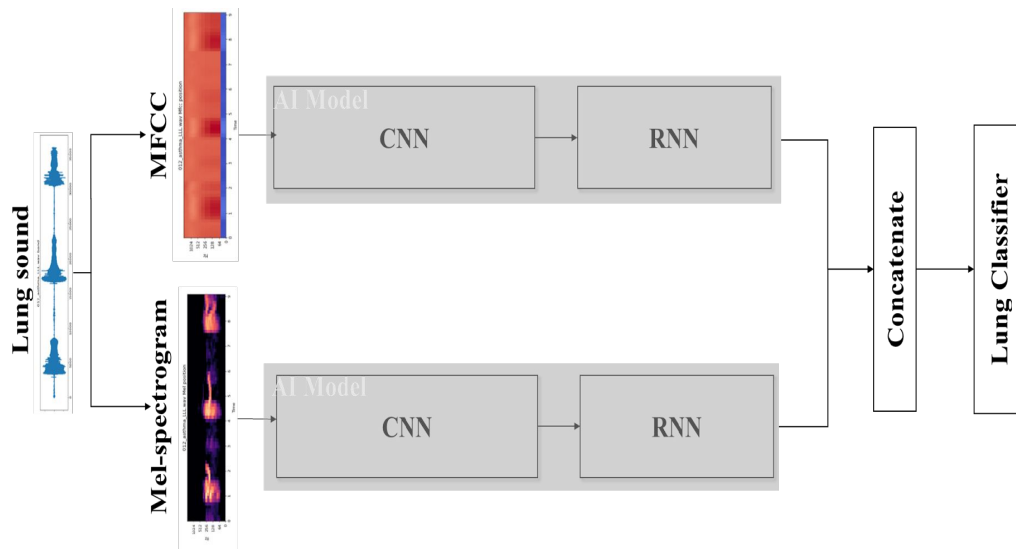
02 기존 프로젝트와의 차이점

- 프로젝트 핵심 진행도

폐음 데이터 수집



AI 폐질환 분류 프로젝트



폐질환 예측 결과

Classification Result	
Pneumonia (폐렴)	0.05
Asthma (천식)	0.01
□□□	
Healthy (정상)	0.92
BRE (기관지 확장증)	0.01

02 기존 프로젝트와의 차이점

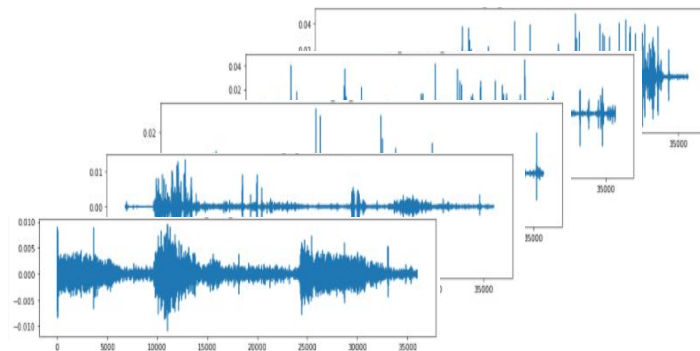
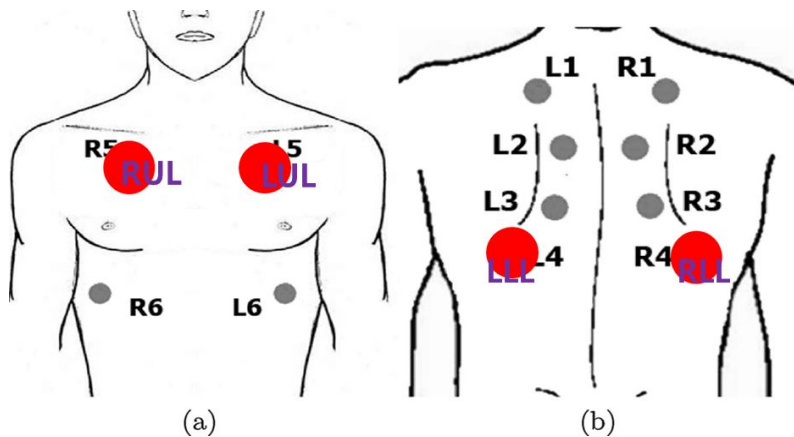
- 본 프로젝트 장점

구 분	기존 프로젝트	본 프로젝트	장 점
전처리	푸리에 변환을 이용하여 Time domain에서 Frequency domain으로 변환	푸리에 변환을 이용하여 Time domain에서 Frequency domain으로 변환 + 잡음제거의 Bandpass filter 사용	Time-frequency 변환을 통해 얻은 데이터를 Bandpass filter를 이용하여 잡음제거를 할 경우 더 선명한 호흡음을 얻을 수 있음
특징 추출	1. 피어슨 상관계수에 기초 2. 단순 푸리에 변환	MFCC + Mel-Spectrogram사용 	MFCC와 Mel-Spectrogram 음성 내 존재하는 이질적 특징점 발견 가능 단순 통계적 계수와 푸리에 변환보다 우수한 특징 추출 기법임
분류모델	1. Machine Learning (Support Vector Machine) 2. CNN	병렬네트워크 기반의 CNN + RNN	CNN + RNN은 이미지에서 얻은 sequence한 특징을 RNN을 이용하여 효과적으로 학습할 수 있게 함

02 기존 프로젝트와의 차이점

- [실시예] 데이터 수집

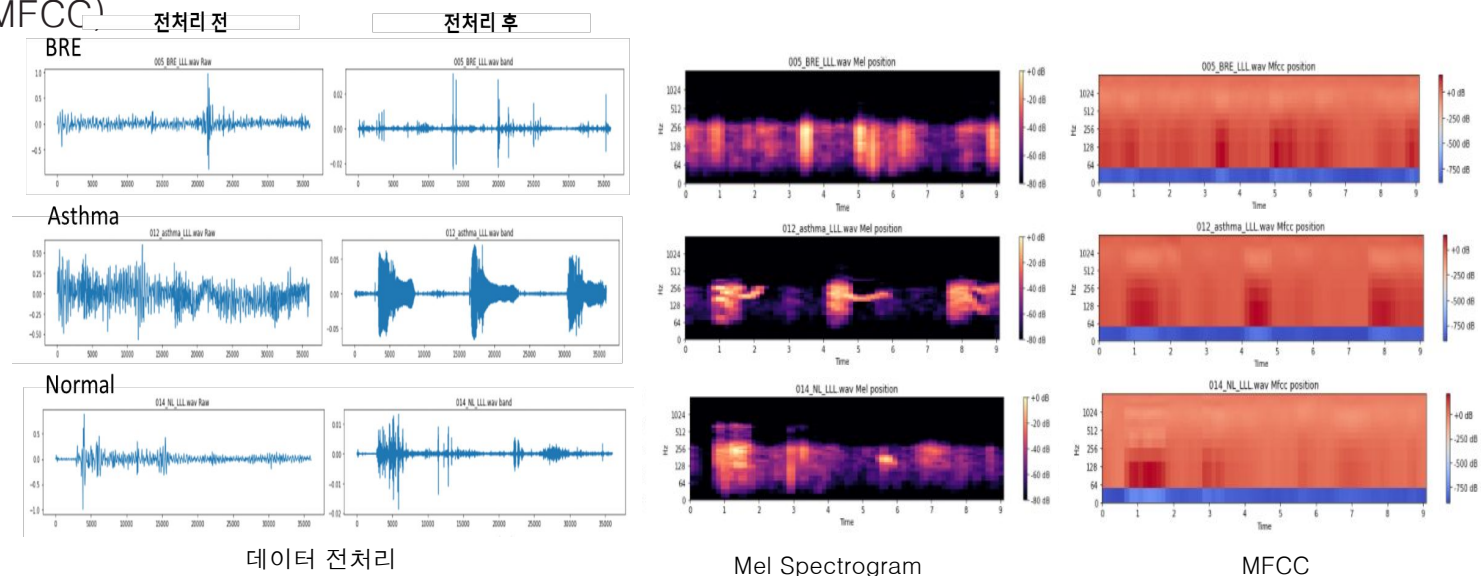
✓ 호흡기 내과 전문의가 직접 전 흉부 좌우, 후 흉부 상부 좌우를 측정하여 폐음 수집



- Healthy
- COPD
- Asthma
- Pneumonia
- Bronchiectasis
- Interstitial Lung Disease

02 기존 프로젝트와의 차이점

- [실시예] 전처리(잡음제거) & 특징 추출 (Mel Spectrogram / MFCC)



- 폐음 데이터 수집시 측정되는 잡음제거를 위해 Band Pass Filter 방법론 적용
- Mel-Spectrogram : Spectrogram에 Mel-filter를 적용한 방법으로 주파수의 특징을 반영
- MFCC(Mel-Frequency cepstral Coefficient) : 오디오 신호의 특징추출 방법으로, 소리의 고유한 특징을 반영

02 기존 프로젝트와의 차이점

- [실시에] AI 폐질환 분류 모델



- 병렬 Network를 이용한 분류모델 구성 후 각 소리음에 대한 주요한 Feature 추출
- 시간과 주파수 대역 정보를 효율적이고 고차원 특성으로 추출하는 CNN 방법론의 장점
시간적 패턴 특성을 추출하는 RNN 방법론의 장점
- 방법론의 장점을 결합한 CRNN(convolutional recurrent neural network) 모델을 적용