

스마트 서비스 응용



연구분야 소개자료

음성데이터를 이용한 질병진단

음성데이터를 이용한 질병진단

- 현재 음성데이터를 이용한 질병진단(뇌졸중, 파킨슨병, 언어장애, 코로나 등) 연구가 진행되고 있음

한계점

- 질병의 다중 분류에는 어려움이 있음
 - 뇌졸중, 파킨슨병, 언어장애 외의 기관지 질병에 대한 진단 연구는 많이 진행되지 않음
 - 기존 연구들의 다중 질병 진단 성능 개선이 필요함 (80% 이하의 성능)
-
- Physionet VOICED Database = 98.6% 분류 정확도 검증 (병리학적 음성에 대한 이진분류)

음성데이터를 이용한 질병진단

- ICBHI Challenge database

- 85% 이상의 정확도 검증(2D 이미지 변환을 사용한 이진분류(healthy/non-healthy))
- 70% 이상의 정확도 검증

(URTI, LRTI, COPD, Pneumonia, Bronchiectasis, Bronchiolitis, Asthma, Healthy 클래스 분류)

- 정상 / 비정상의 분류는 높은 성능으로 연구되고 있지만, 질환 별 분류에 따른 등급별 분류 성능은 높지 않음
- 다중 질병 진단 성능 개선이 필요하다는 한계점이 여전히 존재함

- 2D 이미지 변환을 사용한 연구가 많이 진행되고 있으며 단순 모델을 사용한 연구가 대부분임
- 1차원 학습과 다양한 모델을 사용하여 분류 성능을 개선하고자 함

음성데이터를 이용한 질병진단

- ICBHI Challenge database

- ① 병리학적 데이터 분류 task

- ⇒ 1차원 값(tensor 값)으로 변환하여 학습

- ⇒ 2차원 이미지(spectrogram, Mel-spectrogram 등)로 변환하여 학습

- ② 질병 다중 분류 task

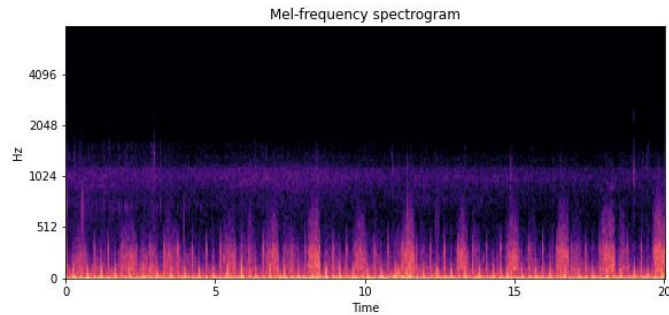
- ⇒ 1차원 값(tensor 값)으로 변환하여 학습

- ⇒ 2차원 이미지(spectrogram, Mel-spectrogram 등)로 변환하여 학습

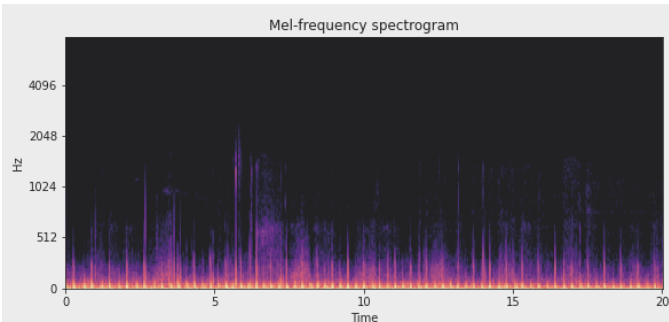
음성데이터를 이용한 질병진단

- ICBHI Challenge database

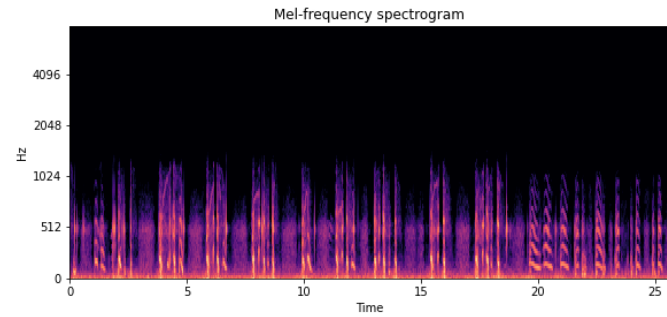
Healthy: 26명
COPD: 61명
Pneumonia: 6명
Bronchiectasis: 7명
Bronchiolitis: 6명
Asthma: 1명
LRTI, URTI: 16명



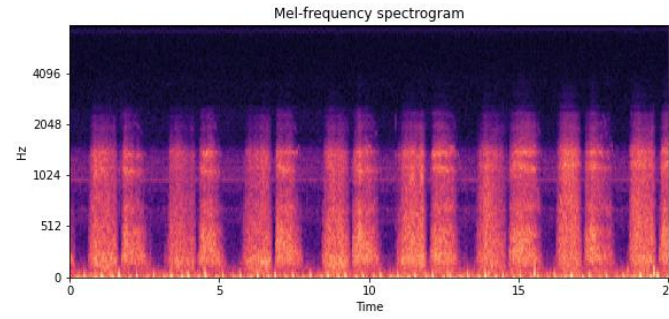
Healthy(정상) - 35명



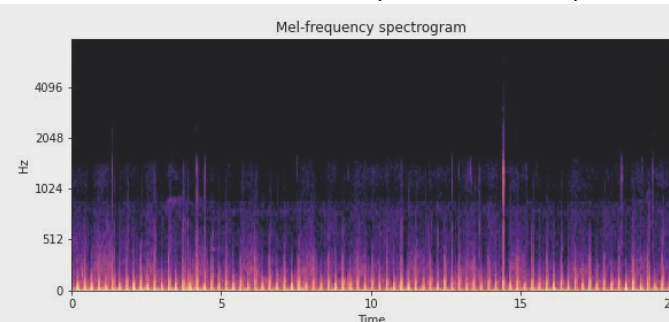
LRTI(하부 호흡기 감염)



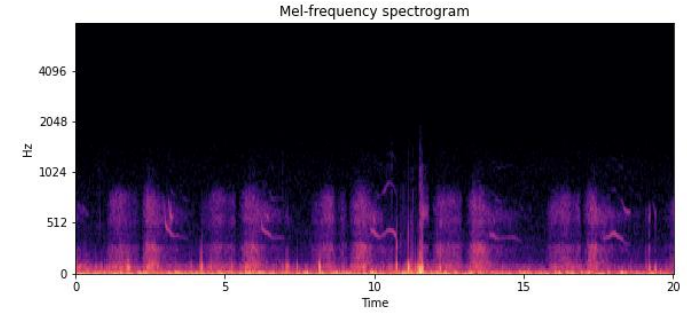
COPD(만성 폐쇄성 폐질환)



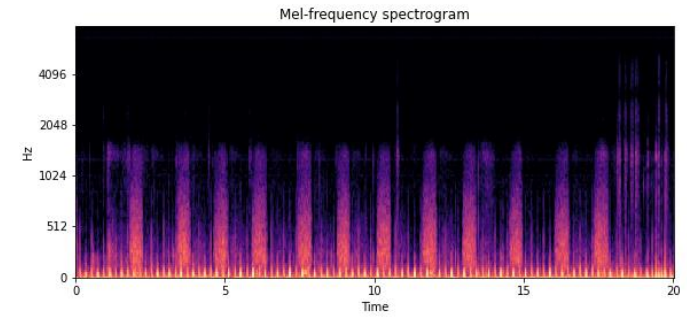
Bronchiectasis(기관지확장증)



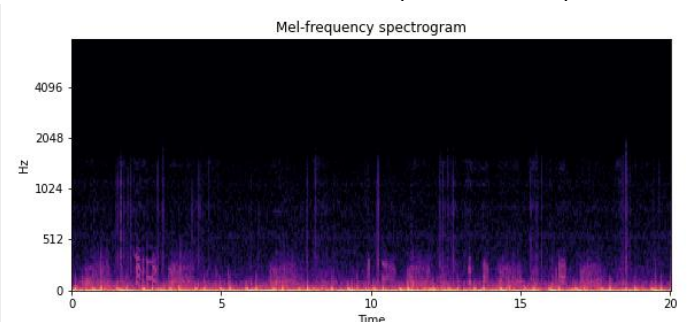
URT(상부 호흡기 감염)



Pneumonia (폐렴)



Bronchiolitis (세기관지염)



Asthma(천식)

음성데이터를 이용한 질병진단

- ICBHI Challenge database

Crackles(거품소리/ 수포음) = 0 / Wheezes(쌽쌽거림) = 0

Healthy(정상) 환자

102_1b1_Ar_sc_Meditron

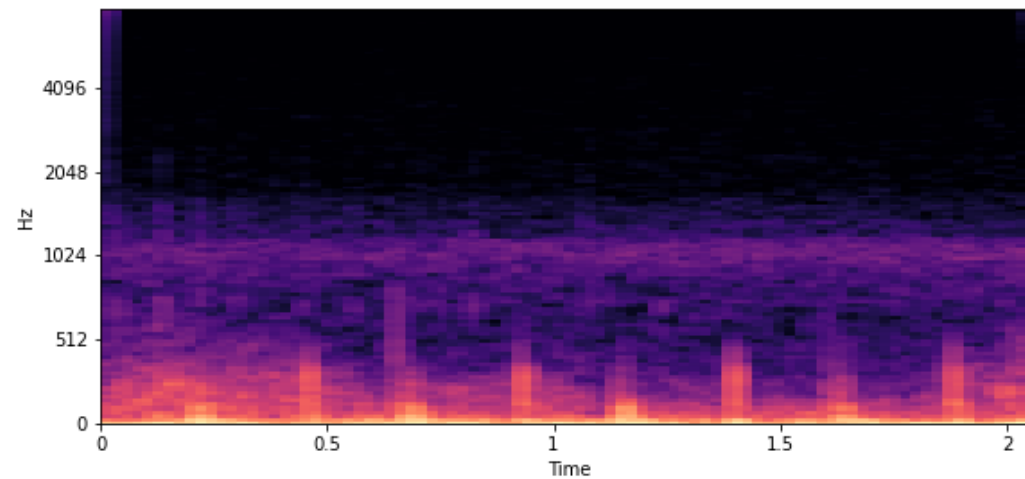
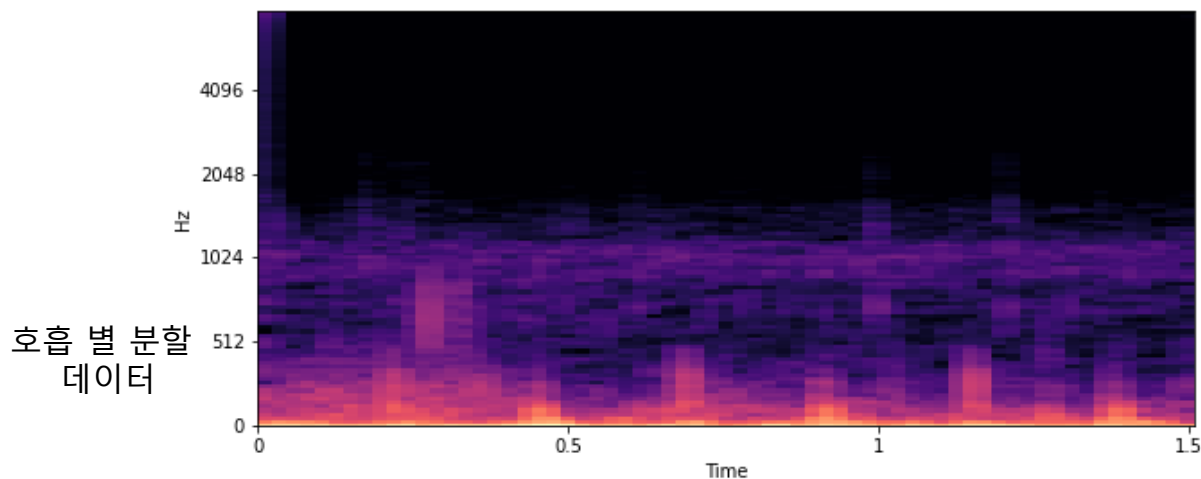
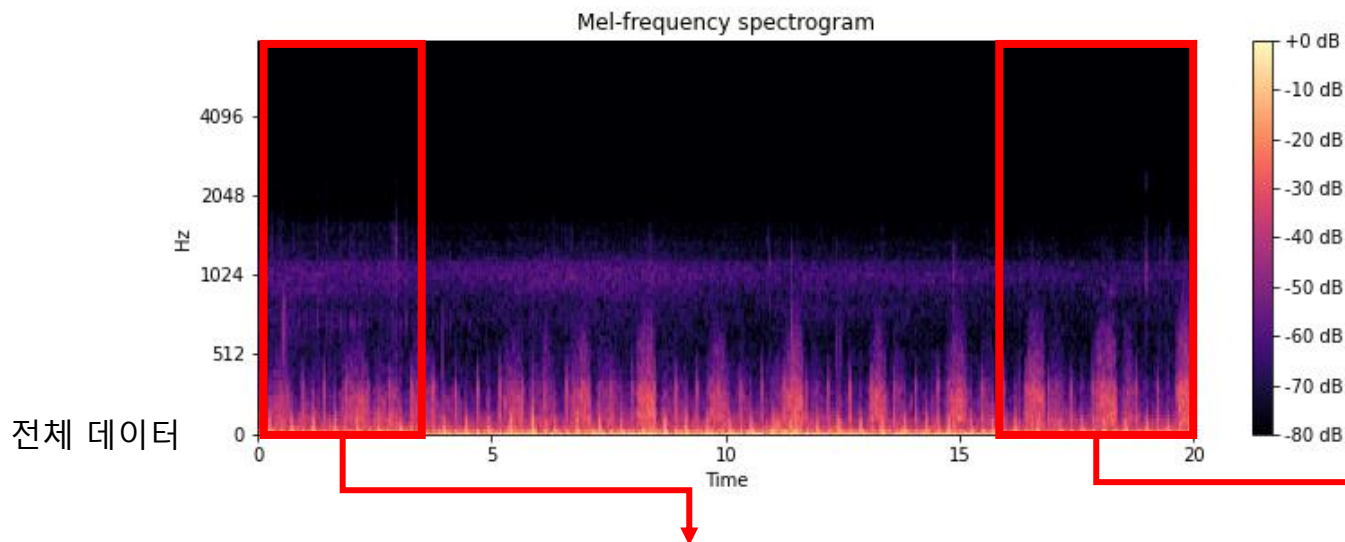
102번 환자

Index:1b1

흉부위치: Ar (전방 오른쪽)

채널종류: sc (단일채널)

녹음장비: Meditron (전자 청진기)



음성데이터를 이용한 질병진단

- ICBHI Challenge database

Crackles(거품소리/ 수포음) = 1 / Wheezes(쌽쌽거림) = 1

COPD(만성 폐쇄성 폐질환)환자

124_1b1_AI_sc_Litt3200

124번 환자

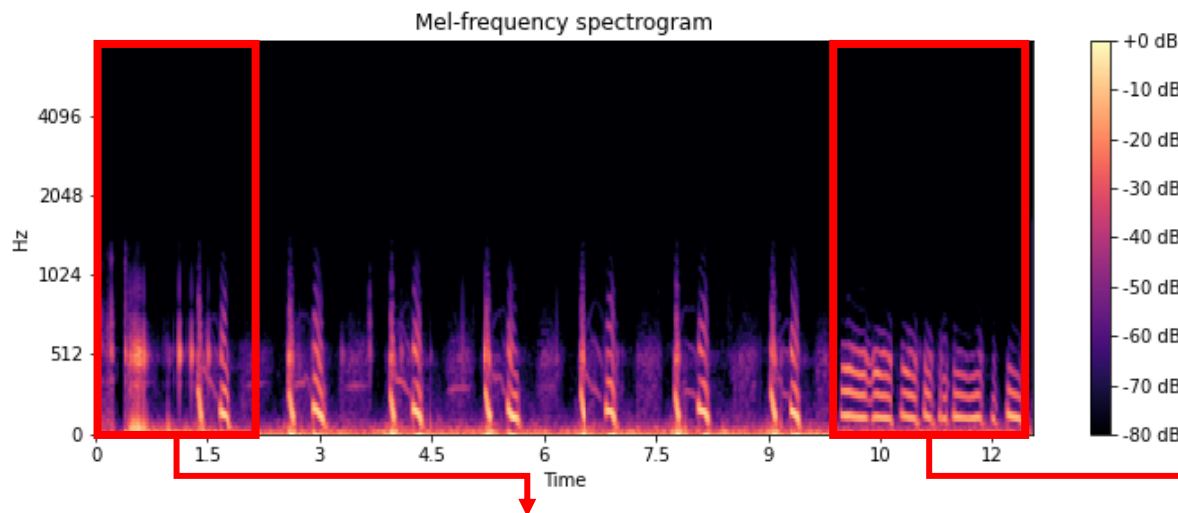
Index:1b1

흉부위치: AI (전방 왼쪽)

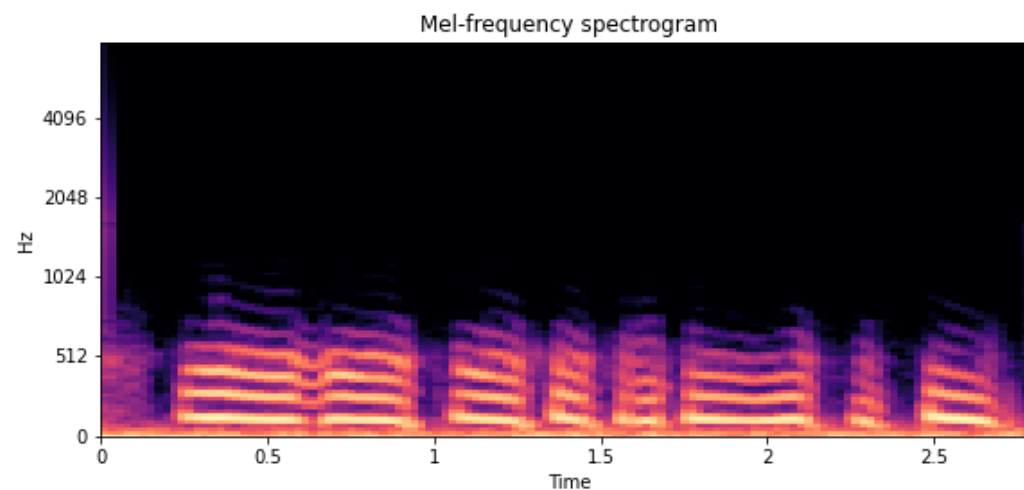
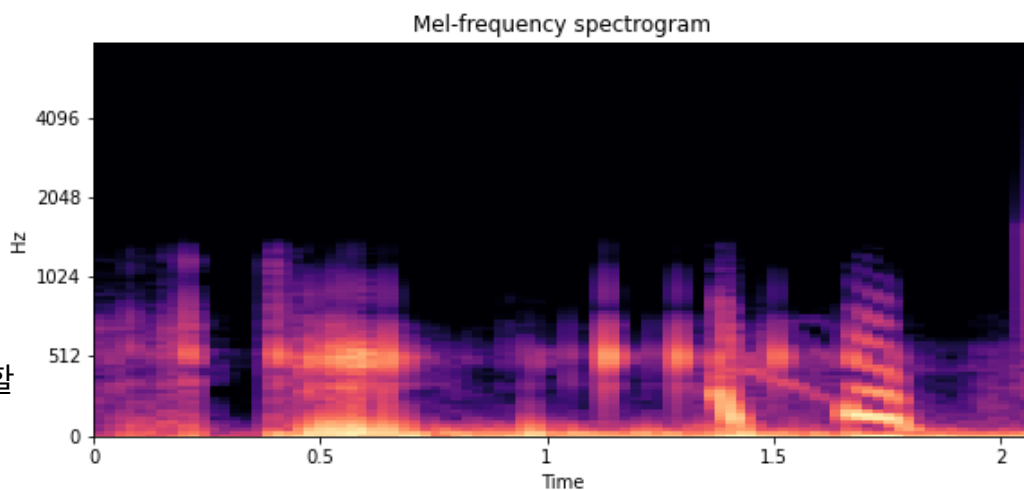
채널종류: sc (단일채널)

녹음장비: Litt3200 (청진기)

전체 데이터



호흡 별 분할
데이터



음성데이터를 이용한 질병진단

- 관련연구

Reference	Year	Task	Model	Data	Data type	Accuracy
Demir et al.	2020	호흡음 분류 (wheezes, crackles, normal)	Linear discriminant Analysis (LDA)	ICBHI	Spectrogram	71.15%
Jayalakshmy et al.	2020	호흡음 분류 (normal, crackles, wheezes, low-pitched wheezes)	AlexNet(사전 훈련된 모델)	R.A.L.E	Scalogram	83.75%
Chen et al.	2019	호흡음 분류 (wheezes, crackles, normal)	ResNet-50	ICBHI	OST	98.79%
Bardou et al.	2018	호흡음 분류 (normal, crackles, wheezes 등 7class)	SVM, k-NN, GMM and CNN	R.A.L.E	Spectrogram	95.56%
Acharya et al.	2020	호흡음 분류 (wheezes, crackles, normal, both)	Hybrid CNN-RNN model	ICBHI	Mel-spectrogram	66.31%
Shi et al.	2019	질병분류 (정상, 폐렴, 천식)	VGG and RNN	Self-collected lung sound data	Mel-spectrogram	87.41%
Aykanat et al.	2017	질병분류 (6 class)	SVM and CNN	Self-collected lung sound data	Spectrogram	62%
Gupta et al.	2021	호흡음 분류 (wheezes, crackles, normal)	AlexNet, GoogLeNet, ResNet-50, Inceptionv3	Self-collected lung sound data	Gammatongram	98.8%
		정상/비정상 분류				86%
Neili et al.	2022	호흡음 분류 (wheezes, crackles, normal, both)	SqueezeNet	ICBHI	Gammatongram	98.93%