

<호흡기 소리 분석을 통한 질병 분류> 프로젝트 계획서

팀장 : 김기홍(컴퓨터공학과/14011890)
팀원 : 김동익(컴퓨터공학과/15011037)
팀원 : 이가경(컴퓨터공학과/15010958)
팀원 : 이상민(무인이동체학과/17013252)

주제 선정의 이유

최근 소방청에 따르면 지난 5년(15년~19년)간 호흡기 질환으로 119 구급차를 이용한 환자 수가 올해 가장 많은 것으로 나타났다. 특히, 지난 3월 역대 최악의 미세먼지가 한반도 전역을 뒤덮으면서 유해환경에 노출된 현대인들의 호흡기 건강관리가 어느 때보다도 중요해졌다. ‘분류지렸조’ 팀은 호흡기 소리 분석을 통해 현대인들의 호흡기 질환 여부를 사전에 파악할 수 있도록 서비스를 제공하고자 한다.

기존 연구 / 개발 조사 결과

기존 연구 조사 결과, 평균적으로 청진기 소리를 통해 질병의 유무를 판단하는 것이 약 86% 정확도를, 질병을 분류하는 것이 약 62%의 정확도를 기록한 것으로 나타났다. 음성 데이터를 기반으로 한 소리분류 연구는 크게 2가지 방향으로 진행됐다. 첫 번째의 경우 Hz(hertz) 단위로 피처를 측정하는 방법이다. 이 경우 SVM(Support Vector Machine) 방식으로 학습을 진행하였다. 두 번째의 경우 음성데이터를 시각화해서 피처를 측정하는 방법이다. 피처를 시각화하여 연구를 수행한 경우 CNN의 학습법이 사용되었다. 연구한 조사에 대한 요약은 다음과 같다.

Classification of lung sounds using convolutional neural networks - Özkan KılıçBahar KurtSevgi Saryal

1630명의 17,930 페 소리 데이터를 이용하여 질병 여부를 판단하였다. MFCC를 사용하여 피처를 추출하여 SVM으로 학습한 경우 86%의 정확도를 보였다. 또한 SVM spectrogram을 이미지화하여 CNN으로 학습한 경우도 86%의 정확도를 보였다.

Automatic Heart and Lung Sounds Classification using Convolutional Neural Networks - Qiyu Chen, Weibin Zhang, Xiang Tian, Xiaoxue Zhang ,Shaoqiong Chen land Wenkang Lei

236개의 음성 데이터를 이용해서 질병여부를 판단하였다. STFT spectrum을 이미지화하여 CNN에서 RELUs로 학습한 경우 97.8%의 정확도를 보였다.

Classification of Sputum Sounds Using Artificial Neural Network and Wavelet Transform - Yan Shi¹, Guoliang Wang, Jinglong Niu¹, Qimin Zhang, Maolin Cai, Baoqing Sun, Dandan Wang, Mei Xue, Xiaohua Douglas Zhang

인공 호흡기를 사용하는 환자의 호흡소리로 가래의 유무를 분류하는 연구이다. STFT와 이산 웨이블릿 변환하여 피쳐 추출을 하였고 Backpropagation으로 학습하여 84.53%의 정확도를 보였다.

Machine Learning Based Crackle Detection in Lung Sounds - Morten Grønnesby, Juan Carlos Aviles Solis, Einar Holsbø, Hasse Melbye

386개의 음성 데이터를 이용하여 질병여부를 판단하였다. SVM, KNN, AdaBoost, Linear SVM, Dummy classifier 방법으로 학습하였고 각각 85.1%, 84.4%, 82.7%, 88.7%, 49.7%의 정확도가 나타났다.

프로젝트에 사용할 데이터 셋

ICBHI 2017 Challenge Respiratory Sound Database에서 제공한 데이터를 사용했다. 데이터는 크게 Single Channel 방식과 Multi Channel 방식으로 음성을 저장했다. 음성 데이터 측정의 경우 Single channel은 전자 청진기(Meditron, Litt3200)를 사용했으며 Multi Channel의 경우 전자 청진기(Meditron, Litt3200)와, 일반청진기(LittC2SE), 마이크(AKGC417L)를 사용했다. 데이터 수는 Single Channel의 경우 64명의 사람을 대상으로 189개의 음성 데이터를 가지고 있으며 Multi Channel의 경우 53명 732개의 데이터로 구성됐다. 측정 부위는 기관지, 폐의 오른쪽, 왼쪽, 전면, 후면을 각각 측정하였다.

프로젝트를 통한 예상 결과물

‘분류지렷조’ 팀은 ICBHI 2017 Challenge Respiratory Sound Database 데이터 셋을 사용하여 질병의 유무의 정확도 향상을 목표로 삼았다. 현재 조사된 결과에 따르면 질병 유무 판단문제에서 70% 정확도가 나타났다. ‘분류지렷조’ 팀은 질병 유무 판단의 정확도 향상을 시작으로 질병 분류까지 과제를 진행할 예정이다.

프로젝트를 발전방향

최근 디지털 헬스케어 분야의 발전이 가속화되고 있다. 대표적으로 입기만 해도 폐에서 나는 소리를 측정해주는 삼성 스마트 셔츠, 손바닥 크기로 언제 어디서나 편리하게 호흡을 측정할 수 있는 M3DICINE 무선청진기가 대표적인 예다. ‘분류지렷조’ 팀은 모바일 진단기가 대중화되는 시대를 대비하여 질병을 조기에 진단하고 검사에 드는 시간과 비용을 절감하는데 기여하고자 한다.

팀원간 명확한 역할 분담

김기홍(팀장)

기획 파트 : 주제 선정 배경 조사, 디지털 헬스케어 현황 조사, 제안서 작성

개발 파트 : 데이터 가공, 노이즈 제거, 학습 모델 최적화, 학습 데이터 검증

이가경(팀원)

기획 파트 : 기존연구 조사 및 정리, 음성데이터 시각화, 제안서 작성

개발 파트 : 데이터 가공, 노이즈 제거, MFCC를 이용한 피쳐추출, 학습 데이터 검증

김동익(팀원)

기획 파트 : 주제 선정 배경 조사, 기존연구 조사 및 정리, 제안서 작성

개발 파트 : 데이터 가공, 노이즈 제거, MFCC를 이용한 피쳐추출, 학습 데이터 검증

이상민(팀원)

기획 파트 : 음성데이터 시각화, 기존연구 조사 및 정리, 제안서 작성

개발 파트 : 데이터 가공, 노이즈 제거, 학습 모델 최적화, 학습 데이터 검증