

#### <목표>

tiy, iy, piy, m, n, diy, uw의 총 7개의 음운에 대하여, 이걸 직접 말했을 때의 음성 데이터, 그리고 상상했을 때의 뇌파 데이터를 푸리에 변환을 이용해 가공하고, 그 결과를 이용해 상관 관계를 분석한다.

#### <하는 이유>

고등학교 수학2의 탐구 수행평가로, 삼각함수와 미분의 심화활동이다. 따라서 함수를 많이 사용하는 것보다는, 음성과 뇌파 모두 파동이고, 이 파동은 삼각함수의 합성으로 구할 수 있다는 것에 초점을 두어 최대한 이를 이용한 구현이 필요하다.

#### <음성 데이터>

- 음성 데이터 파일은 .wav 형식으로 존재하며, 각 파일은 0.wav, 1.wav등의 이름으로 존재
- 7개의 음운 class에 대해 각각 12개, 총 84개의 파일이 존재함
- 각 파일의 크기는 차이가 있지만, 평균 55KB 정도의 크기
- 아래의 리스트로, 몇 번 음성이 어떤 음운 데이터인지 기록해둠

```
phoneme_files = {  
    'tiy', [0, 3, 5, 13, 17, 18, 23, 49, 58, 69, 76, 78],  
    'iy', [1, 32, 40, 42, 44, 53, 57, 63, 67, 70, 74, 79],  
    'piy', [2, 12, 19, 20, 25, 30, 33, 38, 39, 41, 68, 83],  
    'm', [4, 6, 10, 21, 24, 27, 28, 35, 36, 43, 54, 64],  
    'n', [7, 11, 15, 16, 22, 29, 37, 47, 55, 65, 72, 82],  
    'diy', [8, 9, 14, 46, 48, 50, 52, 59, 62, 71, 73, 77],  
    'uw', [26, 31, 34, 45, 51, 56, 60, 61, 66, 75, 80, 81]  
};
```

#### <음성 데이터 처리 결과>

- 평균 스펙트럼 계산, MFCC 계산, FFT peak 찾기를 진행함
- 결과들은 각각의 파일로 저장되며, 파일 이름에 음운 이름이 포함됨

```
sprintf('avg_spectrum_%s.mat', phoneme); % 1x14081 double  
sprintf('MFCC_result/MFCC_%s.mat', phoneme); % 12x14 double  
sprintf('fftPeaks_result/fftPeak_%s.mat', phoneme); % 12x1 double
```

#### <뇌파 데이터>

- regFFTData를 열면, regression\_features가 존재하고, 또다시 이를 열면 5개의 데이터가 존재함. 이때 필요한 데이터는 thinking\_features, mfcc\_features 중 하나로 보임.

##### 1. thinking\_features

- regFFTData.regression\_features.thinking\_features는 1x132 cell로 이루어짐
- 이때 1~84까지가 필요한 데이터로, 각자 음성 파일과 매칭됨  
-> 즉, 1번 뇌파는 0번이니 tiy를 상상했을 시, 2번 뇌파는 1번이니 iy를 상상했을 시

- 1x132 cell에서 하나의 cell은 64x49 double로 이루어짐
  - > 64가 전극의 수, 49는 잘 모르겠으나 특징(주파수?)의 수로 보임
  - > regFFTDData.regression\_features.thinking\_features{1, 1} 와 같이 접근 가능

## 2. mfcc\_features

- regFFTDData.regression\_features.mfcc\_features는 132x13 double로 이루어짐.
- 마찬가지로 1~84까지가 필요한 데이터

=> fftPeak, thinking\_features를 사용하여 상관관계 분석을 진행하고자 함

14440x84 -> 12x1x7

64x49x84