

EEG PEEG 패키지 전체 용도 및 구조

- EEG 패키지의 용도
 - 1. EEG 신호의 ERP, ERD/ERS, SSVEP로의 변환 및 시각화
 - 2. 각 뇌파 실험 태스크의 최종 분석, 시각화, 결과 산출
 - ERP(1): 각 상의 별 어울리는 하의 혹은 신발의 조합을 찾는 ERP 실험, 각 하의 혹은 신발의 ERP 시각화, 최종 추천
 - ERP(2): 가장 무의식적으로 끌리는 이성 연예인을 찾는 ERP 실험, 각 연예인 별 ERP 시각화, 최종 추천(전시 모듈)
 - ERD/ERS : 운전 중 장애물이 튀어나왔을 때 손을 쥐는 ERD/ERS 실험, 장애물 돌출 시 ERD/ERS 시각화, 동작 시점 추론, 손 방향 구분
 - SSVEP(1): 문제를 주고 정답이라고 생각하는 단어에 집중을 하는 SSVEP 실험(4지선다), 각 보기의 SSVEP 시각화, 정답 구분
 - ERP-SSVEP : 알파벳 보기 4개를 주고 집중하는 알파벳을 선택하게 하는 speller 실험, 각 알파벳의 ERP, SSVEP 시각화, 알파벳 산출



EEG ▷EEG 패키지 전체 용도 및 구조

• EEG 패키지의 구조

- > data
- > event
- > images
- > plot
- > run
- > src
- > value
- .gitignore
- erds_brake.py
- erds_grap.py
- erp_celebrity.py
- erp_combination.py
- erp_ssvep_select.py
- ≡ requirements.txt
- resize_images.py
- ssvep_quiz.py

data: 분석을 위한 EEG 데이터를 저장

event: ERP, ERDS 분석 시 각 실험의 간격을 기록한 파일을 저장, 해당 파일 기준으로 데이터 처리

images: 각 실험에서 피험자에게 보여줄 이미지들을 저장(ex: 연예인 목록, 장애물 목록)

plot : 실험이 끝나고 해당 실험의 ERP or ERDS or SSVEP 시각화 파일과 분석 결과물 파일을 저장

run : 일부 실험들의 반복 실행을 위한 자동화 쉘 커맨드를 저장(필수 x)

src: 실험 태스크, EEG 신호 처리, 처리된 신호 ERP, ERDS, SSVEP 변환, 시각화, 결과 산출 소스 코드

value: ERDS의 경우 주파수 대역을 나눠서 보기 위해 데이터들을 따로 저장

.gitignore : 깃허브 업로드 시 무시 목록(필수 x)

분석 태스크.py: 메인 실행 파일, 해당 파일 실행으로 실험-분석-시각화-결과 산출까지 한번에 진행

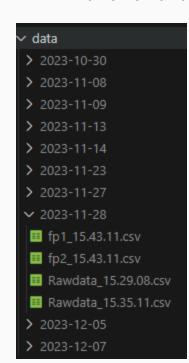
requirements.pv: 패키지 실행을 위한 파이썬 라이브러리 필수 설치 목록

resize images.py: images의 실험 이미지에서 리사이징이 필요한 경우 실행(필수 x)

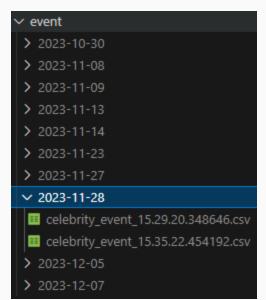


EEG >EEG 패키지 전체 용도 및 구조

• EEG 패키지의 구조



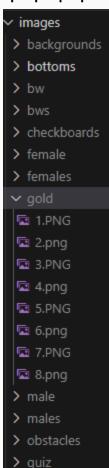
data 폴더의 경우 실험 날짜 별 자동 EEG 데이터 저장 event 폴더의 경우 data 폴더와 마찬가지로 짝지어서 실험 날짜 별 자동 event 파일 저장





EEG >EEG 패키지 전체 용도 및 구조

• EEG 패키지의 구조



> shoes

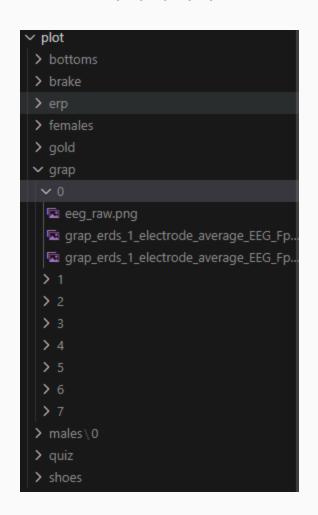
> tops

images 폴더는 각 실험에 필요한 이미지 목록 저장(구글 드라이브를 통해 다운로드) backgrounds: ERDS, SSVEP 실험 중 배경화면 tops, bottoms, shoes: ERP 상하의, 신발 코디 조합의 상하의, 신발 Males, females: ERP 선호 연예인 실험의 남자 여자 연예인 리사이징된 이미지 Obstacles: ERDS 실험의 장애물 이미지 Quiz: SSVEP 퀴즈 실험의 퀴즈 이미지 GOLD: SSVEP speller 실험의 알파벳 이미지 나머지는 필수 x

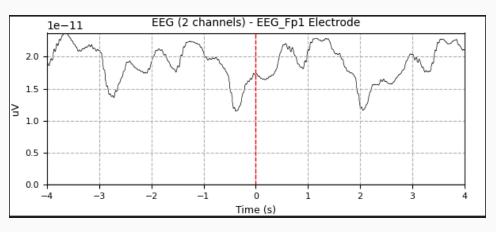


EEG PEEG 패키지 전체 용도 및 구조

• EEG 패키지의 구조



Plot : 결과 시각화 이미지 저장 경로 각 실험에 대해 태스크 이미지와 이름이 쌍을 이룸 실험 반복 마다 숫자 0부터 시작하여 내부 폴더 생성 내부 폴더 숫자 번호는 메인 실행 파일에서 조정 가능

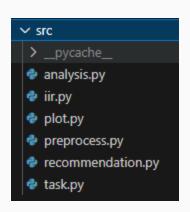


이미지 예시



EEG ▷EEG 패키지 전체 용도 및 구조

• EEG 패키지의 구조



src: 메인 로직 소스 코드 파일 모음

analysis.py: 처리된 eeg 데이터 ERP, ERDS, SSVEP 변환 파일

iir.py: EEG 데이터 신호처리 파일(주파수 대역 필터)

Plot.py: 결과 시각화 파일

preprocess.py: EEG 데이터 전처리 파일(EEG 데이터 불러오기, event 파일 기준 시간 동기화하기)

Recommendation.py: 최종 결과를 이용해 결과 산출하는 파일(선호 연예인, 코디 조합 등)

task.pv : 실험 태스크 구성 파일

recommendation.py의 경우 학부생에게 과제용으로 제출하기 위해 메인 로직을 지우고 전달

학생은 recommendation 로직 제거, 미리 images에 실험 태스크의 이미지를 담은 zip 파일 전달 연구자는 전체가 포함된 zip 파일 압축 해제하여 이용



EEG PEEG 패키지의 실행

• EEG 패키지의 실행

- erds_brake.py
- erds_grap.py
- erp_celebrity.py
- erp_combination.py
- erp_ssvep_select.py
- ≡ requirements.txt
- resize_images.py
- ssvep_quiz.py

각 실행 파일의 경우 실행 시 실험-분석-시각화-결과 산출까지 한번에 진행 실행 방식

Mave 소프트웨어 모니터링 후

Start recording 클릭

프로젝트 터미널에 python 실행파일.py -option 입력

실험이 끝나면 stop recording 클릭

이후 결과 산출

Ex: python ssvep.quiz.py -early_cut=0 -scale=min_max -result_dir_num=22

오프라인 분석만 실행 시 : --mode=analysis 추가

Ex: python ssvep.quiz.py -early cut=0 -scale=min max -result dir num=22 --mode=analysis

실험 task만 실행 시 : --mode=task 추가

Ex: python ssvep.quiz.py -early cut=0 -scale=min max -result dir num=22 --mode=task

오류 발생 시 확실하게 다시 실행하는 법

패키지의 data, event, value 폴더 모두 삭제 C:MAVE RawData 경로의 mave 데이터 모두 삭제



EEG ②EEG 패키지의 실행

• EEG 패키지의 실행

```
ssvep_quiz(
screen width: int,
screen height: int,
channels: List,
image_folder: str,
frequencies: List,
experiment_duration: int,
freq range: float,
correct_num: int,
result_dir: str,
early_cut: int = 22,
scale: str = "min max",
today = str(datetime.now().date())
if not os.path.exists(f"./data/{today}"):
    os.makedirs(f"./data/{today}")
if not os.path.exists(f"./event/{today}"):
   os.makedirs(f"./event/{today}")
quiz_task(
    screen_width=screen_width,
    screen height=screen height,
    image folder=image folder,
    frequencies=frequencies,
    experiment_duration=experiment_duration
rawdata_folders = os.listdir("C:/MAVE_RawData")
fp1_file_name = f"C:/MAVE_RawData/{rawdata_folders[-1]}/Fp1_FFT.txt"
fp1_df = pd.read_csv(fp1_file_name, delimiter="\t")
fp2_file_name = f"C:/MAVE_RawData/{rawdata_folders[-1]}/Fp2_FFT.txt"
fp2_df = pd.read_csv(fp2_file_name, delimiter="\t")
record start time = fp1 df.iloc[0, 0]
hour = str(record_start_time).split(":")[0]
min = str(record_start_time).split(":")[1]
sec = str(record_start_time).split(":")[2].split(".")[0]
fp1_file_path = f"./data/{today}/fp1_{hour}.{min}.{sec}.csv"
fp1_df.to_csv(fp1_file_path, index=False)
fp2_file_path = f"./data/{today}/fp2_{hour}.{min}.{sec}.csv"
fp2 df.to csv(fp2 file path, index=False)
```

전체 실행 파일의 구조

전체 실행 함수 선언

함수 안 구조

폴더 생성 – 실험 실행 – 폴더로 데이터 이동 – 데이터 처리 – 시각화 – 결과 산출

함수에 옵션을 터미널에서 받아서 실행(없을 시 기본값으로 실행)

필수 옵션 -result dir num: plot 파일 세부 폴더 번호 설정

나머지의 경우 mave를 위한 기본값 세팅

--screen_width, --screen_height의 경우 실험 태스크 화면 크기 설정(기본 1920*1080)

ERP, ERDS 설정 옵션

lowcut, highcut: EEG의 밴드 패스 필터 범위(문헌 연구 기반 기본값 세팅 적용)

tmin, tmax : ERP, ERDS의 시각화 범위(ERP : -0.2~1.0, ERDS : -4.0~4.0)

SSVEP 설정 옵션

early_cut : 초기 값을 버리는 범위(태스크 실행 시 화면 뜸으로 인한 뇌파 반응 제거)

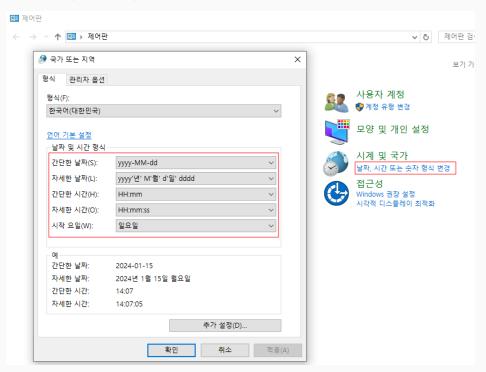
scale: SSVEP 값 산출을 위한 각 주파수의 값 스케일링(기본: min-max scaling)





EEG ②EEG 패키지 다운로드

- EEG 패키지 세팅
 - 1. OS 세팅
 - Windows OS에서만 사용 가능(MAVE software가 Windows에서만 동작하므로)
 - 날짜 표기 형식을 yyyyy-mm-dd(ex : 2024-01-15)로 수정.
 - 시간 표기 형식을 HH:mm(ex : 14:05)로 수정.







EEG ● EEG 패키지 다운로드

- EEG 패키지 세팅
 - 2. 코드 실행 환경 세팅(파이썬, 아나콘다 다운로드 완료 가정)
 - 패키지 압축 해제 후 해당 경로에서 터미널 실행
 - 가상 환경 생성 후 requirements.txt로 라이브러리 다운로드



해당 경로의 터미널에서 아래 명령어 입력

```
# clone project

ait close https://aithub.com/DimensionSTD/cog_ait

cd eeg

# [OPTIONAL] create conda environment

conda create -n myenv python=3.8

conda activate myenv

# install requirements

pip install -r requirements.txt
```

