

تمرین EEGLAB

در این تمرین قصد داریم تا با پیش پردازش یک داده‌ی خام EEG با استفاده از تولباکس EEGLAB متلب آشنا شویم. برای انجام این تمرین یک سیگنال EEG با فرکانس نمونه برداری 250Hz داخل پوشه Data در اختیار شما قرار گرفته است. همچنین فایل مکان الکترودها در پوشه Channel Locations موجود است.

۱. وارد کردن داده‌ها به EEGLAB

- فایل داده EEG که در اختیارتان قرار گرفته شده را وارد EEGLAB کنید. با توجه به اینکه فایل داده شما با پسوند mat ذخیره شده است یک فایل MATLAB است و برای وارد کردن این داده به برنامه باید از گزینه مناسب آن استفاده کنید.
- بعد از وارد کردن داده‌ها اطلاعات آن (مانند تعداد کانال‌ها) در صفحه اصلی برنامه نمایش داده می‌شود. این اطلاعات را گزارش کنید.

۲. مشاهده داده‌های خام

- سیگنال‌های خام را رسم کرده و مشاهده کنید. آیا سیگنال‌های شما با رسم اولیه به خوبی قابل مشاهده است و نیازی به اصلاح نمایش ندارند؟ اگر خیر، دلیل این موضوع را بیان کنید و دو راه حلی را که با استفاده از آنها می‌توانید این مشکل در نمایش سیگنال را برطرف کرد نام ببرید و بگویید چگونه با استفاده از EEGLAB این کارها را انجام می‌دهید؟
- با مشاهده سیگنال در بازه‌های زمانی مختلف آرتیفکت‌های روی سیگنال را تشخیص دهید و بگویید هر کدام از آنها مربوط به چه منبعی است و چگونه به روی سیگنال افتاده؟

۳. Re-referencing

- داده‌ها را به مرجع مناسبی ارجاع دهید. مرجعی را که برای ارجاع داده‌های خود استفاده کردید را نام ببرید و توضیح دهید به چه دلیلی آن را انتخاب کردید.

۴. کاهش نرخ نمونه برداری (Downsampling)

- فرکانس نمونه برداری اولیه داده ها 250Hz است. آن را به 60Hz کاهش دهید. توضیح دهید که با کاهش فرکانس نمونه برداری آیا اطلاعاتی را در سیگنال از دست خواهید داد؟ اگر بله، اطلاعات کدام یک از ۵ باند اصلی فرکانسی دلتا، تتا، آلفا، بتا، یا گاما از دست خواهد رفت؟

۵. فیلترینگ

- از فیلتر High Pass با فرکانس قطع 0.5Hz برای حذف درفت های آهسته و نویزهای فرکانس پایین استفاده کنید.
- از فیلتر Notch برای حذف نویز خط برق استفاده کنید.
- دوباره سیگنال های خود را رسم کنید و توضیح دهید بعد از اعمال فیلتر چه تغییراتی در سیگنال ها دیده میشود.

۶. مشاهده داده ها و شناسایی آرتیفکت ها و حذف آنها

- آرتیفکت هایی را که در مرحله قبل از سیگنال حذف نشده اند و با وجود اعمال فیلتر هنوز حضور دارند را شناسایی کنید و دستی حذف کنید.

۷. تشخیص و حذف کانال های بد

- کانال های دارای نویز زیاد یا آرتیفکت های قابل توجه را شناسایی کنید.
- کانال های بد را حذف کنید و داده ها را بازبینی کنید تا اطمینان حاصل شود که حذف کانال ها به درستی انجام شده است.
- کانال هایی را که حذف کردید interpolate کنید. توضیح دهید که این کار چرا مفید است؟

۸. حذف منابع ناخواسته با استفاده از ICA

- توضیح دهید که ICA چیست و چگونه می تواند در تجزیه و تحلیل سیگنال های EEG مفید باشد؟
- ICA را اجرا کنید و منابع ناخواسته را شناسایی کنید.
- منابع ناخواسته شناسایی شده را حذف کنید و داده های تمیز شده را بازبینی کنید.