

## تمرین جلسه چهارم

### ۱. دانلود و بررسی داده‌های EEG

پس از اجرای اولین سلول که داده‌های EEG با فرمت mat. را به eeg\_edf\_path دانلود می‌کند، وظیفه شما این است که ساختار داده‌ها را بررسی کنید. تعداد کانال‌ها و تعداد نقاط زمانی (نمونه‌ها) را برای هر کانال پرینت کنید. این کار به شما کمک می‌کند تا ابعاد داده‌ها را درک کنید.

#### سوالات:

- چرا این موضوع مهم است؟

### ۲. انتخاب کانال‌ها و بخش‌های خاصی از داده‌ها

حال که با ساختار داده‌ها آشنا شدید، ۳۲ کانال اول و ۱۰ ثانیه اول سیگنال‌ها را استخراج کنید. ابعاد داده‌های استخراج شده را بررسی کنید تا از صحت آنها اطمینان حاصل کنید.

#### سوالات:

- چرا این موضوع مهم است؟

### ۳. محاسبه میانگین و انحراف معیار

سپس میانگین و انحراف معیار را برای هر کانال انتخاب شده محاسبه کنید. میانگین یک مقدار متوسط در طول زمان را نشان می‌دهد، در حالی که انحراف معیار نشان می‌دهد که داده‌ها چقدر از میانگین فاصله دارند.

#### سوالات:

- چرا این مقادیر آماری در تحلیل داده‌های EEG مفید هستند؟

## ۴. بررسی و پر کردن مقادیر NaN

بررسی کنید که آیا مقادیری با مقدار NaN (Not a Number) در داده‌ها وجود دارد یا خیر. اگر مقادیر NaN پیدا شد، این مقادیر را با استفاده از میانگین زمان قبلی و بعدی در همان کانال پر کنید.

### سوالات:

- مقادیر NaN چیست؟
- چگونه ممکن است مقادیر NaN وارد داده‌های EEG شوند؟

## ۵. نرمال‌سازی داده‌ها

داده‌ها را با استفاده از دو تکنیک نرمال‌سازی کنید: نرمال‌سازی Min-Max و نرمال‌سازی Z.

- نرمال‌سازی Min-Max داده‌ها را به یک بازه ثابت، معمولاً بین ۰ و ۱، مقیاس‌بندی می‌کند.
- نرمال‌سازی Z داده‌ها را به گونه‌ای تبدیل می‌کند که میانگین ۰ و انحراف معیار ۱ داشته باشند.

### سوالات:

- چرا نرمال‌سازی در کار با داده‌های EEG مفید است؟
- کدام یک از نرمال‌سازی‌های Min-Max یا Z مهم‌تر و بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

## ۶. محاسبه همبستگی با استفاده از پنجره‌بندی

همبستگی (کوریلیشن) بین دو کانال EEG اول را محاسبه کنید. قبل از این کار، پنجره‌بندی را توضیح می‌دهیم:

### پنجره‌بندی:

پنجره‌بندی فرآیند تقسیم سیگنال EEG پیوسته به بخش‌های کوچکتر و هم‌پوشانی (پنجره‌ها) برای ردیابی تغییرات در طول زمان است. این کار برای محاسبه همبستگی بین کانال‌های EEG در فواصل زمانی کوتاه‌تر و متمرکزتر مفید است.

برای مثال، با یک پنجره ۱ ثانیه‌ای و گام ۰.۵ ثانیه:

- با اولین پنجره از ۰ تا ۱ ثانیه شروع کنید.
- پنجره را با ۰.۵ ثانیه حرکت دهید تا پنجره بعدی ایجاد شود، که ۰.۵ تا ۱.۵ ثانیه را پوشش می‌دهد.
- حرکت دادن پنجره را ادامه دهید: ۱ تا ۲ ثانیه، ۱.۵ تا ۲.۵ ثانیه و غیره.

#### سوالات:

- چرا همبستگی در تحلیل داده‌های EEG مهم است؟
- مزایای محاسبه همبستگی با استفاده از پنجره‌بندی نسبت به محاسبه همبستگی بر روی کل سیگنال EEG چیست؟

### ۷. محاسبه اتصال عملکردی داده‌های EEG

اتصال عملکردی داده‌های EEG را با محاسبه همبستگی بین تمامی جفت کانال‌ها محاسبه کنید. این کار را با استفاده از ماتریس همبستگی (یا نقشه حرارتی) بصری‌سازی کنید.

#### سوالات:

- چرا اتصال عملکردی مهم است؟
- ماتریس اتصال عملکردی (ماتریس همبستگی) برای یک مجموعه داده EEG با  $n$  کانال چگونه است و هر بعد از این ماتریس چگونه باید تفسیر شود؟