

# سیستم‌های واسط مغز و کامپیوتر

## تمرین ۳

- در این تمرین مراحل پیش پردازش، استخراج ویژگی و طبقه بندی سیگنال‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.
- لطفاً با توجه به توضیحات زیر، فایل اسکریپت نوشته شده (m.) و گزارش (pdf) خود را در زمان تعیین شده در سامانه LMS ثبت بفرمایید.
- گزارش تمرین باید شامل تصاویر خروجی و توضیحات مربوط به آن و توضیحات مربوط به اسکریپت و فرآیند طی شده در برنامه باشد. (نیازی به بارگذاری دیتاست نیست در فایل زیپ گزارش نیست)
- تمام شبیه‌سازی‌های زیر را بر روی دیتاست تصور حرکت BCICIV\_calib\_ds1b\_100Hz انجام دهید.
- این مجموعه داده حاوی سیگنال‌های EEG برای تصور حرکت ۲ کلاسه است.

۱- در مرحله پیش پردازش، با تحلیل فرکانسی، در صورت لزوم از فیلترهای ناچ، میان‌گذر و ... استفاده کنید. آیا نیازی به استاندارد (نرمال) نمودن داده‌ها وجود دارد؟ در این صورت، داده‌ها را استاندارد کنید.

۲- در مرحله استخراج ویژگی، از ویژگی‌های مختلف آماری (واریانس، کورتوسیس)، توان باندهای مختلف (دلتا، تتا، آلفا و بتا) استفاده کنید. در این مرحله ویژگی‌های دو باند آلفا، دلتا و بتا، تتا را با استفاده از اسکتر پلات (برای دو جفت باند) رسم کرده و فضای ویژگی رسم شده را تحلیل کنید. آیا در این فضا اختلافی میان ویژگی‌ها قابل رویت است؟

۳- با استفاده از ویژگی‌های استخراج شده در مرحله قبل، مسئله طبقه بندی دو کلاسه را برای انواع ویژگی‌ها (ویژگی‌های آماری و ویژگی‌های فرکانسی) حل نمایید. در این مرحله به دلخواه می‌توانید ویژگی‌ها را با یکدیگر ترکیب کنید. راهنما: در این مرحله از دو کلاسیفایر SVM و KNN استفاده کنید و نتایج را باهم مقایسه کنید.

۴- با تحلیل نتایج فوق، مناسب‌ترین نوع ویژگی برای طبقه بندی این مسئله را تعیین نمایید.

۵- با تحلیل نتایج فوق، مناسب‌ترین نوع کلاسیفایر را برای طبقه بندی این مسئله را تعیین نمایید.

۶- از روش ICA استفاده کنید و آرتیفکت‌ها و نویزهای موردنظر را به انتخاب خود حذف کنید. سپس با سیگنال‌های جدید مرحله استخراج ویژگی (نوع ویژگی به دلخواه) و طبقه بندی (نوع کلاسیفایر به دلخواه) را تکرار کنید. چه تفاوتی در نتایج ایجاد شده است؟

۷- با استفاده از روش‌های CSP و FBCSP مسئله را حل نمایید و نتایج را مقایسه نمایید.