

练习：脑电处理中的模式识别与特征工程

张治国

- 本练习的任务是从脑电数据段判断睁眼闭眼两种状态。通过这一任务学习模式识别和特征工程的一些基本知识。数据处理使用 MATLAB 完成。
- 压缩包提供三个数据处理文件，用以提取脑电特征并分类睁眼闭眼两种状态。
 - `main1_feature_extraction.m`: 读取数据，进行频谱估计，提取 **alpha** 频段能量作为特征；
 - `main2_classify_alpha.m`: 使用 **alpha** 能量作为特征进行分类（包括在有标签数据上进行交叉验证，以及在无标签数据上测试从有标签数据训练得到的模型），比较使用不同特征集分类效果的差异；
 - `main3_classify_pca.m`: 利用主成分分析 PCA 对多通道的 **alpha** 能量降维，使用降维后的主成分作为特征进行分类（包括在有标签数据上进行交叉验证，以及在无标签数据上测试从有标签数据训练得到的模型），比较使用不同特征集分类效果的差异。
- 压缩包提供一个脑电数据文件 `eeg_rawdata.mat`，包含以下五个变量。
 - `labeled_trials_ec`: 有标签（闭眼）的脑电信号样本，维度是 $64 \times 50 \times 80$ （64: 脑电电极数，50: 信号的时间点数，80, 信号样本数）；
 - `labeled_trials_eo`: 有标签（睁眼）的脑电信号样本，维度是 $64 \times 50 \times 80$ （64: 脑电电极数，50: 信号的时间点数，80, 信号样本数）；
 - `unlabeled_trials`: 无标签的脑电信号样本，维度是 $64 \times 50 \times 80$ （64: 脑电电极数，50: 信号的时间点数，80, 信号样本数）；
 - `channel_names`: 64 个脑电电极的名称；
 - `fs`: 信号采样频率 250Hz。