

基于少数电极的运动障碍患者上肢二分类运动想象解码算法赛项参赛说明

一、赛题概述

本赛题面向非侵入式脑机接口运动想象识别任务。参赛算法需要根据脑电信号判断当前 trial 属于左手运动想象还是右手运动想象，并向框架提交字符串结果 left 或 right。

当前工程采用模拟在线评测方式。公开训练集以 CSV 形式提供给参赛者，验证集通过框架运行时发送给算法，验证集真实标签不进入算法输入，仅由评分端读取。当前初赛 validation 默认只使用 A 榜数据，公开训练集仍保留 A/B/C。

二、实验与数据范式

本工程使用二分类运动想象范式。单个 trial 对应 4 秒运动想象窗口，采样率为 250Hz，因此每个 trial 固定包含 1000 个采样点。

运行时采用 trial_window 模式，算法每次调用数据读取接口获得一个完整 trial 窗口，而不是连续小包流。算法应对每个 trial 返回一次且仅一次识别结果。

| 项目 | 当前工程规则 |
|------------|----------------------------|
| 任务类型 | 左手/右手运动想象二分类 |
| 算法输出 | 字符串 left 或 right |
| 采样率 | 250Hz |
| 单 trial 长度 | 1000 点, 约 4 秒 |
| 数据读取模式 | trial_window, 每次读取一个 trial |
| 验证标签 | 对算法隐藏, 仅评分端使用; 当前默认 A 榜 |

三、数据组织与被试编号

当前初赛版本使用 leaderboard prelim 数据。公开训练集位于工程内

leaderboard_public_train/prelim; 当前 validation runtime 默认只生成 A 榜数据，并由

VirtualReceiver 发送。

公开训练病人/被试编号共有 15 个：A1-A5、B1-B5、C1-C5。当前初赛验证默认使用 A1-A5。运行时 subject_id 形如 A1_R0001，其中下划线前的 A1 是病人代号。参赛算法可使用该前缀维护和切换不同病人的模型。

| 数据部分 | 提供方式 | 标签可见性 | 用途 |
|-------|---|-------------------------------------|----------------------|
| 公开训练集 | CSV 文件，按 board_A/board_B/board_C 组织 | 可见，label=1 表示 left，label=2 表示 right | 参赛者离线训练，或生成固化模型后直接验证 |
| 验证集 | 通过 start.bat 启动框架后由 VirtualReceiver 发送；当前默认 board_A | 不可见，31/32 不写入验证数据 | 评分端计算最终成绩 |

公开训练 CSV 字段包括 trial_id、label、sample_index、ch1 到 ch8。每个 CSV 包含 50 个 trial，每个 trial 1000 行采样点。

四、通道与 session 配置

设备信息固定为 8 路 EEG 加 1 路 trigger。8 路 EEG 的真实运动想象通道名称如下。

| 列序号 | 通道名 |
|-----|-----|
| 1 | FC5 |
| 2 | CP1 |
| 3 | FZ |
| 4 | C3 |
| 5 | FC6 |
| 6 | CP2 |
| 7 | CZ |
| 8 | C4 |

评分时按 ch4、ch6、ch8 三个 session 分别评测并加权汇总。运行时数据仍按 8 路矩阵传递，未启用的通道可置零。

| session | 使用通道 | 权重 |
|---------|-----------------------------|----|
| ch4 | C3, C4, FC5, FC6 | 3 |
| ch6 | C3, C4, FC5, FC6, CZ, FZ | 3 |
| ch8 | FC5, CP1, FZ, C3, FC6, CP2, | 4 |

| | | |
|--|--------|--|
| | CZ, C4 | |
|--|--------|--|

五、Trigger 定义

trigger 通道为数据矩阵最后一行。训练标签 trigger 仅用于训练数据；验证数据不会向算法提供 31/32 标签。

| trigger | 含义 | 说明 |
|---------|-----------------|----------------------------|
| 240 | trial_start | trial 起点 |
| 241 | submit_deadline | 提交截止点，当前写在 trial 起点后 750 点 |
| 242 | block_start | block 起点 |
| 243 | block_end | block 终点 |
| 31 | left_train | 训练数据左手标签 |
| 32 | right_train | 训练数据右手标签 |

六、算法接口规范

参赛者需要实现 AlgorithmInterface 中的异步 run 方法。框架会实例化算法类，并通过 _proxy 提供数据读取和结果上报能力。

算法应通过 _proxy.get_source("eeg_1") 获取 EEG 数据源，通过 await source.get_device() 获取设备信息，通过 await source.get_data() 获取 trial 数据，通过 await _proxy.report(AlgorithmResultObject(result="left" 或 "right")) 上报结果。

| 对象/方法 | 说明 |
|---|--|
| AlgorithmDeviceObject.channel_number | EEG 通道数，当前为 8 |
| AlgorithmDeviceObject.sample_rate | 采样率，当前为 250Hz |
| AlgorithmDeviceObject.channel_label | 通道标签列表 |
| AlgorithmContinuousDataObject.data | numpy.ndarray，形状为 EEG 通道+trigger 行，列为采样点 |
| AlgorithmContinuousDataObject.subject_id | 当前病人/运行块编号，例如 A1_R0001 |
| AlgorithmContinuousDataObject.finish_flag | 数据结束标志，算法收到后应结束 run |
| AlgorithmResultObject.result | 必须为 left 或 right |

七、运行与提交方式

参赛者主要修改 `app/Algorithm/Algorithm/method/impl/AlgorithmImplement.py` 中的算法逻辑，或在 `AlgorithmConfig.yml` 中配置自己的算法文件路径和类名。当前主算法支持直接加载由公开训练集生成的固化模型进行验证。

本地验证时，在工程根目录执行 `start.bat`。脚本会先构建当前 validation runtime，默认使用 `board_A`。运行结束后，可在 ProcessHub 日志中查看 `final score computed`、`session_scores` 和 `job_success` 等信息。

| 步骤 | 说明 |
|----|--|
| 1 | 使用公开训练 CSV 训练模型，或加载由公开训练生成的固化模型 |
| 2 | 实现 <code>AlgorithmImplement.run</code> 中的读取、预测和上报逻辑 |
| 3 | 执行 <code>start.bat</code> 启动完整框架，默认生成 A 榜 validation |
| 4 | 检查 Algorithm 日志无异常，ProcessHub 日志产生最终分数 |

八、评分规则

每个 trial 只需要提交一次结果。评分端将算法提交结果与隐藏真实标签比较。预测正确得 1 分，预测错误、未提交、超时或缺少真实标签均计 0 分。

每个 session 先计算准确率百分比，然后按权重加权得到最终分。当前权重为 `ch4=3`、`ch6=3`、`ch8=4`。

最终分计算公式： $final_score = (ch4_accuracy*3 + ch6_accuracy*3 + ch8_accuracy*4) / 10$ 。

| 判定 | 计分 | 说明 |
|----------------------------|----|-------------------|
| <code>correct</code> | 1 | 提交结果与隐藏真实标签一致 |
| <code>wrong</code> | 0 | 提交结果与隐藏真实标签不一致 |
| <code>missing</code> | 0 | 该 trial 未收到有效提交 |
| <code>timeout</code> | 0 | 提交位置超过评分约束 |
| <code>missing_label</code> | 0 | 评分端未能取得该 trial 真值 |

九、异常与超时规则

算法必须在所有数据结束后自行退出 run 方法。如果算法进程提前断开、长时间无响应或未完成 report 队列发送，可能导致 partial_run、missing 或 job_success=false。

建议参赛算法对异常输入做兜底处理，避免因为单个 trial 数值异常、维度异常或模型未就绪导致整个算法进程退出。

十、注意事项

验证数据中的真实标签对参赛算法不可见。参赛者不应依赖文件名、meta 文件或评分侧内部文件获取验证标签。

同一病人的训练与验证可通过 subject_id 前缀关联，例如 A1_R0001 对应病人 A1。若算法按病人建模，应使用 A1、B3 等前缀作为模型 key。

本说明只覆盖当前初赛 leaderboard prelim 工程版本。当前初赛 validation 默认使用 A 榜；若后续启用 B 榜、final 阶段或调整数据源，应以新的配置和说明为准。

十、奖项设置

根据初赛成绩，选取初赛前 10 支队伍参加决赛。决赛中根据分数排名，设特等奖 1 名、一等奖 1 名、二等奖 5 名，三等奖 12 名。具体奖项设置如下：

特等奖 1 名：20000 元，获奖证书。

一等奖 1 名：10000 元，获奖证书。

二等奖 5 名：2000 元，获奖证书。

三等奖 12 名：获奖证书。

以上奖金均为税前金额。

十一、赛程安排

5 月 26 日至 6 月 15 日比赛数据为 A 榜数据，6 月 16 日至 7 月 5 日比赛数据为 B 榜数据。6 月 15 日会在竞赛平台更新 B 榜的训练数据。

十二、赛项联系人

联系人：夏新武

联系方式：19816522151

联系邮箱：416707728@qq.com