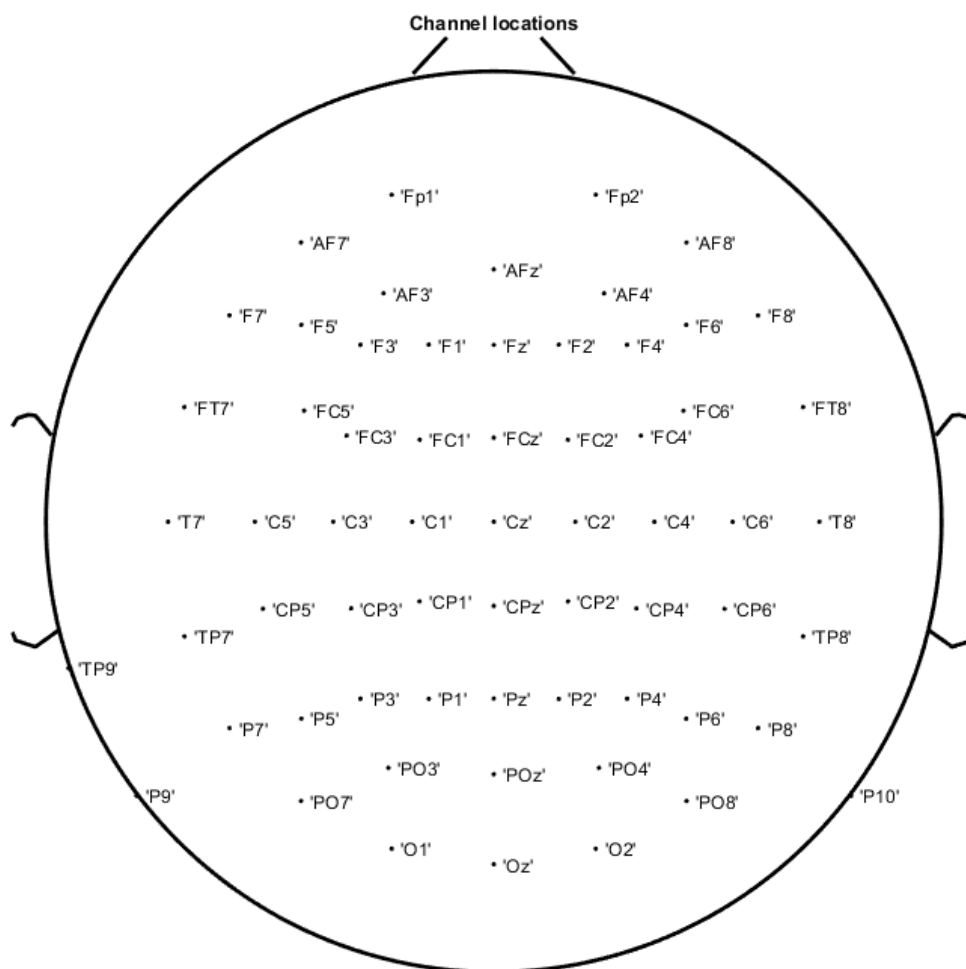


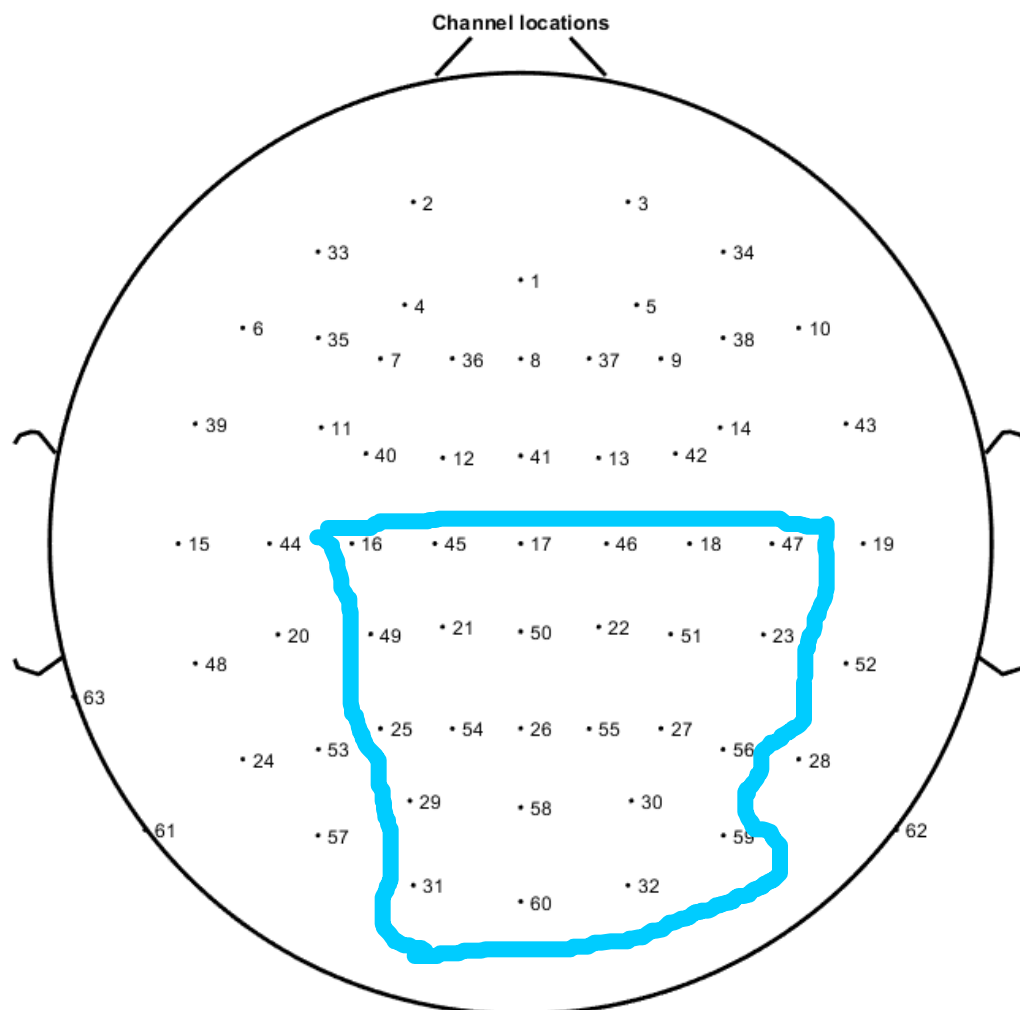
دومین مسابقه ملی واسط مغز - رایانه (BCI)

پروتکل ثبت سیگنال

جهت برگزاری دومین مسابقه ملی واسط مغز- رایانه (BCI) سیگنال‌های EEG ۱۵ فرد سالم راست دست (۵ زن و ۱۰ مرد) با میانگین سنی ۳۱ سال ثبت شده است. سیستم ثبت سیگنال ۶۴ کاناله با فرکانس نمونه برداری ۲۴۰۰ Hz بکار رفته است که فیلتر حذف برق شهر حین ثبت داده فعال بوده است. زمین سیستم اخذ سیگنال به پیشانی و یکی از کانال‌ها بعنوان کانال مرجع به گوش راست وصل بوده است (که از مجموعه داده‌ها حذف شده و بنابراین ۶۳ کانال داده وجود دارد). سیگنال همه‌ی الکترودها با فیلتر پایین‌گذر با فرکانس قطع 50 Hz فیلتر شده است. آرایش الکترودها بر حسب نام و شماره سطر آن‌ها در ماتریس داده به ترتیب در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است.



شکل ۱- آرایش الکترودها بر حسب نام آن‌ها.



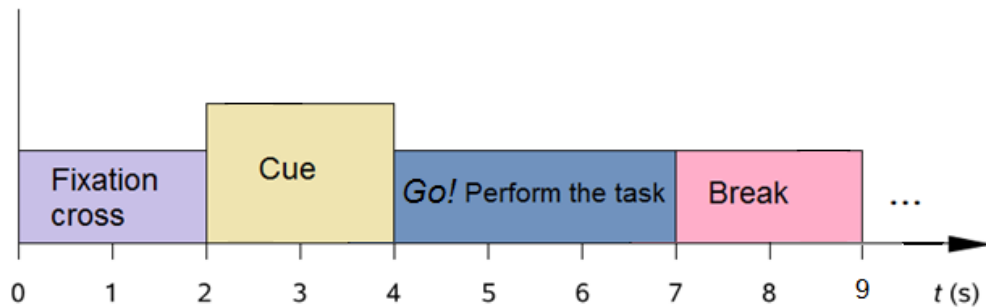
شکل ۲- آرایش الکترودها بر حسب شماره آن‌ها در ماتریس داده‌ها.

پروتکل آزمایش

فرد^۱ بر روی یک صندلی راحت نشسته و روبروی وی در فاصله‌ی نیم متری صفحه نمایش قرار دارد. کاری^۲ که فرد حین آزمایش باید انجام دهد اجرای حرکت است. اندام‌های مورد نظر عبارتند از انگشت شست راست، پای راست و بازوی راست. پروتکل آزمایش در شکل ۳ نشان داده شده است.

¹ Subject

² Task



شکل ۳- پروتکل آزمایش

ابتدا علامت + در مرکز صفحه‌ی نمایش به مدت ۲ ثانیه نشان داده می‌شود؛ در این مدت فرد نباید به موضوعی فکر کند و آماده‌ی مشاهده‌ی نشانه^۳ باشد. در ۲ ثانیه‌ی بعد، نشانه‌ی مورد نظر ظاهر می‌شود؛ سه نوع نشانه در این پروتکل استفاده شده است که اجرای حرکت اندام‌های مذکور را به فرد نشان می‌دهند. پس از گذشت ۲ ثانیه نشانه محو شده و کلمه “Go” به مدت 0.5 ثانیه ظاهر و فرد از لحظه‌ی مشاهده‌ی “Go” ۳ ثانیه فرصت خواهد داشت تا کار مورد نظر را اجرا کند. یعنی بسته به نوع نشانه، حرکت مربوطه را اجرا کند.

فرمت داده‌های مسابقه

داده‌های 15 فرد در اختیار شرکت کنندگان قرار داده می‌شود. برای هر یک از افراد یک فایل با نام subject_i.mat ارائه شده است که i نشانگر شماره فرد است. در این فایل یک متغیر struct وجود دارد که دارای دو فیلد train و test می‌باشد. داده‌های موجود در فیلد train برای آموزش الگوریتم و داده‌ی test جهت تست عملکرد الگوریتم بکار خواهند رفت.

data یک سلول با اندازه‌ی 1×4 است که هر خانه‌ی آن حاوی سیگنال‌های EEG فرد از لحظه‌ی ظاهر شدن کلمه “Go” به مدت ۳ ثانیه است. خانه اول EEG ثبت شده حین اجرای **حرکت بازو (کلاس 1)**، خانه دوم EEG ثبت شده حین **حرکت انگشت شست (کلاس 2)**، خانه سوم EEG ثبت شده حین اجرای **حرکت پا (کلاس 3)** و خانه چهارم EEG ثبت شده در حالت **بدون حرکت (کلاس 4)** را شامل می‌شود. داده‌های هر خانه به صورت یک آرایه‌ی سه بُعدی ذخیره شده‌اند که بُعد اول نمایانگر کانال، بُعد دوم نقاط نمونه‌ها^۴ و بُعد سوم تعداد trialهای متناظر با هر کلاس حرکتی است. آخرین سطر (تریگر) شماره نمونه‌ی آغاز حرکت را نشان می‌دهد که با عدد 1 مشخص شده است. برای کلاس 4، این سطر کلاً برابر NaN است که به معنی عدم وجود حرکت است.

فیلد test حاوی یک ماتریس سه بُعدی است. بُعد اول و دوم به ترتیب نمایانگر کانال و نقاط نمونه‌ها هستند و سطر تریگر وجود ندارد. بُعد سوم trialهای EEG ثبت شده حین اجرای چهار کلاس حرکتی مختلف را نشان می‌دهند و مشخص نیست هر trial به کدام کلاس حرکتی تعلق دارد.

³ Cue

⁴ Sample point