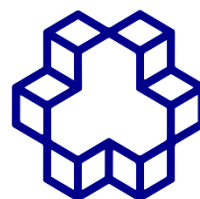


به نام خدا

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

دانشکده برق



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

مبانی سیستم های هوشمند

پریزال پروژه پایانی درس

**Classify gestures by reading muscle activity**

طبقه بندی ژست ها با خواندن فعالیت های ماهیچه ای

[ایمان فکری اسکی

محمد حسین بیاتی]

[۹۹۲۹۰۸۳]

[۹۹۲۴۶۹۳]

استاد : آقای دکتر مهدی علیاری

بهمن ماه ۱۴۰۲

## معرفی داده یا سیستم :

این سیستم از چندین جزء تشکیل شده است. ابتدا یک حسگر فعالیت عضلانی (EMG، الکترومیوگرافی) به یک اپلیکیشن کاربری اندروید/Android Things متصل می‌شود. اپلیکیشن داده‌ها را جمع‌آوری می‌کند، سپس یک سرور یک مدل Tensorflow را به طور خاص برای این کاربر ایجاد می‌کند. پس از آن، مدل قابل دالود است و می‌تواند در دستگاه اجرا شود تا موتورهای یا قطعات دیگر را کنترل کند.

<https://github.com/cyber-punk-me>

این مجموعه داده می‌تواند برای نقشه‌برداری حرکات عضلانی باقی‌مانده کاربر به اقدامات خاص پروتز مانند باز/بسته کردن دست یا چرخاندن مچ استفاده شود. چهار دسته حرکت از دستبند MYO با کمک اپلیکیشن مورد نظر (لینک بالا) ضبط شدند. دستبند MYO دارای ۸ حسگر است که بر روی سطح پوست قرار گرفته‌اند و هرکدام فعالیت الکتریکی تولید شده توسط عضلات زیر پوست را اندازه‌گیری می‌کنند.

هر خط داده شامل ۸ خواندن متوالی از همه ۸ حسگر است، بنابراین ۶۴ ستون داده EMG دارد. آخرین ستون نشان‌دهنده حرکتی است که در حین ضبط داده انجام شده است (دسته‌های ۰ تا ۳). بنابراین هر خط ساختار زیر را دارد:

```
[8sensors][8sensors][8sensors][8sensors][8sensors][8sensors][8sensors][8sensors][GESTURE_CLASS]
```

داده‌ها با نرخ ۲۰۰ هرتز ضبط شده‌اند، که به این معناست که هر خط زمان ضبط  $8 \times (1/200)$  ثانیه یا همان ۴۰ میلی‌ثانیه است.

یک طبقه‌بندی با ورودی ۶۴ عدد، یک کلاس حرکت (۰-۳) را پیش‌بینی خواهد کرد.

کلاس‌های حرکت به شرح زیر هستند: سنگ - ۰، قیچی - ۱، کاغذ - ۲، OK - ۳. حرکات سنگ، کاغذ، قیچی مشابه بازی با همین نام هستند، و حرکت OK نشان‌دهنده این است که انگشت اشاره با انگشت شست دسته می‌شود و بقیه انگشتان باز است. این حرکات تقریباً به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند.

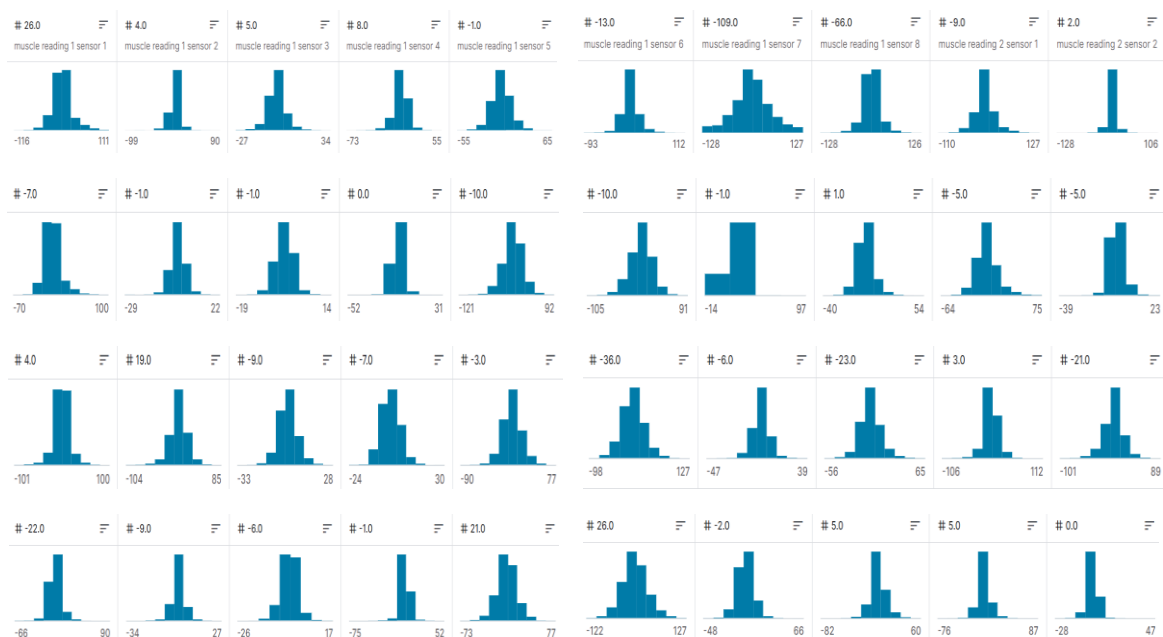
هر حرکت به مدت ۲۰ ثانیه و ۶ بار ضبط شده است. هر بار ضبط، با حرکت آماده و نگاه‌داشته‌شده‌ای شروع شد. ضبط در حالی که حرکت هنوز نگاه‌داشته می‌شد متوقف شد. در مجموع، هر حرکت به مدت ۱۲۰ ثانیه در یک موقعیت ثابت نگاه‌داشته شده است. همه این ضبط‌ها از همان پایین ساعد راست در

یک بازه زمانی کوتاه انجام شده‌اند. هر ضبط از یک کلاس حرکت مشخص به یک فایل csv. با یک نام متناظر (۰-۳) ادغام شده است.

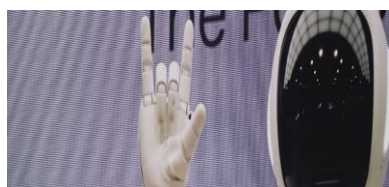
لینک داده های مورد نظر :

<https://www.kaggle.com/datasets/kyr7plus/emg-4/download?datasetVersionNumber=2>

نمونه توزیع داده های هر کلاس به صورت زیر می باشد :



معرفی فرآیند و روش :



هدفی که از انجام این پروژه داریم این است که ، سعی می کنیم تا با استفاده از الگوریتم هایی که تا به حال در درس آموخته ایم ( مانند **MLP** و یا **decision tree** ) و یا الگوریتم های دیگر موجود ، به کار طبقه بندی و یا **classification** بپردازیم. به طور کلی روش هایی که می خواهیم از آن ها استفاده کنیم **شبکه عصبی** و یا **MLP** و **درخت تصمیم** و **SVM** می باشد که با استفاده از این سه متد می خواهیم از داده های موجودی که در اختیار داریم نوع ژست ماهیچه ای را مشخص کنیم. همان طور که در قسمت های قبل نیز گفته شده است، با استفاده از داده های فایل ها می توانیم با استفاده از ویژگی هایی که در اختیار داریم نوع ژست ماهیچه را از میان چهار حالت سنگ یا کاغذ یا قیچی و یا اوکی ، تشخیص دهیم.