Javier Serrano Molina

Dra. Erin Christy McKiernan

Apoyo a la docencia y asesoría académica

8/16/22

**Reporte: Prácticas computacionales y manuales experimentales para la enseñanza de Electrofisiología**

Durante los últimos 6 meses estuve trabajando con la Dra. Erin McKiernan en la elaboración de manuales de código en Python con el objetivo de que sirvan para la enseñanza del análisis de señales electrofisiológicas. Se hicieron 4 conjuntos de manuales:

* Manual de análisis de electrocardiogama(ECG) con datos de pacientes con arritmia.
* Manual de análisis de electromiograma(EMG) con datos de activación en pulsos y de fatiga en ambas manos.
* Manual de análisis de espirometría con EMG de abdomen durante un protocolo de respiración con inspiración, inspiración forzada, expiración y expiración forzada.
* Manual de análisis de electroencefalograma(EEG) de pacientes pediátricos con epilepsia.

Todos los manuales se pueden encotrar en un repositorio de Github público (<https://github.com/Javi-ciencias/Servicio_social>).

Para el primer manual se importaron datos de libre acceso desde una base de datos en physionet(<https://physionet.org/content/mitdb/1.0.0/>). Primero se desarrolló un “notebook” que detectaba las ondas P,Q,R,S y T usando transformadas de Fourier y algoritmos de evaluación de puntos críticos. A partir de estos marcadores, calculaba parámetros importantes como la longitud del complejo QRS, ritmo cardíaco y la longitud de las ondas P y T. Los datos fueron alimentados a una red neuronal convolucional que se entrenó para detectar arritmias. Se desarrolló paso a paso la elaboración de la red y se explica cómo identificar un sobreajuste y cómo corregirlo. La precisión final del algoritmo fue del 81%.

El segundo manual cosiste en una serie de datos previamente grabados por los alumnos de la Dra. McKiernan. En estos datos se tienen grabaciones durante pulsos cortos de fuerza y grabaciones durante activaciones prolongadas, todo tanto para mano derecha, como mano izquierda. Primero se obtuvieron envolventes filtradas para las grabaciones de EMG. Para las mediciones de pulsos se hicieron comparaciones de fuerza contra amplitud de EMG, frecuencia principal contra amplitud y comparaciones entre mano izquierda y derecha.

El tercer manual consiste en un análisis de espirometría en el que se obtienen todos los volúmenes y capacidades respiratorias directamente calculables y se comparan amplitudes con la señal envolvente de EMG.

Finalmente el cuarto manual consiste en análisis