

Sistema electromiográfico

Roque Bielli (1), G.F. Jaren (1,2), S. Bondino (2), G.S. Tallei (2) y L. Fernández (1)

(1) Facultad de Bioingeniería, Universidad de Mendoza

(2) Facultad de Educación - UMaza

El cuerpo humano genera diferentes tipos de señales algunas de ellas son electroencefalográficas, electrocardiográficas, electrooculográficas y electromiográficas entre otras, las cuales provienen del funcionamiento de los órganos del cuerpo. Estas señales se pueden emplear para: la detección de patologías de los órganos que las producen, la monitorización del ritmo cardiaco, crear interfaces hombre-máquina de manera que no exista limitante alguna para el control de diferentes mecanismos, como una prótesis, el manejo de elementos ya existentes o determinados procesos, bien sea por el peligro que implica su manipulación o por alguna deficiencia física que tenga quien opere estos mecanismos o procesos y una extensa variedad de aplicaciones que tiene la adquisición y tratamiento de las señales tomadas del cuerpo. A partir de estas aplicaciones se puede ver que las medidas de estas señales juegan un papel importante así no estén relacionadas directamente con una enfermedad.

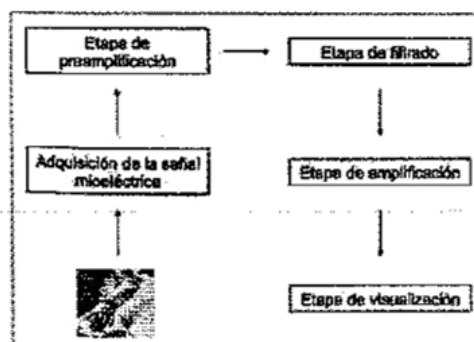
El estudio de las señales mioeléctricas a través del tiempo ha conducido a grandes desarrollos no solo a nivel médico, sino también a nivel tecnológico, ya que estas señales se generan de manera voluntaria, se procesan y se pueden utilizar básicamente para la detección de lesiones o obtención de datos para la mejora del rendimiento deportivo. En este campo se puede ver la integración de la electrónica y la medicina.

El proyecto consta de dos etapas bien definidas, la primera de ellas es el desarrollo de la herramienta de medición (hardware y software a medida), mientras que la segunda es la utilización de este sistema para realizar la evaluación de parámetros miográficos en atletas ligados a la confederación mendocina de deportes.

El sistema implementado permite realizar la adquisición de la señal EMG en los puntos más adecuados, es decir donde se pueda identificar los cambios en la señal a partir de diferentes contracciones de los miembros; su procesamiento consiste en hacer una diferenciación de las dos derivadas de uno de los brazos, y la amplificación de esta diferenciación, para realizar el diseño de filtros que permitan atenuar la señal en frecuencias que no se encuentren en el rango útil de la señal EMG.

Obteniendo las señales en la computadora y haciendo el tratamiento necesario de éstas por software, se pueden implementar diferentes aplicaciones ya que se tiene información que sirve para el diagnóstico.

De acuerdo con el estudio previamente hecho sobre el comportamiento de la señal, se desarrolló un sistema por bloques. Uno esta conformado por los sensores, esta etapa consiste en capturar la señal enviada por la unidad motora a través de las fibras musculares. La segunda etapa realiza un acondicionamiento de la señal, eliminando componentes de ruido que afectan en la lectura de la señal mioeléctrica. La tercera etapa se realiza implementando una tarjeta de adquisición de datos, permite la digitalización de la señal ver fig 1.



La primera parte de este proyecto esta siendo desarrollada en el Instituto de Bioingeniería de la Universidad de Mendoza , gracias a un convenio previo que posee la UMaza con dicha institución. Mientras que la según da parte será llevada a cabo en el Laboratorio de Fisiología del Ejercicio que posee la Facultad de Educación.

Como conclusiones parciales obtenidas del diseño y armado del sistema de registro podemos decir:

- Es sumamente importante seleccionar un buen electrodo para que cumpla con las necesidades requeridas para la toma de señales mioeléctricas y no tener interferencia de señales de ruido.
- Es fundamental determinar las características con mayor importancia, para seleccionar el amplificador diferencial más adecuado en relación al comportamiento de la señal de salida.
- La atenuación del ruido a 60Hz es bastante critica para la lectura de la señal, por lo tanto se debe tratar de minimizar este ruido idealmente a cero, en este caso la mejor selección es utilizar filtros digitales de un orden mayor de cuatro.
- Para clasificar las señales mioeléctricas en relación al movimiento muscular, la mejor alternativa es aprovechar la programación en LabView utilizando mediciones estadísticas de la señal de entrada, las mediciones de mayor importancia son: la media, la varianza, el histograma de amplitudes y el valor RMS de la señal.
- Uno de los procedimientos críticos en la ejecución del proyecto es la correcta eliminación del ruido, además de la calibración de algunos componentes, ya que necesitan de fuentes precisas de voltaje, aumentando un poco la complejidad del circuito.