

RESUMEN

La biomecánica estudia el movimiento del cuerpo humano y las fuerzas que actúan sobre el mismo. Analiza la respuesta que tiene el organismo vivo cuando el cuerpo humano se somete a cualquier actividad, por ejemplo la más simple que consiste en ir de un lado a otro. Esta investigación tiene como objetivo diseñar e implementar un dispositivo portable, no invasivo y de bajo costo que permita adquirir información útil para la caracterización de la biomecánica de la extremidad inferior. El desarrollo de este estudio contempla: el diseño e implementación del hardware para la adquisición de las contracciones musculares a través de señales electromiográficas; registro de los ángulos de flexión en X, Y, Z de las articulaciones de la extremidad inferior por medio de sensores inerciales; y por último la adquisición de la fuerza ejercida por la pisada del pie mediante el diseño e implementación de una plantilla instrumentada. Estos tres sistemas en conjunto forman el dispositivo biomecánico, que permite la adquisición simultánea y sincronizada de todas las señales. Adicionalmente, almacena la información en una memoria extraíble, la cual puede ser visualizada de forma gráfica en una Interfaz Hombre-Máquina (HMI) de manera offline. Para validar el correcto funcionamiento del dispositivo se realiza cuatro repeticiones de sentadillas con duración de 1 minuto cada una e intervalos de descanso de 1 minuto. Con la información registrada se calcula parámetros estadísticos con el fin de analizar la fatiga muscular al inicio y final del ejercicio.

PALABRAS CLAVES:

- BIOMECÁNICA
- EMG
- IMU
- PLANTILLA INSTRUMENTADA
- HMI

ABSTRACT

Biomechanics studies the movement of the human body and the forces involved during its motion and equilibrium. It analyzes the response of the living organism when the subject performs any activity, for example walking around. This research aims to design and implement a portable, non-invasive and low cost device that will acquire useful information for the biomechanic characterization of the lower limb. The structure of this study includes: the design and implementation of hardware for the acquisition of muscle contractions signals through electromyography; recording of flexion angles in the X, Y and Z axes of the lower limb joints using inertial sensors; and finally the acquisition of the force exerted by the foot through the design and implementation of an instrumented insole. These three systems together integrate the biomechanical device, which allows the simultaneous and synchronized acquisition of all signals.

In addition, the system stores the information in a removable card. This information can be graphically displayed on a Human-Machine Interface (HMI) in offline mode. To validate the performance of the device, series of four repetitions of squats are performed. Each squat is one minute long followed by a rest interval of also one minute. With the recorded information, statistical parameters are calculated in order to analyze muscle fatigue at the beginning and at the end of the exercise.

KEYWORDS:

- BIOMECHANICS
- EMG
- IMU
- INSTRUMENTED FOOT TEMPLATE
- HMI