



Desarrollo de un dispositivo vestible tipo banda torácica para la detección simultánea y no invasiva del electrocardiograma y el fonocardiograma

Development of a wearable chest band device for simultaneous and non-invasive detection of electrocardiograms and phonocardiograms

Responsable: **Rafael Eliecer González Landaeta** | Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, UACJ, Ciudad Juárez, Chihuahua, México | rafael.gonzalez@uacj.mx

Eje temático

Salud

Subeje

Avances científicos y tecnológicos en las ciencias biomédicas

Participantes PTC

Amanda Carrillo
Castillo (IIT), Ángel
Sauceda Carvajal (IIT),
José Manuel Mejía
Muñoz (IIT)

Participantes externos

Guadalupe Dorantes
Méndez, Aldo Rodrigo
Mejía Rodríguez

Resumen

El seguimiento y monitoreo periódico de la salud en entornos sin acceso cercano a hospitales emerge como una realidad crucial en la actualidad, en especial para zonas rurales. Los dispositivos vestibles han surgido como la elección predilecta de los médicos debido a su simplicidad y comodidad para el monitoreo remoto de pacientes. Estos sistemas no solo ofrecen un monitoreo integral, abarcando desde el electrocardiograma (ECG) hasta el pulso cardíaco, la oxigenación en la sangre, las calorías quemadas y la calidad del sueño, sino que también se erigen como instrumentos de vigilancia médica en comunidades desprovistas de centros hospitalarios. Esta tecnología tiene un impacto social transformador al brindar acceso a la atención médica remota. Este proyecto tiene como objetivo expandir significativamente la adquisición de información que se puede recopilar de un individuo mediante un sistema vestible en forma de banda torácica. Más allá de simplemente recolectar datos fisiológicos convencionales, esta iniciativa busca generar un impacto social al proporcionar una plataforma remota para recolectar información que permita monitorear la salud de las personas en cualquier entorno. Al abordar esta expansión en la obtención de información a través de un dispositivo vestible, estamos contribuyendo no solo al avance tecnológico, sino también a la mejora sustancial de la atención médica y la calidad de vida de los individuos, en especial, en comunidades rurales con difícil acceso a equipo sofisticado de monitoreo. La intención es detectar simultáneamente el ECG y el fonocardiograma (FCG), dos señales que por sí solas y correlacionándolas una con otra aportan información valiosa acerca de la salud cardiovascular del sujeto. El ECG se detectará mediante dos electrodos secos, mientras que el FCG se detectará usando una película piezoeléctrica. Así, se reduce el número de sensores adheridos al cuerpo, reduciendo la sensación de incomodidad que generan los electrodos húmedos y los micrófonos de contacto. En este proyecto, se abordarán aspectos relacionados con el factor de forma, la autonomía del sistema, la calidad de las señales detectadas y el reconocimiento de patrones de dichas señales. De esta manera, se pretende conseguir un sistema que sea cómodo y fácil de usar, y que la calidad de las señales sea lo suficientemente elevada como para que se pueda extraer información cardiovascular mediante algoritmos de procesamiento digital de señales sencillos.

Palabras clave: ECG, fonocardiograma, inteligencia artificial, sistema vestible.

Abstract

Periodic monitoring and surveillance of health in environments without close access to hospitals are emerging as a crucial reality, especially in rural areas. Wearable devices have become the preferred choice among physicians owing to their simplicity and convenience for remote patient monitoring. These systems not only offer comprehensive monitoring, covering everything from electrocardiograms (ECG) to heart rate, blood oxygenation, calories burned, and sleep quality, but also serve as medical surveillance tools in communities lacking hospital centers. This technology has had a transformative social impact



by providing access to remote medical care. This project aims to significantly expand the range of information that can be gathered from an individual through a wearable system in the form of a chest band. Beyond merely collecting conventional physiological data, this initiative seeks to create a social impact by providing a remote platform for gathering information that allows for the monitoring of people's health in any environment. By addressing this expansion in information gathering through wearable devices, we are contributing not only to technological advancement but also to significant improvements in medical care and the quality of life of individuals, particularly in rural communities with limited access to sophisticated monitoring equipment. The intention is to simultaneously detect the ECG and phonocardiogram (PCG), two signals that, alone and in correlation with each other, provide valuable information about the subject's cardiovascular health. The ECG was detected using two dry electrodes, whereas the PCG was detected using a piezoelectric film. This reduces the number of sensors attached to the body and decreases the discomfort caused by the wet electrodes and contact microphones. This project addresses aspects related to the form factor, system autonomy, quality of detected signals, and pattern recognition of these signals. The goal is to achieve a system that is comfortable and easy to use, and that the quality of the signals is sufficiently high to extract cardiovascular information through simple digital signal processing algorithms.

Keywords: ECG, phonocardiogram, artificial intelligence, wearable system.