



Sistema de adquisición inalámbrica para variables dinámicas del desempeño atlético utilizando controladores Atmega

Cabrera-Llanos Agustín; Ramírez-Sotelo María; Rico-Ascención Omar; Budar-Alemán Nayely; Sotelo-De Ávila Alejandro; Sánchez-Velarde Emmanuel
acabrerall@ipn.mx



Resumen

En este trabajo se presenta un sistema de monitoreo remoto para la medición de la frecuencia cardíaca, utilizando un electrocardiógrafo de una derivación y un sensor de pulsos para obtener registro de la actividad física y mostrar el aumento de los pulsos cardíacos respecto a la frecuencia cardíaca máxima del paciente; garantizando una transmisión segura de los datos y una libertad de movimiento adecuada para realizar diversos ejercicios a diferente intensidad.

Introducción

El registro de la frecuencia cardíaca (FC), número de latidos producidos por el corazón en un minuto; y la actividad eléctrica del mismo, mejor conocido como electrocardiograma (ECG), son muy importantes para determinar el estado de salud de un individuo.

Estos parámetros se miden dentro de las pruebas físicas que se realizan para determinar el rendimiento deportivo de un individuo, sin embargo, los exámenes físicos se realizan mayoritariamente para atletas, dejando a la mayoría de la población fuera del conocimiento de la intensidad de ejercicio que puede realizar.

Rango	Intensidad (%FCmáx)	Descripción
A	50%-60%	Recomendada para acondicionamiento básico o rehabilitación cardíaca
B	60%-70%	Recomendada para mantenimiento físico y salud
C	70%-80%	Recomendada sólo para deportistas comprometidos y con buena condición física
D	80%-90%	Recomendada sólo para deportistas de alto nivel
E	>90%	Recomendada sólo para deportistas de alto nivel

Tabla 1. Intensidad de actividad física, dependiente del porcentaje de la Frecuencia Máxima

Metodología

Para el desarrollo del sistema de adquisición de señales electrocardiográficas se siguieron tres etapas, mientras que para la adquisición de la frecuencia cardíaca se siguieron dos; ambas se muestran en la figura 1.

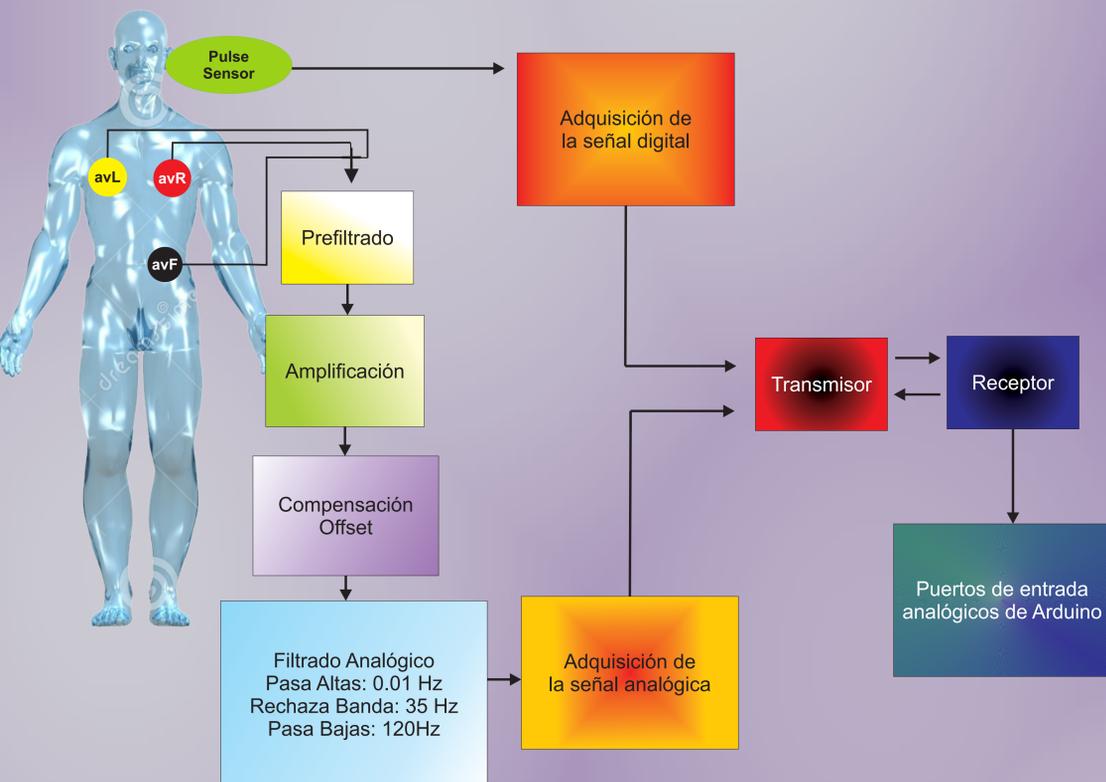


Figura 1. Representación en diagrama a bloques del sistema de adquisición de pulso cardíaco y señal electrocardiográfica.

Objetivo

Diseñar un dispositivo que permita la transmisión segura de datos antropométricos, garantizando la libertad de movimiento del paciente requerida para realizar actividad física a diferentes intensidades.

Resultados

De la caracterización del sensor se obtuvo la señal de la figura 2, la cual fue transmitida por una red creada con dos módulos de radiofrecuencia y se obtuvo la señal de la figura 3.

De esta manera se obtiene la frecuencia cardíaca del paciente y se puede determinar en que zona de intensidad física se encuentra. Esta información puede ser procesada después del entrenamiento, ya sea para mejorar el rendimiento de algún atleta, o para la observación continua de pacientes que presenten alguna cardiopatía.

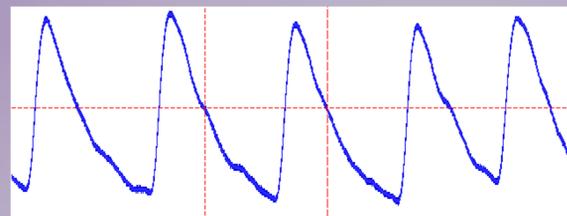


Figura 2. Señal obtenida del sensor de pulso en el osciloscopio. Pletismografía con amplitud de 2.2v .y frecuencia de 915.8mHz

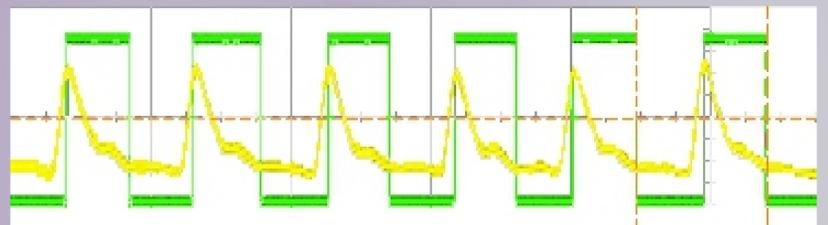


Figura 3. Señal de transmisión digital obtenida en el osciloscopio.. Señal cuadrada de 3.3 V de amplitud y frecuencia de 1.09 Hz

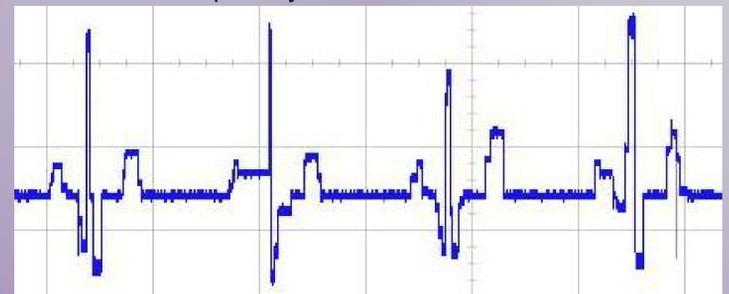


Figura 4. Señal analógica reconstruida luego de la transmisión a través de la red creada por medio de módulos de radiofrecuencia. Señal con 3.13 V de amplitud y frecuencia de 1.17 Hz

Conclusiones

Se diseñó un dispositivo que permite el monitoreo remoto de la frecuencia cardíaca de un individuo, a través de la creación de una red entre módulos de radiofrecuencia, así como la obtención de la actividad eléctrica del corazón en tiempo real. Estos datos pueden ser guardados en una base de datos para su posterior interpretación, o pueden agregarse más módulos para compartir la información obtenida por el sensor.

Referencias

- [1] López Chicharo, "Fisiología del ejercicio", Buenos Aires, Madrid, España. Editorial Médica Panamericana, 2006
- [2] Neira Ayuso, Álvaro, "Tutorial para la configuración de XBee", Concurso Universitario de Software Libre.
- [3] Bouzas Marins, Joao C., "Aplicaciones de la frecuencia cardíaca máxima en la evaluación y prescripción de ejercicio", *Medicina d'el sport*, Elsevier Doyma