Recolección de energía biomecánica en animales domésticos para su posible aplicación en un sistema de geolocalización GPS

Biomechanical energy harvesting in domestic animals for potential application in a GPS geolocation system

Kimberly Yamileth Trevizo Castruita[a]*, Rafael González-Landaeta[a], Amanda Carrillo Castillo[a]
[a]Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México
*Autor de correspondencia. Correo electrónico: al251251@alumnos.uacj.mx

N.° de resumen
9CP25-2

Formato
Cartel

Tema
Ciencia, ingeniería y tecnología de los materiales

Presentador
Kimberly Yamileth Trevizo Castruita

Fecha de la presentación
Mayo 21, 2025

Estatus
Resultados preliminares

Resumen

En el ámbito de la recolección de energía se han explorado diversos métodos generar energía eléctrica a partir de energías alternativas con el fin de alimentar dispositivos electrónicos portables; la intención es prescindir del uso de baterías. Diversas propuestas se han presentado donde se aprovecha la energía biomecánica del cuerpo humano, no obstante, son limitados los trabajos que aprovechan este tipo de energía en animales. En este trabajo se propone implementar un sistema de recolección de energía con el propósito de alimentar a un sistema de geolocalización GPS, ambos sistemas implementados en un animal doméstico, esto con la finalidad de obtener la localización del animal en todo momento sin perder datos debido a la falta de energía.

Palabras clave: energía biomecánica; geolocalización GPS; animales domésticos; dispositivos portables.

Abstract

In the field of energy harvesting, various methods have been explored to generate electricity from alternative sources to power portable electronic devices; the intention is to eliminate the use of batteries. Several proposals have been presented that harness the biomechanical energy of the human body; however, there is limited work that harnesses biomechanical energy in animals. This work proposes implementing an energy harvesting system to power a GPS geolocation system, both systems implemented in a domestic animal. This is done in order to obtain the animal's location at all times without losing data due to power shortages.

Keywords: biomechanic energy; GPS geolocation; domestic animals; portable devices.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Financiamiento

Beca CONAHCYT, núm. CVU: 2054634.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

Recolección de energía biomecánica en animales domésticos para su posible aplicación en un sistema de geolocalización GPS.

K. Trevizo, R. Gonzalez-Landaeta y A. Carrillo
Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juarez

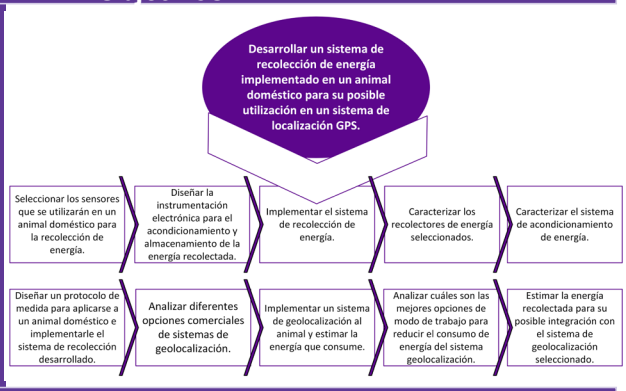
Resumen

Dentro del ámbito de la recolección de energía se han explorado diversos métodos generar energía eléctrica a partir de energías alternativas con el fin de alimentar dispositivos electrónicos portables; la intención es prescindir del uso de baterías. Diversas propuestas se han presentado donde se aprovecha la energía biomecánica del cuerpo humano, no obstante, son limitados los trabajos que aprovechan la energía biomecánica en animales. En este trabajo se propone implementar un sistema de recolección de energía con el propósito de alimentar a un sistema de geolocalización GPS, ambos sistemas implementados en un animal doméstico, esto con la finalidad de obtener la localización del animal en todo momento sin perder datos debido a la falta de energía.

Introducción

Dentro de las fuentes de energía para el suministro de dispositivos de electrónicos, la energía biomecánica es una de las más populares [1]. Dicha energía es generada por el movimiento del cuerpo humano y/o animal, la cual es captada mediante sensores generadores, principalmente sensores piezoeléctricos [2]. Aunque se han obtenido resultados favorables con la recolección de energía biomecánica, se han propuesto recolectores híbridos, donde se aprovechan 2 fuentes de energía diferentes, como la biomecánica y la solar. El objetivo es generar suficiente energía para poder alimentar a sistemas electrónicos que requieren un mayor consumo energético [3]. En los seres humanos, la recolección de energía está orientada a alimentar dispositivos de monitoreo de la salud. En el caso de los animales, las propuestas están orientadas a alimentar Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) con el fin de poder rastrear la ubicación del animal periódicamente. Con esto se han resueltos muchos de los problemas relacionados con la pérdida de la información de localización debido a la pérdida de la energía almacenada en la batería del sistema en cuestión [4].

Objetivos



Resultados obtenidos

Figura 2. Arnés para sujetar los sensores y la electrónica derecolección de energía.

Metodología

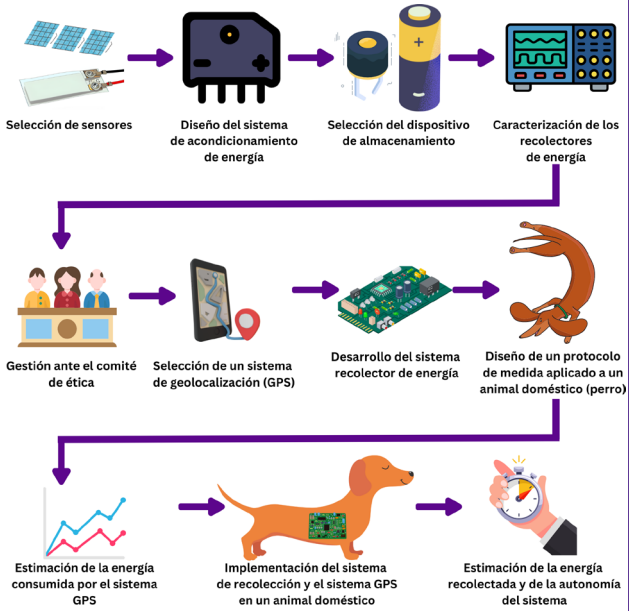


Figura 1. Metodología propuesta en este proyecto.

Conclusión

Debido al uso de un sistema híbrido de recolección de energía, se espera poder suministrar la suficiente energía a un sistema GPS para obtener la ubicación GPS/LTE del animal cada 60 s. Actualmente se tienen definidos los sensores, la celda solar, así como los componentes para el acondicionamiento de la energía. Respecto al sistema de geolocalización, se siguen realizando las pruebas necesarias para definir cuál es el sistema que consume menos energía. También, se está mejorando la codificación del microcontrolador de tal forma que se pueda gestionar la energía recolectada y garantizar una mayor autonomía del sistema GPS.

Referencias

[1] A. Harb, "Energy harvesting: State-of-the-art," *Renew Energy*, vol. 36, no. 10, pp. 2641–2654, Oct. 2011, doi: 10.1016/j.renene.2010.06.014.

[2] P. Muralt, R. G. Polcawich, and S. Trolier-Mckinstry, "Piezoelectric Thin Films for Sensors, Actuators, and Energy Harvesting." [Online]. Available: www.mrs.org/bulletin

[3] X. Kang, S. Jia, Z. Lin, H. Zhang, L. Wang, and X. Zhou, "Flexible wearable hybrid nanogenerator to harvest solar energy and human kinetic energy," Nano Energy, vol. 103, p. 107808, Dec. 2022, doi: https://doi.org/10.1016/j.nanoen.2022.107808.

[4] M. I. M. Ismail, R. A. Dziyauddin, R. Ahmad, N. Ahmad, N. A. Ahmad, and A. M. A. Hamid, "A Review of Energy Harvesting in Localization for Wireless Sensor Node Tracking," 2021, *Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.* doi: 10.1109/ACCESS.2021.3072061.