



Metodología de interacción humano robot para el control de exoesqueletos robóticos de asistencia

Human-robot interaction methodology for the control of assistive robotic exoskeletons

Daniel Tena Frutos^{a*}, Manuel Nandayapa^a

^aIngeniería Industrial y Manufactura, Doctorado en Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México. *Autor de correspondencia. Correo: al199231@alumnos.uacj.mx

No. de resumen

2CP21-153

Formato

Ponencia

Evento

2.º Coloquio de Posgrados del IIT

Presentador

Daniel Tena Frutos

Tema

Procesamiento de Señales Digitales

Estatus

Resultados preliminares

Fecha de la presentación

Noviembre 11, 2021

Resumen

El proceso de control de los exoesqueletos robóticos de asistencia requiere de una interacción humano robot (HRI). Los avances recientes en tecnología han permitido el desarrollo de nuevas metodologías de interacción que incorporan inteligencia artificial para el procesamiento y análisis de bioseñales. La alternativa es desarrollar un modelo de reconocimiento de patrones de movimientos basado en la extracción de características de bioseñales y algoritmos de aprendizaje automático. En esta investigación se propone una metodología HRI basada en inteligencia artificial con información multisensorial para el control de exoesqueletos robóticos de asistencia. Las señales electromiográficas de superficie (sEMG) son un tipo de bioseñales que se generan en los músculos al intuir un movimiento, siendo utilizadas en la actualidad con el fin de identificar la intención de movimiento por parte del usuario. Este tipo de señales requieren de un método complejo de adquisición, descomposición, procesamiento y clasificación para su correcta interpretación debido a que existen diversos factores impredecibles que influyen en el movimiento detectado y que no necesariamente se encuentran en la información de la señal. El enfoque de la metodología propuesta es implementar una nueva técnica para la interpretación de las sEMG junto con un algoritmo de control que incorpore observadores de perturbaciones para la implementación de una HRI eficiente. Como resultados preliminares se cuenta con el desarrollo de una red neuronal artificial que es capaz de estimar la fuerza muscular para contracciones isotónicas de la articulación del codo, empleando como variables de entradas las sEMG a distintos cortes de frecuencia utilizando la transformada de Fourier.



Palabras clave: interacción humano robot; exoesqueletos robóticos; señales electromiográficas; observadores de perturbaciones; inteligencia artificial.

Abstract

The control process of assistive robotic exoskeletons requires human robot interaction (HRI). Recent advances in technology have allowed the development of new interaction methodologies that incorporate artificial intelligence for the processing and analysis of biosignals. The alternative is to develop a movement pattern recognition model based on the extraction of biosignal characteristics and machine learning algorithms. In this research, an HRI methodology based on artificial intelligence with multisensory information is proposed for the control of assistive robotic exoskeletons. Surface electromyographic signals (sEMG) are a type of biosignal that are generated in the muscles when sensing a movement, currently being used in order to identify the intention of movement by the user. These types of signals require a complex method of acquisition, decomposition, processing and classification for their correct interpretation because there are several unpredictable factors that influence the movement detected and that are not necessarily found in the signal information. The approach of the proposed methodology is to implement a new technique for the interpretation of sEMG together with a control algorithm that incorporates disturbance observers for the implementation of an efficient HRI. Preliminary results include the development of an artificial neural network can estimate the muscle force for isotonic contractions of the elbow joint, using the sEMG at different frequency cuts using the Fourier transform as input variables.

Keywords: human robot interaction; robotic exoskeletons; surface electromyographic signals; disturbance observers; artificial intelligence.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Financiamiento

Beca nacional CONACYT, CVU 714591.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.