

BRAZO ROBÓTICO INALÁMBRICO IMITADOR DE MOVIMIENTO DE BRAZO CON ARDUINO

Integrante: Nicolas Alfieri Pacussich de la Cruz
e-mail: nicolas.pacussich@urp.edu.pe
Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica
Universidad Ricardo Palma

Abstract. –*This project consists in the planning, coding and building of a remote controlled robotic arm with 6 degrees of freedom using wireless technology (such as Bluetooth) from the mimic of the movement of rotary encoders on the emitter block.*

Resumen. –*Este proyecto consiste en el planeamiento, armado y codificación de un brazo robótico con 6 grados de libertad, controlado de manera remota mediante tecnología inalámbrica (como por ejemplo Bluetooth) a partir de la imitación del movimiento de encoder rotativos en el lado del emisor.*

Palabras clave. – **Brazo robótico, 6GDL, inalámbrico, Bluetooth, encoder rotativo**

I. INTRODUCCIÓN

Durante la coyuntura de la pandemia de COVID-19, la falta de medios para la atención remota de pacientes provocó muertes de médicos y pacientes, retrasó las intervenciones quirúrgicas de muchos pacientes y, en general, provocó que la actividad médica a nivel mundial se viera entorpecida. Así, a día de hoy, se entiende que estas crisis van a darse en múltiples ocasiones debido a la globalización, por lo cual esta primera experiencia mundial debe servir de inspiración para prevenir que se repitan las mismas situaciones. Y es ahí donde el desarrollo tecnológico tiene, como necesidad, intervenir.

II. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

El problema a resolver entonces, es lograr la interacción física, a la mayor semejanza posible, de manera remota, buscando así que un médico pueda, cuanto mínimo, poder interactuar de manera básica con su paciente sin que necesariamente el médico se encuentre en la misma sala.

III. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Se propone la creación de un brazo robótico que imite los movimientos del brazo del médico de manera remota, con el fin de lograr una interacción lo más orgánica posible entre el médico y su paciente, pero que los mantenga a buen resguardo en caso uno de estos se encuentre en un estado de vulnerabilidad ante el contagio de una enfermedad o condición potencialmente mortal. Así, este brazo debe tener seis grados de libertad y debe estar sincronizado

mediante alguna interfaz al movimiento físico del brazo del médico con una comunicación, en este caso vía Bluetooth, a tiempo real y con el menor retardo posible. Con este fin, se habrá de utilizar codificadores de rotación, servomotores, módulos Bluetooth y el uso de la tecnología Arduino.

IV. RESULTADOS

Se ha logrado una correcta simulación con codificación serial Bluetooth y un correcto funcionamiento de los encoder rotativos. Sin embargo, ha sido todo un reto lograrlo: Para simular un módulo HC-05 o HC-06, es necesario configurar la computadora entera en torno a sus puertos de comunicación serial con el fin de que uno de estos puertos “simule” la conexión Bluetooth. E incluso así, es de hecho, bastante difícil lograr una conexión Bluetooth correcta debido a que no siempre aparece como una conexión disponible. En tal sentido, se diseñó una app para celulares con el fin de “simular” la interface de input para la simulación. En tanto a la codificación, este proyecto resulta un poco engorroso, dado que aun con el uso de librerías, es aparentemente

sencillo, más debe lograrse una correcta serialización de las señales y hay diversos métodos para lograrlo. En este caso, se ha optado por la opción más sencilla posible, más cabe la posibilidad de que esta no sea la mejor configuración de la señal. Con respecto a la configuración de los servomotores, lo más importante es el pulso de potencia que, en este caso, se ha optado por la configuración ideal de 1000 a 2000 ms debido a que existe en un entorno de simulación, no obstante, es evidente que, en un entorno real, el pulso de los motores debe ser calibrado individualmente en base a pruebas de ensayo y error.

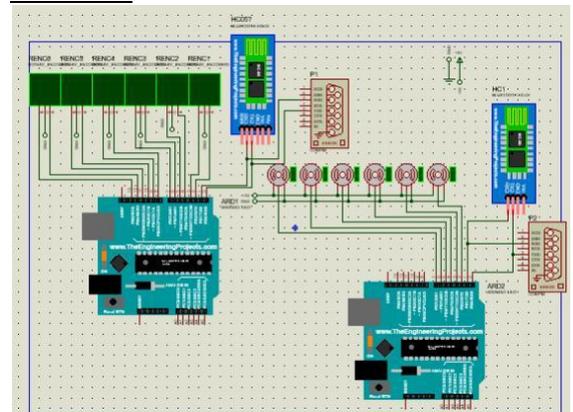
V. CONCLUSIONES

- Es factible crear un prototipo de esta naturaleza, pero es sumamente necesario tener todos los recursos físicos con el fin de comprobar un funcionamiento real correcto del código y el sistema.
- La codificación de señales seriales tiene una dificultad moderada en lo que respecta al lenguaje de programación: Usa una lógica que es aparentemente sencilla, pero ofrece dificultades muy interesantes a resolver.
- Una configuración de comunicación maestro-esclavo es bastante sencilla de lograr con los módulos HC-05 y HC-06, más hay opciones de otra naturaleza como los módulos RF 433MHz los cuales resultan más económicos, pero cuya codificación es bastante más complicada para transmitir la información.
- La configuración de los módulos HC ofrece velocidades de hasta 38400 baudios, no obstante, esto se presta para errores dado que la comunicación serial del ATmega328p es de 9600 baudios por defecto.

VI. REFERENCIAS

- Castillo, O. (2012). *Cirugía Robótica*. Obtenido de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchcir/v64n1/art16.pdf>
- Cuesta C, D., & Huerfano G, J. (2016). *Diseño y Construcción de un Brazo Robótico de 6 GDL*. Obtenido de: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tekhne/article/view/11427/12175>
- José Luis, M.-V. (2001). *Brazo robótico para sujetar y posicionar laparoscopios*. Obtenido de: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=nkPUf5nHyx4C&oi=fnd&pg=PA295&dq=brazos+rob%C3%B3ticos&ots=jJKPNH2ch9&sig=QZspayt1iZhpsuH31yFtHM8z3z0#v=onepage&q=brazos%20rob%C3%B3ticos&f=false>
- Sabarivani, A. (2018). *Wireless synchronization of robotic arm with human movements using Arduino for bomb disposal*.
- Janhavi, K. (2017). *Teaching and learning robotic arm model*.
- Lengare, P. (2015). *Human hand tracking using MATLAB to control Arduino based robotic arm*.
- Memmon, M. (2019). *Prototype of smart trainable robotic arm*.

VII. ANEXOS



(Fig.1) Esquemático del circuito en Proteus