

TÍTULO: Avanzando junto a la tecnología

Centro: Colegio Sierra Blanca Málaga

Curso y Ciclo: 3 ESO

Tutor/a: Eduardo Javier Pérez, María Elena Pretel

Categoría de concurso: TECNOLOGÍA

Alumnado: Victoria Salas de la Cerda, Lucía Dyson Rodríguez, Julia Mir Gumersindo y Jiaqi Lu

1. Resumen breve del proyecto y objetivos

En este proyecto, hemos querido situarnos en la rutina diaria de una persona, como es ir al supermercado. El problema sucede al empujar el carro de la compra, ya que se pueden encontrar algunas dificultades, como es tener las manos ocupadas, llevar mucho peso, controlar su movimiento; además puede ser muy útil en el caso que la persona tenga una incapacidad que le impida manejar sólo el carro.

Nuestro principal objetivo es alcanzar la eficiencia en éstos casos. Para conseguirlo, el carro tendrá la habilidad de moverse por sí solo al detectar el alargamiento de distancia entre el sensor y la persona que se encuentra delante. Para ello utilizaremos el Arduino UNO en el que se conectarán 3 sensores de distancia y dos motores, además de añadir un driver para controlar los motores. Todo este conjunto se implantará a un carro a escala, en el que demostraremos su funcionamiento en una maqueta de un supermercado.

Este proyecto, es de interés social porque, a pesar de que las personas tienden a desconfiar en la evolución tecnológica, podemos proyectar una relación saludable con la tecnología, que cada vez nos acompaña más sin la necesidad de temerla, sino aceptarla como una herramienta de apoyo y evolución, así como de apoyo en la inclusión. A diferencia de otros proyectos, es un robot mejorado pues, te sigue y genera en la sociedad actual un bien que hasta ahora carece, fomentando una relación de amistad con la tecnología en nuestro día a día. En el supermercado, es una actividad diaria que muchas personas, como discapacitados o ancianos, no pueden permitirse la independencia de llevar el carro ellos mismos, gracias a este proyecto, se da una oportunidad para una mejor calidad de vida.

2. Material y montaje.

El Arduino UNO, desempeña un papel central en este proyecto, brindando la base perfecta para el desarrollo de la solución. Respecto a los sensores conectados al Arduino UNO, tenemos tres de distancia ultrasónicos, HC-SR04, con la función de detectar una separación de 15 centímetros entre el carro y la persona. Pondremos tres de estos sensores, dos a cada lado y uno en el frente, para que el carro pueda seguir a la persona tanto si está delante como si gira hacia un lado (cfr. imagen 3). Los actuadores de este proyecto son motores de continua (DC), que para este proyecto utilizaremos dos. Estos conseguirán el movimiento del carro sin la necesidad de la fuerza de un individuo al ser conectados a dos ruedas. El funcionamiento de los motores será posible gracias al driver L298N. Sin el driver los motores no podrían funcionar ya que el Arduino UNO no tiene tanta energía. Para la maqueta, utilizaremos cartón pluma, madera, un carro a escala y otros materiales para simular un supermercado (cfr. figura 1).

En las siguientes imágenes se muestra un diseño 3D de la maqueta, también hemos empezado con la programación; viendo por una parte el sensor de distancia y por otra el motor. Más adelante, avanzaremos para que las funciones descritas anteriormente sean realizadas (cfr. figura 2), y el uso del sensor de distancia con el Arduino a tiempo real.



Figura 1: imagen realizada con Homebyrne

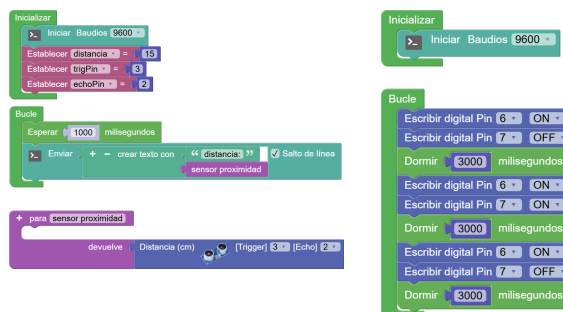


Figura 2: captura de parte de las programaciones

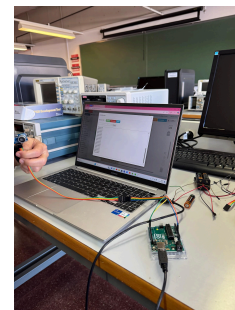


Figura 3: ejecutar función del sensor

3. Fundamentación: Principios físicos involucrados y su relación con aplicaciones tecnológicas

El sensor de ultrasonido, HC-SR04, que vamos a utilizar, se compone de dos transductores de ultrasonido los cuales trabajan de manera coordinada siendo uno de ellos el que emite la "ráfaga" de ultrasonido. La onda rebota contra el objeto situado dentro de su ángulo de 15° y a una distancia respecto al sensor de 2 a 450 cm. Y cuando vuelve llega al otro transductor. El tiempo que tarda la onda en ir y en regresar se utiliza para poder conocer la distancia entre el origen del

sonido y el objeto. Este sensor está conectado gracias a dos pines. *Trigger*, que envía la comunicación al arduino para emitir la onda. Y *Echo* recibe la onda después del choque. Para saber cómo mide la distancia partimos de la fórmula *distancia lineal del objeto*, que proviene de la ley del Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) *respecto al sensor = velocidad * tiempo*. Donde la velocidad del sonido al nivel del mar (343 m/s o 0.034 cm/ms) no varía y la dirección en la que se mueve es continuamente en rectilínea. Y el tiempo es lo que demora la onda en salir y volver del sensor. Es por eso que debemos dividir la cantidad a la mitad. El sensor además de basarse en la ley de Movimiento Uniforme Rectilíneo, se basa también en la ley de reflexión.

Los motores que vamos a utilizar son motores de continua (DC). Está conectado a un driver L298N. Estos instrumentos serán alimentados por unas pilas que dan una energía de 6V. En el motor, esta corriente pasará por unas *escobillas* hechas de un material que resista a la fricción, hasta al colector de delgas del rotor, donde se establece una conexión entre la parte fija y la móvil. Esta parte móvil llamada rotor, consiste en una bobina que cierra un circuito eléctrico que genera corriente. Debido a eso, aparecen *dos campos magnéticos* alrededor del rotor (cf. figura 5). Y este último, al estar rodeado de imanes, está a su vez bajo la influencia del campo magnético (experimento de Faraday) (cfr. figura 4). La ley del Movimiento Circular Uniforme y la ley de Faraday de la Inducción Electromagnética es en lo que se basa el motor.

Los motores y las pilas como fuente de energía conectado al driver, estarán conectados al arduino, como el sensor. Este Arduino UNO R3 estará programado para enviar y recibir las señales necesarias para el buen funcionamiento. Cuando consigamos la relación que conecte el alargamiento de distancia y el movimiento del motor, pasaremos a la siguiente fase que es implantar dos sensores más y un motor más, para que cuando el sensor principal deje de detectar a la persona, y en cambio lo detecte el sensor de la izquierda o el de la derecha, el motor derecho o izquierdo deje de funcionar y el otro funcione de tal manera que pueda girar hacia el lado querido.

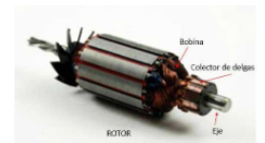


Figura 4: Partes del motor

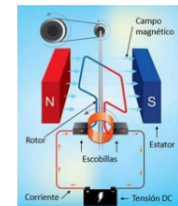


Figura 5: rotor y los campos magnéticos

4. Funcionamiento y Resultados: observaciones y medidas.

Conectaremos tres sensores; uno principal en la parte delantera, y uno en cada lado; derecha e izquierda. A su vez tendremos dos motores en las ruedas delanteras conectadas a un driver. Todo esto estará conectado al Arduino UNO el cual está programado con la herramienta de Arduino Blocks.

El sensor, que está constantemente mandando señales de distancia al arduino, cuando detecta que la persona está a más de 15 cm de distancia, el arduino manda una señal al driver para que impulse a los motores, entonces el carro empezará a desplazarse hacia delante. Teniendo en cuenta que tenemos 3 sensores, el que detecta el movimiento en línea recta es el que está situado justo detrás de la persona. En el momento de girar, el carro será capaz de girar siguiéndola sin ningún problema. Es entonces cuando el sensor de este lado lo detecte, uno de los motores dejará de funcionar y el otro empujará hasta que la persona se sitúe en el campo del sensor principal y los motores sigan andando hasta que la persona esté a la distancia de 15 cm o menos. Al ser una distancia tan corta, es imposible que otra persona altere el movimiento del carro, ya que este sigue solamente a la persona que acorta los dichos 15cm en la parte frontal del carro.

Si la persona quiere retroceder unos pasos, el carro se quedará en su posición para luego retomar el viaje cuando de nuevo detecte a la persona a menos de esa distancia.

Todo este proceso conseguirá que la persona pueda avanzar con tranquilidad y desplazarse a su gusto sin tener que molestarse por llevar el carro y por su peso.

5. Conclusiones

La finalidad de este proyecto es utilizar la tecnología para facilitar nuestro día a día y así concienciar al mundo de cómo la tecnología nos ayuda a evolucionar; además de entender que debemos darle buen uso como herramienta y utilizarla para beneficios comunes.

Este carro innovador mejoraría la experiencia en un supermercado ya que aborda un problema cotidiano que afecta a muchas personas. Para cumplir con las expectativas del diseño, es necesario un Arduino UNO, además de los sensores de distancia y los motores como actuadores, sin olvidarnos del driver de los motores, un elemento esencial para su funcionamiento.

Este proyecto es original porque da a entender qué es un carro que le sigue para facilitar la vida cotidiana y, ayudar a las personas que no tengan la capacidad de mover el carro, además, demostramos que la tecnología es una herramienta de apoyo en la que debemos confiar y usar para evolucionar.

Esta nueva experiencia nos ha ayudado a desarrollar nuestro conocimiento sobre la programación, cada vez más profundo. Como grupo, hemos reforzado el trabajar con personas, la comunicación, la organización y la profundización a la hora de investigar.

6. Bibliografía

"Person Following Cart" <https://www.instructables.com/Person-Following-Cart/>
Shahbaz Hashmi Ansari How to make Arduino Human Following Robot. <https://www.instructables.com/Human-Following-Robot-Using-Arduino/>
Gourav Tak(09/03/2024) Human Following Robot Using Arduino and Ultrasonic sensor
<https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/human-following-robot-using-arduino-and-ultrasonic-sensor>
mohammadsahail0008 (30/05/2021) Human Following uRobot v2.0 <https://projecthub.arduino.cc/mohammadsahail0008/human-following-robot-v20-4207a4>
Murky Robot SENSOR ULTRASONICO HC-SR04: MEDIR DISTANCIAS CON ARDUINO
<https://www.murkyrobot.com/guias/sensores/hc-sr04#:~:text=%C2%BF%C3%B3mo%20funciona%3F,el%20rebote%20de%20dicha%20onda>
Danilo Muñoz Jaramillo Motor DC con Arduino y driver L298N o L293D <https://programafacil.com/electronica/motor-dc/>
DFROBOT MD1.3 2A Dual Motor Controller SKU DRI0002-DFRobot https://wiki.dfrobot.com/MD1.3_2A_Dual_Motor_Controller_SKU_DRI0002 -Arduino Blocks