

Coche teledirigido con corrección de trayectoria automática

Al darnos cuenta de la complejidad que supondría hacer un dron y la gran posibilidad de fallos que puede dar, hemos decidido hacer un coche teledirigido.

El objetivo del proyecto es construir un vehículo teledirigido que sea controlado a través de un programa de visual. También será capaz de corregir su trayectoria cuando encuentre algún obstáculo y, para ello, será capaz de seguir paralelamente una línea continua. El coche estará dirigido mediante un periférico (teclado del ordenador).

El vehículo estará controlado por Arduino, el cual enviará los inputs al programa de Visual, desde donde se le enviará cómo responder. Es decir, el programa de Visual envía las órdenes del usuario y comprueba si tiene que aplicar la corrección de trayectoria o no. Una vez la información ha sido enviada, Arduino controla los actuadores. La estructura teórica del programa constaría de tres grandes bloques:

1. El primero sería el arranque, en la que el automóvil no se pondría en marcha si detecta alguna obstrucción cerca.
2. El segundo sería el control de la dirección del vehículo del usuario.
3. El tercero y más complejo sería el control frente a un obstáculo, ya que el mando del usuario quedaría relegado a un segundo plano y se daría prioridad a la corrección automática de la trayectoria. Es decir, que sólo se haría caso al usuario mientras se dirigiera al vehículo para sortear el obstáculo. En el caso de que avanzara hacia el mismo, se obviarían sus instrucciones.

El proyecto se basa en la recreación de un vehículo terrestre (coche) controlado de forma remota, que cuente con los sensores suficientes para una conducción segura hasta su destino. Para que esto ocurra, el automóvil necesita:

- **Motores de corriente continua o Brushless:**

→ Los **motores de corriente continua** (motores DC) son unos de los actuadores más comunes. Su funcionamiento se basa en el alineamiento de dos campos magnéticos. El funcionamiento de este tipo de motores consiste en disponer de dos campos magnéticos desalineados de forma que giren para alinearse, y usar

un sistema de colector de delgas y escobillas para invertir el campo magnético de uno de ellos cuando se alinean.

→ Un motor eléctrico sin escobillas o **motor brushless** es un motor eléctrico que no emplea escobillas para realizar el cambio de polaridad en el rotor. Su mecanismo se basa en sustituir la conmutación (cambio de polaridad) mecánica por otra electrónica sin contacto. En este caso, la espira sólo es impulsada cuando el polo es el correcto, y cuando no lo es, el sistema electrónico corta el suministro de corriente. Para detectar la posición de la espira del rotor se utiliza la detección de un campo magnético. Este sistema electrónico, además, puede informar de la velocidad de giro, o si está parado, e incluso cortar la corriente si se detiene para que no se queme. Tienen la desventaja de que no giran al revés al cambiarles la polaridad (+ y -). Para hacer el cambio se deberían cruzar dos conductores del sistema electrónico. Al no disponer de escobillas los motores brushless tienen mayores velocidades, menor peso, y mayor durabilidad que los motores DC tradicionales.

- **Variadores** (son controladores de la velocidad de los motores): Un variador de velocidad es el equipo utilizado en motores para controlar la velocidad y el par del motor variando la frecuencia y el voltaje de entrada del motor. Los variadores de velocidad pueden ser: eléctricos, hidráulicos, mecánicos y electrónicos.

Gracias a ellos puede controlarse la velocidad a la que opera un motor de una forma precisa y constante. Sin el uso de los variadores, los motores trabajan de acuerdo con sus características propias y con el abastecimiento que recibiese, lo que podría perder toda su eficacia.

El regulador de velocidad para motores es un gran ayudante en cuanto se trata de la seguridad, ya que controla la velocidad máxima que puede alcanzar en un momento concreto el motor, impidiendo que alcance demasiadas revoluciones y como resultado que se averíe.

- **Batería:** Una batería eléctrica, también llamada pila o acumulador eléctrico, es un artefacto compuesto por celdas electroquímicas capaces de convertir la energía química en su interior en energía eléctrica. Así, las baterías generan corriente continua y, de esta manera, sirven para alimentar distintos circuitos eléctricos, dependiendo de su tamaño y potencia.

Las baterías poseen una capacidad de carga determinada por la naturaleza de su composición y que se mide en amperios-hora (Ah), lo que significa que la pila

puede dar un amperio de corriente a lo largo de una hora continua de tiempo. Mientras mayor sea su capacidad de carga, más corriente podrá almacenar en su interior.

- **Servomotor** (para controlar la dirección del coche): Las baterías poseen una capacidad de carga determinada por la naturaleza de su composición y que se mide en amperios-hora (Ah), lo que significa que la pila puede dar un amperio de corriente a lo largo de una hora continua de tiempo. Mientras mayor sea su capacidad de carga, más corriente podrá almacenar en su interior.

Un servo no puede dar una vuelta completa, y su rango de giro es del orden de 180°. A cambio, proporcionan un control total en posición y giro y de una alta precisión. La velocidad de un servo es relativamente baja y proporcionan un alto par.

- **Estructura, ruedas, sujeciones.**
- **Placa base** (controlador): Una placa base es el componente común donde se interconectan todos los demás componentes en cualquier dispositivo electrónico. Es, de esta manera, la base de todos los componentes. Una placa base sirve para conectar multitud de componentes entre sí y formar un dispositivo electrónico útil.
- **Sensores de proximidad:**

→ **Sensores infrarrojos:** Un sensor infrarrojo es un dispositivo optoelectrónico capaz de medir la radiación electromagnética infrarroja de los cuerpos en su campo de visión. Todos los cuerpos emiten una cierta cantidad de radiación, esta resulta invisible para nuestros ojos pero no para estos aparatos electrónicos, ya que se encuentran en el rango del espectro justo por debajo de la luz visible. Los sensores infrarrojos están diseñados especialmente para la detección, clasificación y posicionamiento de objetos; la detección de formas, colores y diferencias de superficie, incluso bajo condiciones ambientales extremas.

→ **Sensores ultrasonidos:** Un sensor de ultrasonidos es un dispositivo para medir distancias. Su funcionamiento se basa en el envío de un pulso de alta frecuencia, no audible por el ser humano. Este pulso rebota en los objetos cercanos y es reflejado hacia el sensor, que dispone de un micrófono adecuado para esa frecuencia. Midiendo el tiempo entre pulsos, conociendo la velocidad del sonido, podemos estimar la distancia del objeto contra cuya superficie impactó el impulso de ultrasonidos. Los sensores de ultrasonidos son sensores

de baja precisión. La orientación de la superficie a medir puede provocar que la onda se refleje, falseando la medición. Además, no resultan adecuados en entornos con gran número de objetos, dado que el sonido rebota en las superficies generando ecos y falsas mediciones. Tampoco son apropiados para el funcionamiento en el exterior y al aire libre.

→

- **Receptor:** Recibirá las órdenes emitidas por el emisor de la estación de control. En el caso de los coches teledirigidos, estos receptores suelen tener una dimensión de 5cmX5cm y se comunican con el servomotor para la dirección y el motor de tracción. Estos se pueden encontrar en AM, FM o en GHz.
- **Emisor:** En el caso del coche, el emisor emitirá la información recogida por los sensores que este llevaría incorporados a una estación de control.
- **Posibles componentes extras:**
 - **Cámara a tiempo real:** Se podría incorporar al coche un dispositivo cámara Wifi que transmita a tiempo real la imagen a otro dispositivo (ya sea móvil, pc...). Normalmente se trata de cámaras pequeñas, prácticas y ajustables.
 - **Velocímetro:** Además se podría incorporar un sensor de velocidad el cual serviría para medir cómo de rápido se mueve el vehículo para después enviar esta información al centro de control (Esta información podría aparecer en el display LCD antes mencionado).
 - **Indicadores** (para indicar el estado de la batería, velocidad, correcta conexión, ...):
 - ❖ **Led:** Mediante la electroluminiscencia, las luces led emiten luz del color deseado en respuesta a una tensión particular. Con estas podríamos obtener un “feedback” por parte del dispositivo al asignar colores a distintas situaciones (Batería baja, velocidad máxima etc...) y al observar cuando aparecen estas, además del factor decorativo.
 - ❖ **Buzzer:** Este indicador (transductor electroacústico) produce un zumbido/sonido continuo o intermitente que servirá de aviso además de señalización para cuando sucedan las situaciones en las que lo hayamos programado.

❖ **Display LCD(pantalla de cristal líquido):** Esta pantalla es bastante utilizada en distintos dispositivos electrónicos dado a su bajo consumo de energía eléctrica. En esta, se mostrarán los parámetros deseados.

Una vez tengamos los componentes, necesitaremos un PC para poder interactuar tanto con Arduino como con Visual Studio, que será necesario para programar con C++, el cual servirá como el lenguaje que emplearemos para programar el dispositivo). En este caso, el visual servirá para enviar las órdenes del usuario y para comprobar si es necesaria alguna corrección puntual de, por ejemplo, trayectoria. El PC será la estación de control que también debe tener un emisor (dar órdenes al vehículo), un receptor (recibe los datos de los sensores), y una placa base.

Una placa base es el componente común donde se interconectan todos los demás componentes en cualquier dispositivo electrónico. Es, de esta manera, la base de todos los componentes. Una placa base sirve para conectar multitud de componentes entre sí y formar un dispositivo electrónico útil. En este caso, emplearemos arduino el cual interpretará los datos de los sensores además de recibir los datos de visual y controlar los actuadores.

Los datos de entrada que el coche captaría y enviaría al programa són la distancia que lo separa a algún objeto a través de sensores colocados en el morro y los laterales. En este caso, usamos los sensores de proximidad mencionados anteriormente. Por otro lado, también tendría unos infrarrojos que evitarían que, cuando el vehículo se dirigiera a una línea continua, la cruzara..

Los datos de salida son las instrucciones que envía Visual al automóvil, ya sean de los usuarios o la respuesta automática de éste dependiendo de los datos captados por los sensores.