Diseño y Construccion de un Carrito Seguidor de Linea

Walter Steven Aguilar Quintanilla   
*ITCA Fepade*

*261417*

Jonathan Ernesto Latín Guillen  
*ITCA Fepade*

*110118*

Miguel Jose Pino Cortez  
*ITCA Fepade*

126218

Carlos Humberto Ticas Melendez *ITCA Fepade*

39751

*Resumen*—este documento da una guía de cómo preparar un carrito seguidor de línea, para esto fue necesario una investigación muy detalla de aquellos componentes con los cuales era posible construir el robot la parte inicial se dedica al sistema sensorial por lo cual se debía estudiar las ventajas y desventajas

De los dispositivos foto electrónicos llegando a determinar como el más óptimo el sensor óptico infrarrojo CNY70, la segunda parte se dedica a un dispositivo capaz de controlar los motores para eso se utilizó un circuito integrado, L293D y para finalizar un dispositivo microcontrolador capaz de hacer una comunicación entre las dos primeras fases, y así poder completar todo el funcionamiento del robot seguidor de línea

*Palabras clave*— Microcontrolador, sensor, driver,infrarojo

# INTRODUCTION

Un robot seguidor de línea es un aparato capaz de hacer un recorrido por sí solo, la finalidad de este es completar una pista en el menor tiempo posible sin tener muchos problemas en el recorrido para esto se ha usado como base la tarjeta de desarrollo con el PIC18F4550, además de esto se usó un componente electrónico capaz de mandar una señal al arruino dicho componente es un sensor óptico infrarrojo CNY70 estos componentes son claves al momento de crear el robot

# componentes

Sensor óptico infrarrojo CNY70

Circuito integrado L293D (Motor Driver)

Dos motores reductores de doble eje

Dos ruedas para los servomotores

Tarjeta de Desarrollo con PIC18F4550

Baterías de 9V

Cables para Pinheader

Bases de cartón

Rueda loca pequeña

Transistor 2N3904

Placa de cobre de 15\*15

Resistencias de 1k ,220 , 100k , 330.

# Descripción de componentes

## Sensor óptico infrarrojo CNY70

El dispositivo CNY70 es un sensor óptico infrarrojo, de un rango de corto alcance (menos de 5 cm) que se utiliza para detectar colores de objetos y superficies. Su uso más común es para construir pequeños robots sigue líneas. Contiene un emisor de radiación infrarroja, fotodiodo y un receptor fototransistor. El fotodiodo emite un haz de radiación infrarroja, el fototransistor recibe ese haz de luz cuando se refleja sobre alguna superficie u objeto dependiendo de la señal recibida en el foto sensor el dispositivo envía una señal de retorno al microcontrolador.

El sensor CNY70 puede utilizarse como entrada digital y analógica, cada sensor está orientado hacia una superficie u objeto de color negro este absorbe una gran parte de la luz emitida por el diodo. Entonces el sensor enviara un valor alto (HIGH) al microcontrolador. A su vez cuando el sensor se sitúa sobre una superficie u objeto de color blanco gran parte de la luz emitida por el diodo será reflejada al fototransistor. Entonces el sensor enviara un valor bajo (low) al microcontrolador. El sensor CNY70 tiene cuatro terminales para determinar los terminales con el fin de hacer una buena conexión se tiene que colocar el sensor con la parte del fotodiodo y el fototransistor hacia arriba y los terminales hacia abajo. Además, la cara del sensor que esta serigrafiada con el nombre del dispositivo ha de estar situada a la derecha

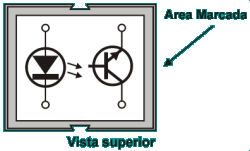


Fig 1 vista interna del sensor CNY70

## Transistor 2N3904

El transistor es un dispositivo electrónico semiconductor utilizado para entregar una señal de salida en respuesta a una señal de entrada. Actualmente se encuentra prácticamente en todos los aparatos electrónicos de uso diario tales como radios, televisores, reproductores de audio y video, relojes de cuarzo, computadoras, lámparas fluorescentes, tomógrafos, teléfonos celulares, aunque casi siempre dentro de los llamados circuitos integrados.

Transistor 2N3904 de pequeña señal. El 2N3904 es un transistor de conmutación rápida, corta apague y baja tensión de saturación, adecuado para la conmutación y amplificación

Los transistores NPN consisten en una capa de material semiconductor dopado P (la “base”) entre dos capas de material dopado N. Una pequeña corriente ingresando a la base en configuración emisor-común es amplificada en la salida del colector.

## Circuito integrado L293D

El circuito integrado L293D incluye en su interior 4 Drivers o medio Puente H, la corriente máxima que puede manejar es de 1 A a voltajes de 4.5 a 36 V mientras que la corriente constante es de 600 mA

El dispositivo está diseñado para conducir cargas inductivas tales como relés, solenoides DC y motores debido a su estructura interna lo vuelven un puente H, puede invertir el giro de un motor e incluso detenerlo si lo esté lo requiere el integrado L293D posee 4 Circuitos internos cada uno de estos circuitos puede ser considerado medio puente H y por tal razón este integrado posee la capacidad de crear hasta dos puentes H

Para controlar dos motores de corriente continua simples o a pasos debido a esta característica los motores pueden girar de izquierda a derecha y regularse la velocidad de cada uno de los motores de forma individual.

## Motor reductor de doble eje

Un motor reductor de corriente directa diseñado para ser utilizada en aplicaciones integradas que requieren movimiento, como por ejemplo vehículos móviles, robots y proyectos especiales.

Un motor reductor cuenta con un motor acoplado directamente a un sistema de engranajes, esto permite al motor reducir o aumentar su velocidad dependiendo de la configuración de los engranes que se usen. Este motor reductor está diseñado con un eje doble y un factor de reducción de 1:48, ideal para aplicaciones robóticas. El eje es plano y tiene un orificio interior de 1.9mm, compatible con ejes de autos de 2mm. Es ideal para proyectos como el robot seguidor de línea. Ya que este motor reductor es en apariencia pequeño sin embargo, tiene una fuerza de torsión de 0.8 kg lo cual lo hace suficientemente fuerte para mover un robot o el proyecto que se esté desarrollando sin sacrificar velocidad.

# Diseño mecánico

El diseño implementado en el seguidor de línea negra consta de los siguientes pasos

1. Forma: se decidió darle una forma rectangular a la base donde luego irán pegados los motores la base está hecha de cartón y con elementos de soporte metálicos, donde se colocaran cada una de las placas electrónicas.
2. Ubicación de los elementos: después de tener cada una de las placas electrónicas hechas se inicia la colocación de este como la figura es rectangular los sensores CNY70 irán en la parte frontal formando una especie de punta de flecha. La placa con el integrado L293D va colocado sobre el casi en medio del cartón y la placa del microcontrolador casi a la par de esta, La rueda loca se colocara debajo de la base de cartón formando como un triángulo equilátero con los motores reductores prácticamente la rueda loca seria como la cola de la base rectangular y esto permitirá que no afecte mucho en la dirección del carro y simplemente se deje mover por la dirección que generaran el giro de los motores.

# Primeras pruebas

Al haber concluido el montaje mecánico se procede a comprobar el funcionamiento de los circuitos en una breadboard para comprobar si los circuitos investigados funcionan correctamente antes de proceder a quemarlos en la placa, si el peso es el apropiado, si las llantas instaladas son las adecuadas, si la plataforma diseñada para la dirección está cumpliendo con su función, y por último ya con los circuitos impresos realizados corroboramos una vez su funcionamiento y si todo está en orden procedimos a la etapa del ensamble de todos los componentes. Si lo anterior presenta alguna irregularidad Se procede a solucionarla sino se continúa a la siguiente etapa.

La primera vez que se hizo una prueba en la pista de pruebas el carrito presentaba mayores complicaciones al momento de querer realizar el giro en forma de N, ya que se perdía en el proceso, pero realizando la mayoría de veces lo restante de la pista sin ninguna complicación.

# Ensayos de prueba y error

Luego de que se realizó la comprobación de cada una de las placas y se verifico que cada sensor estuviera funcionando correctamente se empezó a hacer pruebas para afinar detalles en el carrito se buscó una posición óptima para cada uno de los sensores donde pudiera desempeñar bien su función y se empezó a regular la velocidad de los motores para que así pudiera hacer bien las curvas, el único conflicto que se generaba era en una vuelta con un Angulo de noventa grados que fue capaz de ser superada debido a la posición del sensor y al tipo de giro que se hace con los motores.

En las otras pruebas que se realizaron se pudo notar que el carrito funcionada diferente cuando tenía baterías nuevas ya que cuando era así el driver hacía que los motores fueran demasiado rápido y por tal razón se iba en línea recta porque los sensores no eran capaces de enviar la señal al microcontrolador tan rápido y por tal razón no podía reaccionar a tiempo para hacer los giros, la solución más adecuada a este problema fue reducir la velocidad de los motores para que los sensores fueran capaz de mandar la señal al microcontrolador y así poder seguir la línea negra que conformaba la pista.

# Resultado final día de la competencia

Como resultado final el día de la competencia el carrito no pudo completar la pista del día de la carrera, presentando problemas en los giros de noventa grados, deducimos que era por problema de colocación de sensores, en varias pruebas el carrito logro dar mucho de los giros mas complicados fácilmente, llegando bastante lejos en la pista de carrera lastimosamente en ninguna vuelta oficial cronometrada logro realizarlo, dándonos como resultado un tercer lugar en la competencia realizada.

# conclusión

Según el diseño realizado podemos finalizar con que todas las placas electrónicas funcionan a la perfección como lo son la placa para los sensores CNY70 y la placa para controlar del circuito integrado L293D que es capaz de controlar los dos motores e incluso regularles la velocidad y hacer que uno gire en dirección contraria al otro también la programación que se hizo para controlar el carrito seguidor de línea, los problemas que más destacaron fueron la regulación de la velocidad de los motores y la posición de los sensores que si no se hace adecuadamente esto puede causar que el carrito no haga completo el recorrido o tenga problemas al momento de tomar la decisión de qué camino seguir.

# referencias

1. Eduardo Carleti “driver L293D”, http://robots-argentina.com.ar/MotorCC\_L293D.htm
2. “https://www.ecured.cu/Transistor\_2N3904
3. Toledo Urias “sensores infrarojos”

<http://www.tecnosefarad.com/2014/03/sensor-de-infrarrojos-cny70-como-entrada-digital/>