

Diseño de un carrito seguidor de línea de código y hardware abierto

Rodrigo Andres Masin Nuñez

Estudiante tecnico en hardware
computacional
*Escuela Especializada en
Ingenieria ITCA-FEPADE*
Santa Tecla, La Libertad
rodrigo.masin17@itca.edu.sv

Caleth Abimael Torres Ramirez

Estudiante tecnico en hardware
computacional
*Escuela Especializada en
Ingenieria ITCA-FEPADE*
Santa Tecla, La Libertad
caleth.ramirez17@itca.edu.sv

Denis Eduardo Martinez Ortega

Estudiante tecnico en hardware
computacional
*Escuela Especializada en
Ingenieria ITCA-FEPADE*
Santa Tecla, La Libertad
denis.martinez17@itca.edu.sv

Resumen—En este documento se describe como contruir un robot seguidor de linea negra, para el cual se aplica todo lo aprendido del modulo creacion de circuitos electronicos con microcontroladores de la Carrera de tecnico en hardware computacional de la Escuela Especializada en ingenieria ITCA-FEPADE

Abstract— This document describes how to build a black line follower robot, for which everything learned from the module creation of electronic circuits with microcontrollers of the career of technician in computational hardware of the Escuela Especializada en ingenieria ITCA-FEPADE is applied.

Keywords—*Arduino Uno, robot seguidor, hardware libre, señales digitales, software libre.*

I. INTRODUCCION

En este proyecto se presentan los resultados del aprendizaje del módulo creación de circuitos electrónicos con microcontroladores desde su inicio hasta su fin dando a presentar el uso de las señales digitales y salidas PWM del microcontrolador a utilizarse tanto como en su entorno de programación, aspectos muy importantes de estructuras internas y externas de los circuitos integrados utilizados (IC) como también la lógica de señales binarias que emiten los sensores hacia el microcontrolador y por último la lógica utilizada en los circuitos llámese voltaje amperaje entre otros. Para este proyecto se han aclarado unas series de reglamentos es por ello que, para construir el proyecto del robot seguidor de línea es necesario la utilización de software libre y hardware libre es por eso que este proyecto utiliza un entorno de programación de arduino el cual está basado en lenguaje C y es libre, para la utilización del hardware libre se utiliza el arduino UNO utilizando de fábrica un Atmega328

II. ARDUINO

Arduino uno utiliza un microcontrolador ATmega328. Arduino es una plataforma de electrónica llamada "open-source" o tambien llamada en español de código abierto es tanto software como hardware. [1]

Arduino es una plataforma de hardware libre basada en una sencilla placa de entradas y salidas simple y un entorno de

desarrollo que implementa el lenguaje de programación Processing/Wiring. Arduino se puede utilizar para desarrollar objetos interactivos autónomos o puede ser conectado a software del ordenador (por ejemplo: Macromedia Flash, Processing, Max/MSP, Pure Data). Las placas se pueden montar a mano o adquirirse. El entorno de desarrollo integrado libre se pueden descargar gratuitamente. [3]

A. Hardware libre de Arduino

El hardware de arduino es abierto es decir que cualquier persona que quiera utilizarlo puede hacerlo el hardware de Arduino consiste en una placa con el microcontrolador AVR y una serie de puertos de entrada y salida utiliza una tensión de voltaje de 5V.

Características:

1. Microcontrolador ATmega 328
2. Voltaje de entrada 5V
3. 14 pines digitales de I/O (6 salidas PWM)
4. 6 entradas analógicas
5. 32k de memoria
6. Reloj de 16MHz de velocidad
7. 1 kbyte de memoria RAM
8. EEPROM 512 byte

B. Software libre

El software libre de Arduino sirve para controlar las distintas entradas o salidas de los puertos. Este lenguaje que opera dentro de Arduino se llama Wiring, basado en la plataforma processing y primordialmente en el lenguaje de programación C. [2]

Tabla1. Ventajas del Arduino.

Ventajas
Simplifica tus desarrollos
Reduce costos
Es multi-plataforma
Entorno de programación simple
Software ampliable
Hardware ampliable

III. DRIVER DE MOTORES Y SENSORES UTILIZADOS EN EL ROBOT

El driver que se ha utilizado en el proyecto se utiliza para la movilidad de los motores ya sea en sentido Horario y Anti horario esto permite la movilidad del robot ya sea que quiera girar a la derecha, izquierda, adelante, atrás además de esto el driver sirve para alimentar los motores con voltajes un poco más alto ya que si conectáramos los motores directos al arduino no los girara ya que arduino reparte un voltaje de 5V y 5V no es suficiente para los motores utilizados que funcionan de 6VDC a 12VDC.

A. Driver para motores de corriente directa

El L293D es un driver de 4 canales capaz de proporcionar una corriente de salida de hasta 600mA por canal y puede soportar picos de hasta 1.2 A. Cada canal es controlado por señales TTL y cada pareja de canales dispone de una señal de habilitación para conectar o desconecta las salidas de los mismos.

Tiene la disponibilidad de poder utilizar dos tensiones diferentes, una para el propio circuito integrado y otra para la alimentación del motor, cosa que nos facilita, al poder tomar la alimentación del Circuito Integrado (C.I.) del pin +5 v de Arduino y utilizar una batería auxiliar para la alimentación del motor o motores. [4]

Los sensores utilizados en el proyecto son sensores de luz que están conformados por un emisor y un receptor que funcionan de la siguiente manera: cuando el emisor que es un led detecta o está en una superficie blanca refleja hacia el receptor que es el que se acciona cuando el led le refleja luz en ese caso el sensor envía un 1 lógico, pero en caso contrario cuando el led está en una superficie negra el led no refleja luz al receptor es allí donde se envía un 0 lógico.

B. Sensores de luz entrada digital al arduino

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 siguelíneas. 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 cantidad de luz recibida por el fototransistor el dispositivo envía una señal de retorno a Arduino

C. Contruccion y logica electronica del driver

Para la construcción del driver se construyó un puente h que está conformado por un circuito integrado (IC) L293D que según el datasheet su estructura interna tiene cuatro compuertas lógicas BUFFER que tiene una entrada y una salida el 1 lógico que entra es el mismo lógico que sale, pero con la diferencia que sale amplificado ya que la señal que envía el arduino es muy baja para hacer girar los motores por eso la necesidad de amplificar la señal enviada.

El circuito integrado posee tres entradas de 5V y una de 9 a 24V las dos entradas de enable 1,2 y enable 3,4 se conectan 5V para que se activen las compuertas la otra es para el funcionamiento del circuito integrado que se conecta también a 5V por ultimo la entrada de 9 a 24V es la que se utiliza para alimentar a los motores dada la diferencia de alimentación de voltaje hemos utilizado el circuito integrado regulador de voltaje 7805 que nos servirá de como reductor de voltaje para la salida de los 5V el integrado L293D posee diodos en su interior a diferencia del L293 que no los integra para la protección y mejor salida de voltaje rectificada se le han añadido diodos rectificadores 1N4002 en el exterior están conectados en inversa para que rectifiquen la señal ya que son diodos rectificadores a cada una de las salidas de los motores.

D. Contruccion y logica electronica de los sensores

Para la construcción de los sensores se utilizaron los sensores de luz CNY70 se construyeron dos módulos que constan de una resistencia de 330 ohmios al led emisor y una resistencia de 100k para el receptor además una de 220 ohmios en la salida de señal conectada a un transistor NPN 2N2222A como amplificador de la señal enviada por el sensor luego una de 1k conectada en serie de positivo al colector del transistor para desde allí sacar la salida de señal digital

E. Conexiones

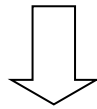
Para las conexiones finales se utilizaron cables pinheader que van desde los sensores al arduino y del arduino al puente h como también las conexiones de las baterías quedando simulado de la siguiente manera:

F. Programacion

Para la programacion se utiliza una logica de decisiones que parte de si el sensor derecho envia un 1 logico y el sensor izquierdo un 1 logico significa que el robot esta en una linea recta ya que los sensores se ubicaron fuera de la linea negra entonces eso significa que los motores giraran hacia adelante mandandoles una señal al motor 1 una señal alta y una baja al igual que al motor 2 se le enviara una señal alta y una baja para asi el robot se dirigiera en una sola direccion en el caso de la pista tiene una interseccion significa que la otra decision sera si sensor derecho detecta un 0 logico y sensor izquierdo detecta un 0 logico se le enviara una señal alta y una baja al motor 1 y al motor 2 se le enviara igualmente una señal alta y una baja para la tercera decision seria si sensor derecho detecta un 0 y sensor izquierdo un 1 esto significa que el robot se tiene que dirigir y girar a la izquierda enviandole al motor 1 una señal alta y luego una baja y al motor 2 una señal baja y luego una alta para asi el robot girara en su propio eje esto sera muy util en el giro de 90 grados y la ultima decision sera si sensor derecho detecta un 1 y sensor izquierdo un 0 esto significa que el robot se dirigira a la derecha por lo tanto se le enviara una señal baja y una alta al motor 1 y al motor 2 se le enviara una señal una señal alta y una baja.

Sensor1	Sensor2	motor(A1)	motor(A2)	motor(B1)	motor(B1)	direccion
1	1	1	0	1	0	↑
1	0	0	1	1	0	→
0	1	1	0	0	1	←
0	0	1	0	1	0	↑

Tabla2. Explicación señales enviadas de los sensores al arduino y del arduino a los sensores.



IV. CONTRUCCION DE CHASIS Y MONTAJES DE LOS SENSORES Y DRIVER

Para la construcción del chasis se hizo una cierta medición ya que según el reglamento el robot no tiene que exceder de un cubo de 20cm. El chasis del robot se construyó con madera no pesada y muy delgada luego se pintó con aerosol para una mejor vista. Para el posicionamiento del arduino se utilizó una segunda planta ya que se decidió que el robot tenía que ser pequeño es por eso que se le aplicó una segunda planta en la parte baja de carrito se colocó las llantas con los motores y los sensores en la parte posterior el puente h el puente h y debajo del arduino las baterías.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es factible implementar lo aprendido en los diferentes ambientes posibles a encontrar en una empresa como también el funcionamiento de este robot se puede implementar en la industria como una forma de automatización ya sea en el envío de material de un lugar a otro en las empresas industriales ya sea en nuestro país El Salvador como también internacionalmente dando a conocer a los empresarios lo aprendido en el módulo se recomienda hacer uso de lo aprendido para la automatización en las empresas.

Para realizar un mayor recorrido se recomienda hacer uso de más de 2 sensores ya que le da un mayor movimiento y una detección rápida al momento de cruces de 90°.

En la competencia el carrito de el presente Proyecto quedó en el puesto número 7 con un tiempo de 47.90 segundos.

LUGAR	ROBOT	RESPONSABLE	T1	T2	T3	T4	Mejor Tiempo
1	Meteoro	Javier Trigueros	X	26.55	29.38	26.45	26.55
2	Bob Esponja	Juan Chinchilla	43.79	X	X	27.75	27.75
3	Cangre Burrito	Jonathan Guardado	40.41	32.26	29.17	X	29.17
4	Green Arrow	Kathya Marroquin	31.81	32.33	29.83	30.81	29.83
5	Mini Bot	Yordi Chávez	42.64	X	X	X	42.64
6	Frankenstein	César Pérez	X	44.99	X	X	44.99
7	Carreta Chillon	Masín	47.90	X	X	X	47.90
8	Super Hexagon	Odir Benítez	X	X	X	X	X
9	Malborito	Daniel Alvarado	X	X	X	X	X
10	YNWA	Elvis Escalante	X	X	X	X	X

REFERENCIAS

[1]<https://www.arduino.cc/>

[2]<https://www.xataka.com/especiales/guia-del-arduino-maniaco-todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-arduino>

[3] <http://www.mstislav.com/arduino-generalidades/>

[4]<https://ardubasic.wordpress.com/2014/05/23/control-de-motores-de-cc-con-l293d/>

