

Carro de control de distancia por luz

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

463511 Roberto Moreno Mendoza - mo463511@uaeh.edu.mx

458155 Robles Ruiz Diana Celin - ro458155@uaeh.edu.mx

446600 González Flor José Luis - go446600@uaeh.edu.mx

Asesor ING. Efraín López Márquez

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=AE1ic5ng3B8>

Resumen

Desarrollo de un dispositivo de control de distancia automático para autos eléctricos desarrollado completamente por estudiantes de la de La Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo.

Abstract

Development of an Automatic Distance Control Device for Electric Cars. Developed Entirely by students of the Autonomous University of the State of Hidalgo

Objetivo general transformar energía eléctrica en mecánica

Objetivo específico tener un dispositivo que pueda controlar su distancia antes de un obstáculo

I. INTRODUCCIÓN

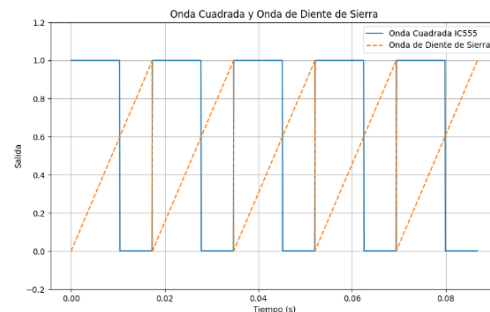
Nuestro proyecto consiste en un vehículo (carrito de juguete) que a través de una fotorresistencia es capaz de detectar la presencia de objetos luminosos y disminuir su velocidad hasta cero antes de tocar el obstáculo, es útil para evitar accidentes automovilísticos, ya que el porcentaje de autos eléctricos accidentados por alcance es mayor a la cantidad de accidentes en autos de gasolina, en este momento usamos una fotorresistencia, sin embargo el diseño de nuestro sistema podría permitir fácilmente cambiar por otro tipo de sensor para detener el vehículo.

Una de las cosas importantes es que este sistema fue desarrollado completamente por alumnos de la preparatoria No.2, desde el desarrollo esquemático mediante el programa proteus, la prueba de componentes análogos en una protoboard, el diseño del PCB mediante KiCad y el montaje de los componentes hacia el PCB.

II. COMPONENTES ELECTRÓNICOS PRINCIPALES

Nuestros componentes principales constan de un IC555 que se encuentra en un modo astable (oscilador) que se encarga de generar una señal diente de sierra por medio de un capacitor. La otra parte consta de una fotorresistencia encargada de mandar el voltaje según sea la luz medida, y su sensibilidad se controla mediante un potenciómetro, estas señales se mandan a un comparador LM339 generando una modulación por ancho de pulso, esta se manda a un opto acoplador que sirve como receptor para después emitir una señal que será recibida por un transistor (en modo saturado) que entregara la corriente al motor DC que hace mover el vehículo.

Señal diente de sierra y onda cuadrada por(IC555)



III. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Los capacitores funcionan de forma de almacenar energía mediante un campo eléctrico, creando una diferencia de potencial, cuando colocamos una resistencia el capacitor se descarga, al hacerlo cíclico tenemos una señal triangular.

Con el Circuito integrado 555 (IC555) el capacitor se puede cargar y descargar de manera cíclica (modo astable) esta señal llegara a un comparador de voltaje con otra señal de un divisor de voltaje en este caso será una fotorresistencia y un potenciómetro que controlaran el voltaje según la luz adquirida por la fotorresistencia.

La función del controlador de voltaje (LM339) es comparar las señales de diente de sierra y el voltaje adquirido, generando una señal de modulación por ancho de pulso (PWM). Dependiendo de la salida del divisor será el ancho de pulso del PWM, dando una máxima velocidad o una mínima según sea el caso. Esta señal es emitida hacia un opto acoplador (4n25) que funciona con un led dada la señal y esta señal es transferida a un transistor NPN el cual estará en modo saturación, la corriente es enviada a un motor DC que hace que se mueva el carrito.

D. Especificaciones eléctricas

Voltaje alimentación del circuito de control de velocidad 9 VDC

Voltaje alimentación del motor de DC 3 volts

Corriente máxima del motor 170mA

Frecuencia de oscilación de IC555 57.6Hz

$$f = \frac{1}{T} \approx \frac{1}{(R1 + 2R2) * C} = \frac{1}{(1.44 + 2 * 1.44) * 1.44}$$

Lista de componentes usados

Circuito integrado IC555

Comparador de voltaje LM339

Transistor NPN Tip122

Capacitor 1mf

Fotorresistencia

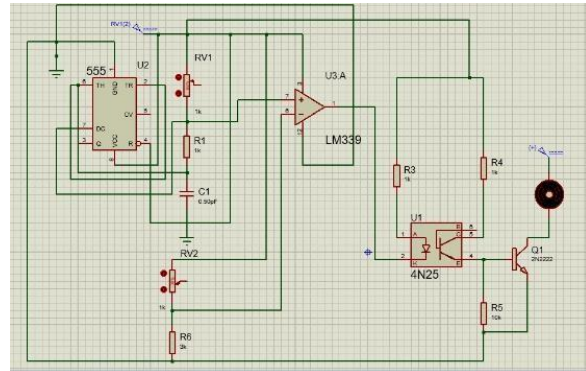
Potenciómetros 10k

Potenciómetro 5k

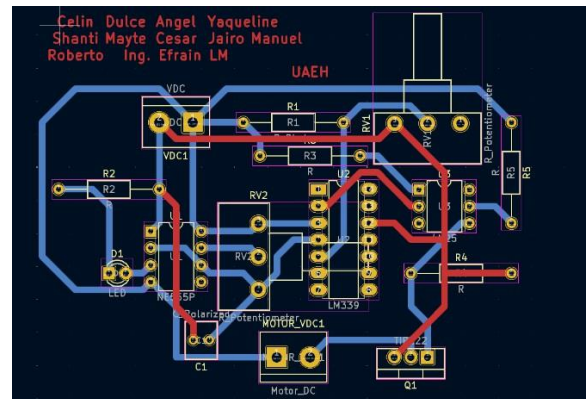
Optoacoplador 4n25

IV. MONTAJE Y GESTIÓN

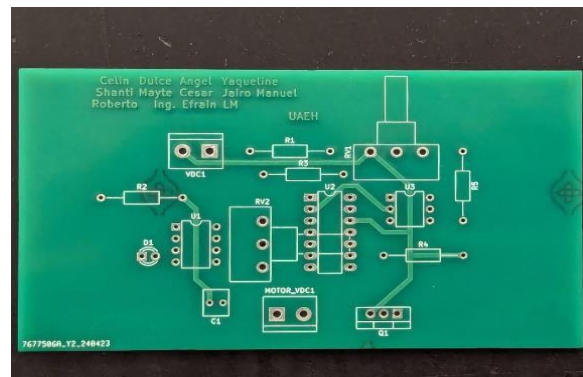
A. Creación de diagrama en proteus



B. Exportación del diagrama hacia KiCad



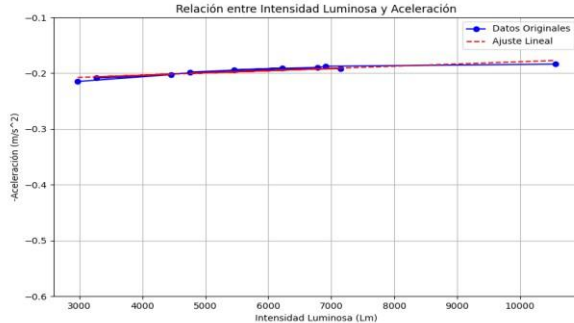
C. Placa lista para montaje de componentes



F. Lúmenes necesarios

Se observó con un luxómetro la cantidad de Lúmenes respecto a su aceleración negativa. Se examinó que a partir de los 2900 lúmenes la aceleración iría de -0.2m/s^2 hasta llegar a una velocidad de 0 y también se calculó la cantidad de lúmenes para que la velocidad fuera $> a 0$. Se muestra en las siguientes tablas y graficas los datos obtenidos.

Grafica cantidad de lúmenes respecto a la aceleración



Datos obtenidos donde el carrito inicio a tener una aceleración positiva

Tabla de lúmenes velocidad > 0

2307 lx
2467 lx
2467 lx
2135 lx
2467 lx
2467 lx
2724 lx
2467 lx
2467 lx
2724 lx

Los datos finales recabados fueron

Con una pista de 2.4m

El tiempo recorrido 2.85 por cada prueba

La velocidad de 0.842m/s

El peso del carrito de 192.5g

0.1925Kg

Fuerza del carrito

$$f = (m)(a)$$

$$f = (0.1925\text{kg})(0.2\text{m/s}^2) = 0.0384\text{N}$$

Fuerza normal entre superficie debido al peso

$$N = (m)(g)$$

$$N = (0.1925\text{kg})(9.8\text{m/s}^2) = 1.88\text{N}$$

Coeficiente de fricción dinámica

$$K = (Fr/Fn)$$

$$K = 0.038\text{N}/1.88\text{N} = 0.02$$

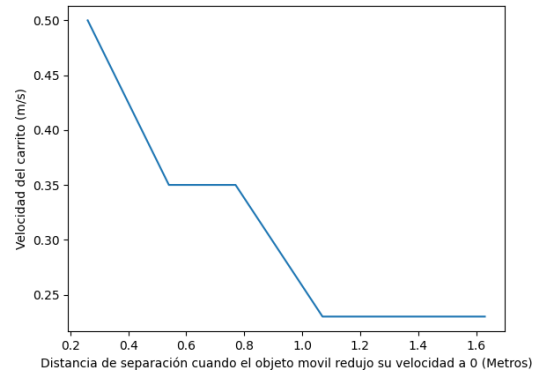
V. PRUEBAS TECNICAS Y RESULTADOS

E. Muestreo y tiempo de frenado

Hicimos las respectivas pruebas en una pista fija con un objeto móvil.

$$v = \frac{d}{t}$$

Al analizar las velocidades de las muestras de nuestro carrito, pudimos observar la distancia a la cual el carrito se separaba del objeto.



Grafica evaluando la velocidad del carrito, respecto a la distancia que mantuvo de un objeto en movimiento

La tabla de error de la separación en 10 pruebas

Distancia de frenado	Error absoluto $V_m - V_r$	Error relativo E_a/V_r
0.45	0.162	0.36
0.35	0.062	0.17714286
0.4	0.112	0.28
0.24	-0.048	0.2
0.31	0.022	0.07096774
0.25	-0.038	0.152
0.27	-0.018	0.06666667
0.23	-0.058	0.25217391
0.21	-0.078	0.37142857
0.17	-0.118	0.69411765
Valor de referencia(Promedio) $0.288 \pm$	Error porcentual $E_r * 100$ $26.24\% \pm$	Promedio de error $0.2624 \pm$

Trabajo ejercido del carrito

$$T=f(d)$$

$$T=(0.384N)(2.4m)=0.09J$$

Potencia del carrito

$$P=T/t$$

$$P=0.09J/2.85s=0.032w$$

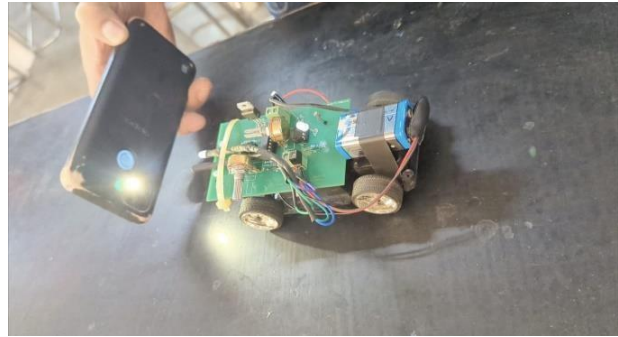
$$P=32mw$$

Luz del ambiente de 292 lúmenes

VI. Referencias

[1] BOYLESTAD, ROBERT L. y NASHELSKY, LOUIS, Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos, 8ª.ed, Ed. PEARSON EDUCACIÓN, México, 2003

[2] MCMCHRIS. (2019, 29 junio). Cómo diseñar y hacer tu circuito impreso PCB profesional [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=_Gei8s6Ylz4



V. CONCLUSIONES

Nuestro proyecto satisface nuestro objetivo ya que pudimos desarrollar un dispositivo capaz de controlar su distancia en este caso por medio de luz. Observamos que a ± 5840 lúmenes el carrito alcanza una velocidad cero con una distancia de entre 0.50m a 0.35m respecto al objeto. Con ± 2469 lúmenes, la velocidad del carrito es mayor a cero. También se pudo observar que, a mayor velocidad, menor es la distancia al objeto esto se debe a la fuerza cinética acumulada y a la falta de un sistema de frenado adecuado para esta situación. Es importante recalcar que la luz del medio ambiente perjudica directamente en nuestro dispositivo, por tal razón es muy conveniente buscar algún otro tipo de sensor o en su defecto trabajar en filtros de luz.

