

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN ROBOT SEGUIDOR DE LUZ

Franjo Nagybabi
Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica
(EPIM), Lima – Perú
franjonagybabi@gmail.com

Roberto Alzamora, Cesar Seminario
Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica
(EPIM), Lima - Perú
robertoxlolx@gmail.com, cesar27ad@gmail.com

Abstract – The article presents in a simple way the implementation of a robot follower of light based on the interpretation of electrical and electronic schematics, using the LDR sensor so that the robot obtains information from the environment and reacts according to the data obtained; the basic principles, elements and applications of a DC motor, a transistor, a battery, a potentiometer and a diode are described; As well as the tests obtained step by step during the assembly

Key words: LDR sensor, DC motor, transistor, potentiometer.

Resumen – El artículo presenta de manera simple la implementación de un robot seguidor de luz basados en la interpretación de esquemas eléctricos y electrónicos, utilizando en sensor LDR de manera que el robot consiga información del entorno y reaccione según los datos obtenidos; se describen los principios, elementos y aplicaciones básicas de un motor en DC, un transistor, una batería, un potenciómetro y un diodo; así como las pruebas obtenidas paso a paso durante el ensamblaje.

Palabras clave: Sensor LDR, motor en DC, transistor, potenciómetro.

I. INTRODUCCIÓN

El presente artículo es el resultado de poner en práctica los conocimientos adquiridos en la teoría con el objetivo de desarrollar el interés hacia la actividad tecnológica y de investigación, como el ejemplo que describimos a continuación el cual explica cómo se diseña y construye un robot seguidor de luz. Contiene la información del circuito y de cada uno de los elementos utilizados para la implementación. Se describe inicialmente la implementación utilizando un protoboard a manera de simulación, para luego desarrollar la tarjeta impresa que nos permitirá mejor manipulación del circuito para colocarlo en la plataforma que sostendrá los motores en DC uno por cada llanta para su desplazamiento. Finalmente es importante la forma del diseño físico del robot de tal manera que el sensor LDR este colocado de manera tal que pueda recibir haces de luz permitiendo su desplazamiento en diferentes direcciones. En este diseño se está utilizando un tipo de inteligencia bastante básica, la cual puede mejorarse utilizando otros tipos de sensores.

I. FUNDAMENTO TEÓRICO

El transistor Q1 TIP 120 NPN es un semiconductor en el cual la unión base emisor se polariza directamente y la unión base colector inversamente. Sus zonas de trabajo corresponden a:

Corte: No circula intensidad por la Base, por lo que la intensidad del Colector y Emisor también es nula. La tensión entre Colector y Emisor es la de la batería. El transistor entre Colector y Emisor se

comporta como un interruptor abierto. [1]

$$I_B = I_C = I_E = 0 \quad (1)$$

$$V_{CE} = V_{bat} \quad (2)$$

Saturación: Cuando por la Base circula una intensidad, se aprecia un incremento de la corriente de Colector considerable. En este caso el transistor entre Colector y Emisor se comporta como un interruptor cerrado. De esta forma, se puede decir que la tensión de la batería se encuentra en la carga conectada en el colector.

Activa: Actúa como un amplificador, puede dejar pasar más o menos corriente.

Cuando trabaja en la zona de corte y la de saturación se dice que trabaja en conmutación, es decir como si fuera un interruptor.

La ganancia de corriente también es un parámetro importante se suele expresar de la siguiente manera:

$$h_{FE} = \beta = I_C / I_E \quad (3)$$

El Fotorresistor o LDR (por sus siglas en inglés "light-dependen resistor") es un componente electrónico cuya resistencia varía en función de la luz. El valor de resistencia eléctrica de un LDR es bajo cuando hay luz incidiendo en él (puede descender hasta 50 ohm) y muy alto cuando está a oscuras (varios mega ohmios).

Características: Su funcionamiento se basa en el efecto fotoeléctrico. Un fotorresistor está hecho de un semiconductor de alta resistencia como el sulfuro de cadmio, Cd. Si la luz que incide en el dispositivo es de alta frecuencia, los fotones son absorbidos por las

elasticidades del semiconductor dando a los electrones la suficiente energía para saltar la banda de conducción. El electrón libre que resulta, y su hueco asociado, conducen la electricidad, de tal modo que disminuye la resistencia. Los valores típicos varían entre **1 MΩ**, o más, en la oscuridad y **100 Ω** con luz brillante. Fococelda o fotorresistencia, cambia su valor resistivo (Ohm) conforme a la intensidad de luz. Mayor luz, menor resistencia y viceversa. La variación del valor de la resistencia tiene cierto retardo, diferente si se pasa de oscuro a iluminado o de iluminado a oscuro. [1]

Diodo Emisor de Luz (LED), es un dispositivo semiconductor que emite luz incoherente de espectro reducido cuando se polariza de forma directa la unión PN en la cual circula por él una corriente eléctrica. Este fenómeno es una forma de electroluminiscencia, el LED es un tipo especial de diodo que trabaja como un diodo común, pero que, al ser atravesado por la corriente eléctrica, emite luz. Este dispositivo semiconductor está comúnmente encapsulado en una cubierta de plástico de mayor resistencia que las de vidrio que usualmente se emplean en las lámparas incandescentes. Aunque el plástico puede estar coloreado, es sólo por razones estéticas, ya que ello no influye en el color de la luz emitida. Usualmente un LED es una fuente de luz compuesta con diferentes partes, razón por la cual el patrón de intensidad de la luz emitida puede ser bastante complejo. [2]

La resistencia para proteger al diodo se evalúa con la Ley de Ohm:

$$R = V / I \quad (4)$$

Donde: $V = V_{\text{bat}} - V_D$
 $I = I_D$

El Motor Resistor, en electricidad, es necesario, frecuentemente, establecer una conexión eléctrica entre una parte fija y una parte rotatoria en un dispositivo.

Un motor en DC es una máquina que convierte energía eléctrica en energía mecánica, provocando un movimiento rotatorio, gracias a la acción de un campo magnético.

Este es el caso de los motores o generadores eléctricos, donde se debe establecer una conexión de la parte fija de la maquina con las bobinas del rotor.

Su principio de funcionamiento se basa en la Fuerza de Lorentz:

$$\mathbf{F} = \mathbf{B} * \mathbf{L} * \mathbf{I} * \text{sen}(\theta) \quad (5)$$

Donde: F es la fuerza
B es la densidad de campo magnético
L es la longitud del conductor
 θ es el ángulo que forma I con B

Un motor se compone principalmente de un estator que da el soporte mecánico y contienen los polos de la máquina y un rotor generalmente de forma cilíndrica con devanados alimentado con corriente directa DC. [3]

Un Diodo es un componente eléctrico de dos terminales que permite la circulación de la corriente eléctrica a través de el en un solo sentido. [1]

Las Resistencias denominan resistores cuyo componente eléctrico está diseñado para introducir una resistencia eléctrica determinada entre dos puntos de un circuito, son conocidos simplemente como resistencias.

Baterías, es un grupo de una o más celdas electroquímicas secundarias, también se le denomina batería eléctrica, acumulador eléctrico o simplemente acumulador; este dispositivo consiste en una o más celdas electroquímicas que puede convertir la energía química almacenada en electricidad.

Protoboard, tiene la ventaja de que permite armar con facilidad un circuito, sin la necesidad de realizar soldaduras. Si el circuito bajo prueba no funciona de manera satisfactoria, se puede modificar sin afectar los elementos que lo conforman.

El protoboard tiene una gran cantidad de orificios en donde se pueden insertar con facilidad los terminales de los elementos que conforman el circuito.

Básicamente un protobard se divide en tres regiones:

- a. Canal central: Es la región localizada en el medio del protoboard, se utiliza para colocar los circuitos integrados.
- b. Buses: Los buses se localizan en ambos extremos del protoboard, se representan por las líneas rojas (buses positivos o de voltaje) y azules (buses negativos o de tierra) y conducen de acuerdo a estas, no existe conexión física entre ellas. La fuente de poder generalmente se conecta aquí.

- c. Pistas: Las pistas se localizan en la parte central del protoboard normalmente se utilizan para conectar la fuente de alimentación y tierra, y son llamados "Buses".

II. PREPARACIÓN DEL TRABAJO TÉCNICO

A. Diseño

El diseño del robot seguidor de luz está basado en el siguiente circuito:

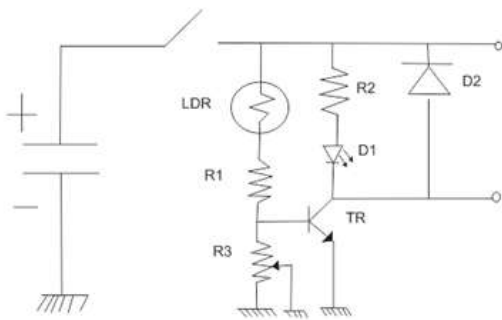


Fig. 1. Circuito del Robot Seguidor de Luz

Cada uno de los elementos han sido identificados con sus respectivos data sheet y probados antes de implementar nuestro robot.

El robot es elaborado en un protoboard por lo tanto las dimensiones de los elementos son las adecuadas para este tamaño. El proyecto desarrolla la parte de electrónica con la introducción del principio de control y robótica. El principio que se considera para la implementación es la construcción de un robot que siga la trayectoria de una fuente de luz, de manera que, si este foco se interrumpe, el robot dejará de desplazarse hacia delante y empezará a buscar el foco de luz nuevamente. [5]

Para la aplicación se ha considerado un vehículo accionado por dos ruedas motrices. Una de las ruedas está accionada continuamente siempre que el interruptor general este accionado y la LDR no reciba luz. Si por el contrario iluminamos la fotorresistencia (LDR), el relé conmuta, accionando además el motor de la otra rueda. En este caso, estarán en funcionamiento los dos motores y el robot empezará a seguir de nuevo al foco luminoso. [3]

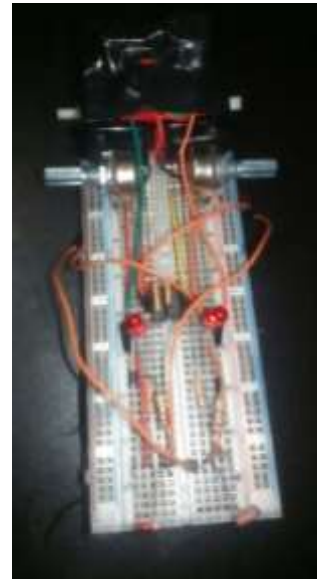


Fig. 2. Circuito del Robot Seguidor de Luz

El Protoboard, es una especie de tablero con orificios, en la cual se pueden insertar componentes electrónicos y cables para armar circuitos. Como su nombre lo indica, esta tableta sirve para experimentar con circuitos electrónicos, con lo que se asegura el buen funcionamiento del mismo. Protoboard es un dispositivo muy utilizado para probar circuitos. [2]



Fig. 3 Foto del robot en el protoboard



Fig. 4 Foto de la tarjeta impresa

B. Pruebas [5]

Voltaje inicial	Entrada	Motor	LED
Circuito 1	9	5.8	2
Circuito 2	9	5.6	1.9

Voltaje final	Entrada	Motor	LED
Circuito 1	8.29	5.02	1.91
Circuito 2	8.29	4.8	1.85

III. CONCLUSIONES

Este proyecto posee una inteligencia básica que se puede mejorar con distintos sensores para aumentar las variables de control.

Así mismo el uso del protoboard nos permite elaborar múltiples pruebas antes de presentar el trabajo en tarjeta impresa.

La tarjeta impresa nos permite disminuir el espacio usado por el circuito, evitando el uso de cables, así como un posible corto circuito.

IV. REFERENCIAS

- [1] Boylestad, R., "*Fundamentos de Electrónica*", Cuarta Edición. Pearson Education, 1997.
- [2] Uría G., "*Apuntes de Electrónica*,". Editorial Madrid. 1999.
- [3] Barrientos A.; Peñin L.; y otros, "*Fundamentos de Robótica*," Segunda Edición. Editorial McGraw-Hill. España. 2007.
- [4] Malvino, A., "*Principios de Electrónica*" Séptima Edición. Editorial McGraw-Hill /Interamerina de España. 2007.
- [5] <http://es.slideshare.net/washo144/carro-seguidor-de-luz-electronica-y-digital>