
Laboratorio de Diseño de Robots Móviles

Practica No. 1

Introducción General

Objetivo: Familiarizar al alumno en el conocimiento de los comportamientos de los robots usando máquinas de estados. Diseño de la estructura básica de un robot móvil que se usara durante el semestre.

Desarrollo: Para cada uno de los siguientes apartados, realizar los diseños electrónicos que se piden.

Duración: Dos semanas

1.- Leer las notas anexas, que describen el circuito integrado L293D para la etapa de potencia, el cual entrega una corriente de hasta 600 mA. En el circuito D-1 se observa el diagrama eléctrico de la etapa de potencia para dos motores de cd. Construya este diagrama eléctrico en un protoboard y colóquelo sobre la base del robot.

2.- El direccionamiento por trayectoria guarda el estado siguiente y las salidas de cada estado de una carta ASM en una localidad de memoria. La porción de la memoria que indica el estado siguiente es llamada “la liga”, mientras que la porción que indica las salidas es llamada “la parte de las salidas”, como se muestra en la figura 1.

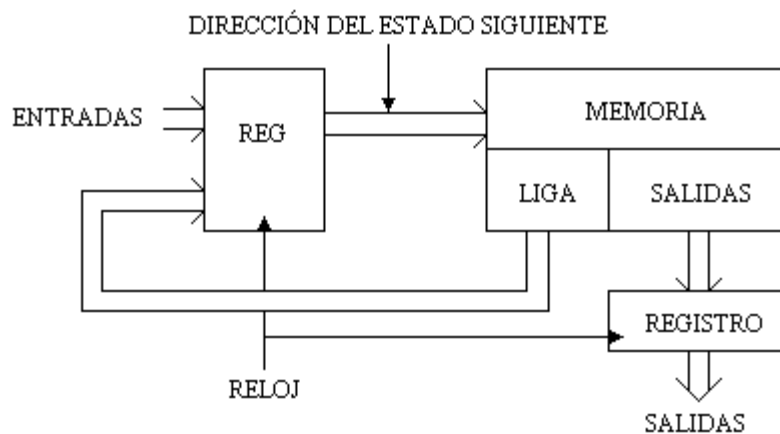


Figura 1. Direccionamiento por trayectoria.

Concatenando la liga del estado presente junto con las entradas se forma la dirección de memoria que contiene la dirección del estado siguiente. Esta dirección se guarda en un registro que está conectado a las líneas de dirección de la memoria, como se muestra en la

figura 1. La señal de reloj conectada a los registros es la que indica la velocidad de la máquina de estados.

Usando un direccionamiento por trayectoria, construya una máquina de estados que ejecute el algoritmo de un robot móvil que evada obstáculos, como el que se muestra en la figura 2.

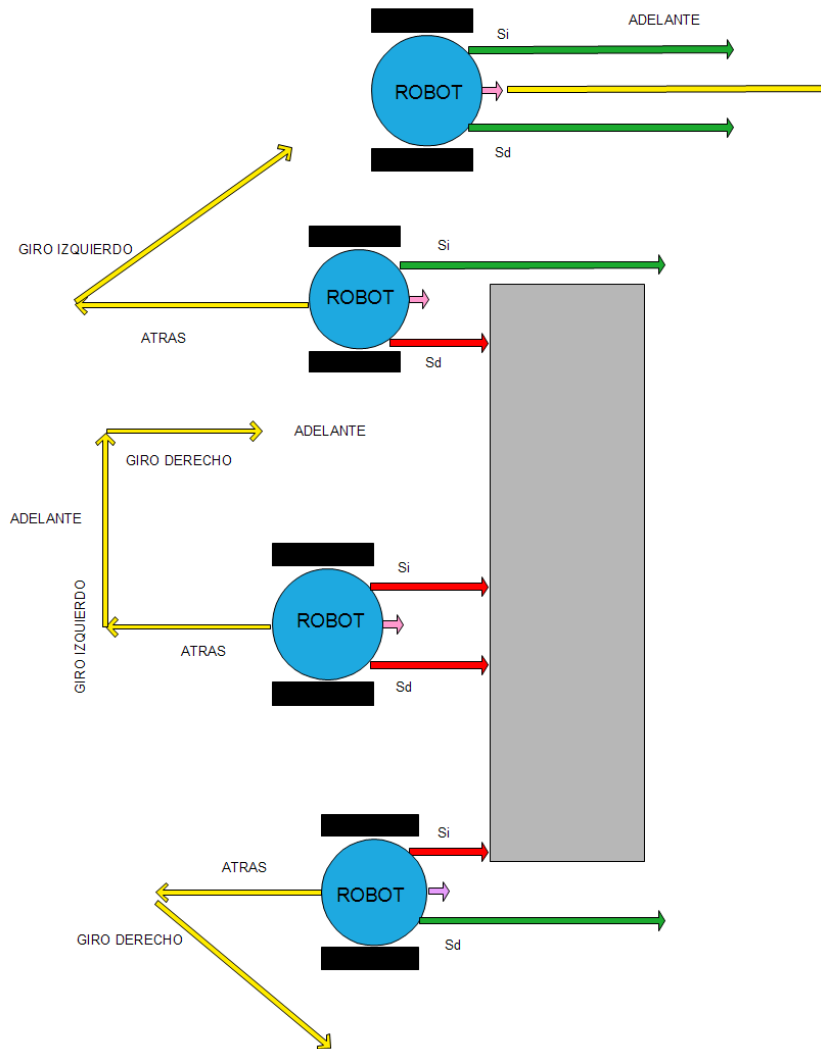


Figura 2. Robot Móvil que evade obstáculos

En la figura 3 se muestra el algoritmo de un robot móvil que evade obstáculos, cuando los sensores de tacto Si y Sd sensan un obstáculo sus valores son igual a cero, en caso contrario es uno.

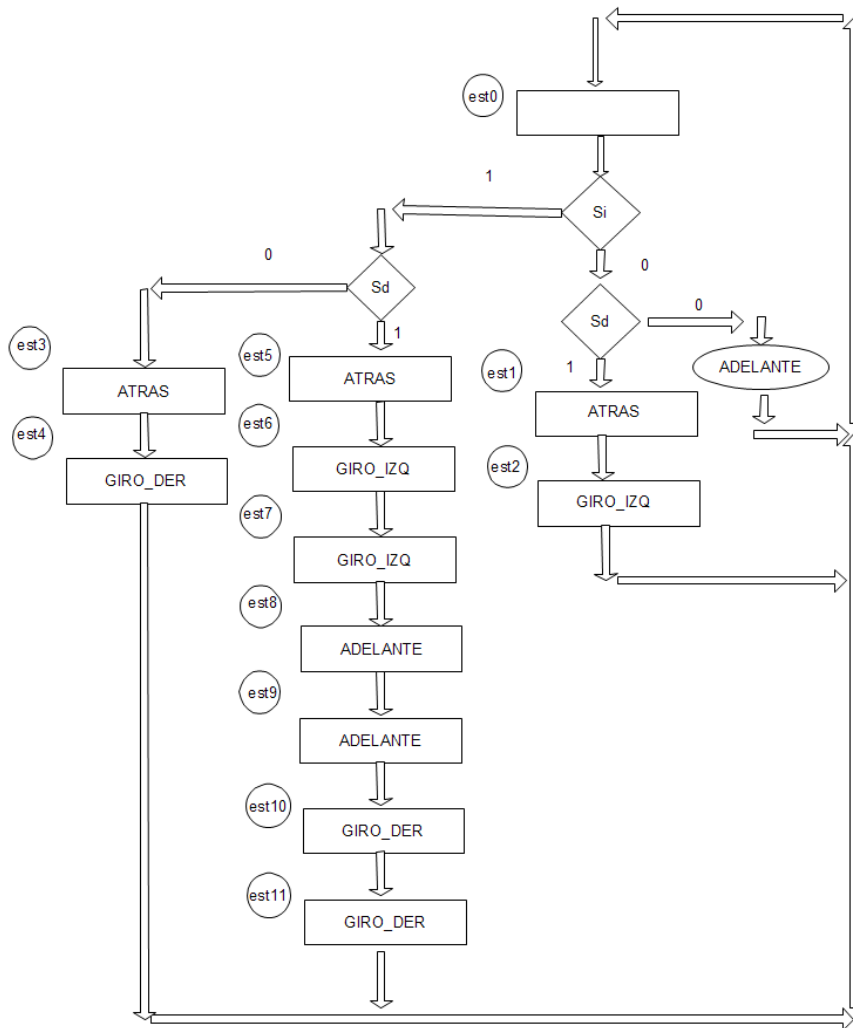


Figura 3. Algoritmo de un robot móvil que evade obstáculos

3.- Usando dos sensores de contacto pruebe la máquina de estados, observando la secuencia de los estados y las salidas con leds.

4.- Conecte la etapa de potencia con las salidas de la máquina de estados.

5.- Pruebe el algoritmo que evade los obstáculos con el robot construido.

APENDICE
LM18293/L293B/L293D MANEJADOR DE POTENCIA

Descripción general

El LM18293 es un circuito integrado diseñado para manejar motores hasta de 1 A. Entre las aplicaciones típicas, incluye manejo de cargas inductivas como solenoides, relevadores, motores de corriente directa y motores a pasos, emplea internamente los transistores de potencia y utiliza un buffer para señales de nivel bajo.

En el circuito de aplicación, se presenta el patigrama de este dispositivo, el cuál contiene cuatro entradas para ingresar señales de control a los motores, acepta niveles estándares de lógica TTL y DTL, para realizar su interfaz; dos señales de habilitación para controlar la velocidad, que también acepta la misma lógica. Cada habilitador controla dos canales; cuando el pin de habilitación está desactivado (cero lógico), las salidas correspondientes se encuentran con lógica de tres estados; si el pin no está conectado (flotando), el circuito funcionará como si estuviera habilitado.

Se cuenta con dos pines para suministrar el voltaje; el pin 8 entrega la potencia del motor y el pin 16 proporciona un voltaje independiente al anterior, el cuál polariza los circuitos internos.

El chip está incluido en un diseño DIP de 16 pines, el dispositivo es capaz de operar con voltajes máximos de 36 volts en el Vmotor.

La figura muestra la forma de conectar los motores y controlar al mismo tiempo el sentido de giro, ya sea horario o anti-horario.

Características

- Salida por canal de 1 amper
- Reemplazo directo por el circuito integrado L293B y L293D
- Empaquetado DIP de 16 pines
- Protección térmica contra sobrecargas
- Cero lógico hasta 1.5 volts
- Alta inmunidad al ruido

Máximos rangos de voltaje

- Voltaje para las cargas (Vs) 36 volts
- Voltaje de entrada (Vi) 7 volts
- Voltaje de la fuente lógica (Vss) 36 volts
- Habilitación de voltaje (Ve) 7 volts
- Corriente de salida 2 amperes

Características eléctricas

$V_s=24\text{ V}$, $V_{ss} = 5\text{ V}$, $T=25^\circ\text{C}$, $L = 0.4\text{ V}$, $H = 3.5\text{ V}$.

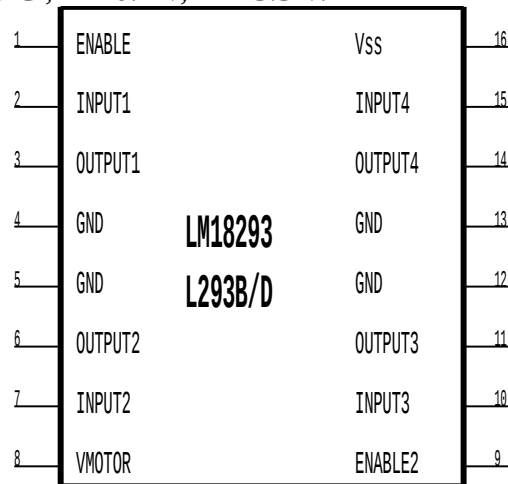


Figura No. 1 Asignación de pines

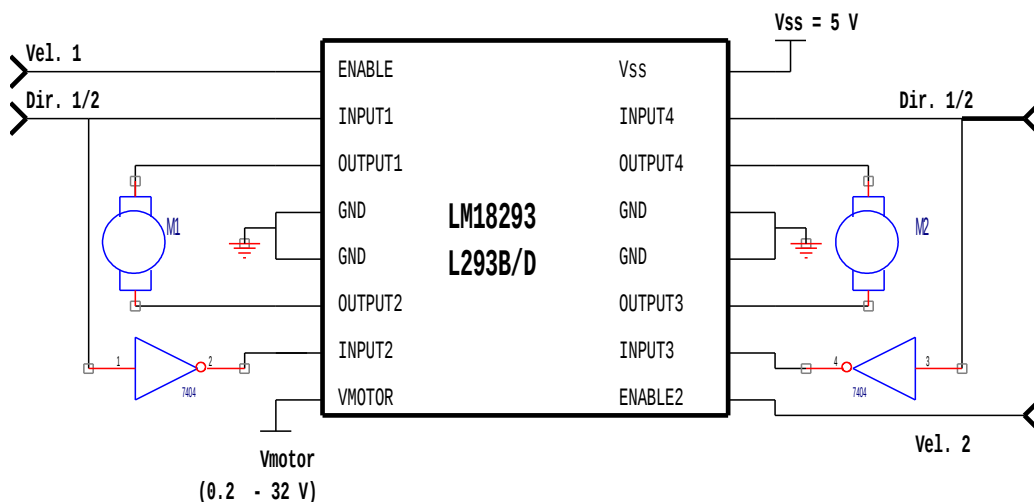
Control de motores de corriente directa

Para controlar motores se utiliza el circuito integrado L293, que como se describió anteriormente, tiene la capacidad de controlar dos motores de corriente directa en ambos sentidos y al mismo tiempo.

Como se muestra en la figura D-1, se requieren de cuando menos dos señales de control, las cuales serán otorgadas por el microcontrolador.

Para controlar un motor se requiere:

- Una señal que habilite la señal ENABLE1 y que servirá para controlar la velocidad del motor;
- Otra señal que entregará la señal de dirección del motor INPUT1/INPUT2 (derecha o izquierda), estas señales deben ser contrarias de ahí la presencia del inversor.

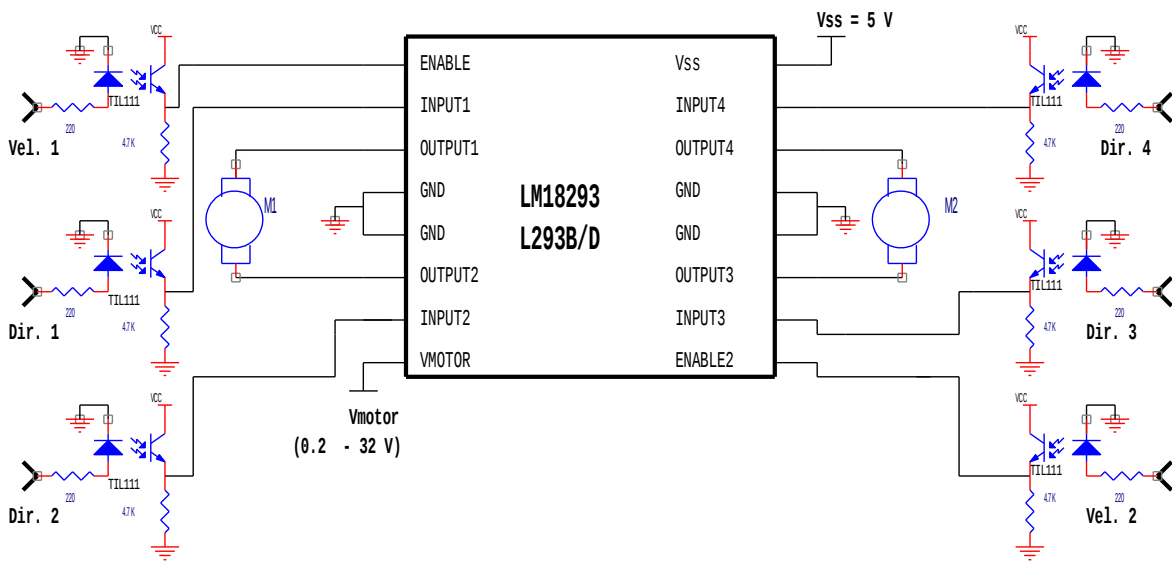


Circuito D-1

Para el control del otro motor, se necesita la misma cantidad de señales con un funcionamiento equivalente.

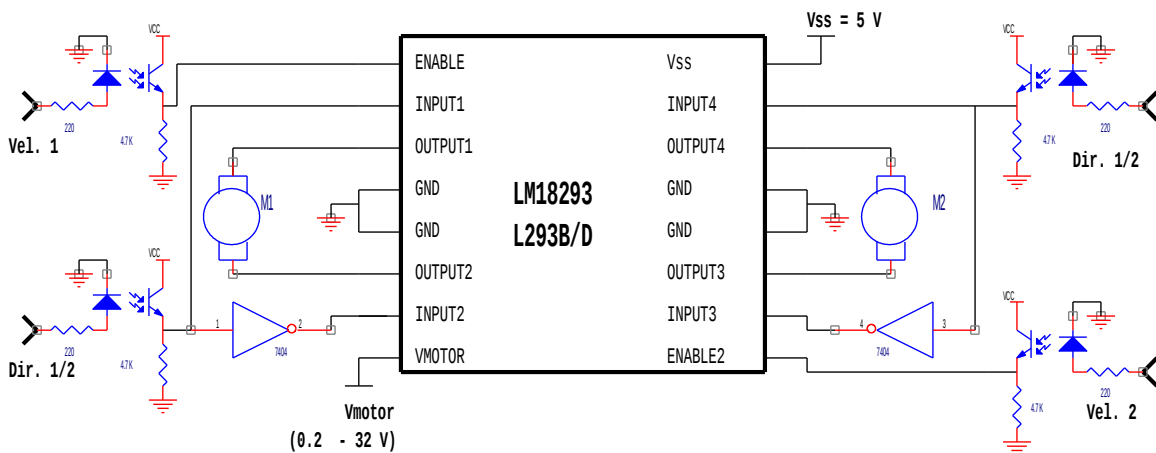
Otro circuito que se puede emplear es el que se muestra en la figura D-2, la diferencia con respecto al anterior, es la inclusión de una etapa de acoplamiento y la utilización de tres bits en cada motor para lograr su control; en total con este circuito se emplearan seis señales; cuatro para controlar la dirección y dos para la velocidad de giro.

Para ambos circuitos se recomienda tener una fuente de voltaje exclusiva para esta etapa e independiente de la fuente que polariza el microcontrolador; de igual manera se puede tener un voltaje mayor en el pin denominado Vmotor cuyo valor se encuentre entre 0.2 V hasta 32 volts como se indicó anteriormente.



Circuito D-2

Se puede tener un circuito similar al D-1, pero con opto-acopladores; tal como se muestra a continuación.



Circuito D-3