
Practica No. 4

Diseño de una etapa de potencia conectada a un sistema digital

Objetivo: Configurar la etapa de potencia que controlara dos motores de corriente directa. Conexión de la tarjeta de los dispositivos lógicos programables con esta etapa de potencia.

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.

2.- Haga un proyecto nuevo en el sistema de desarrollo Quartus con el diseño mostrado en la figura 1.

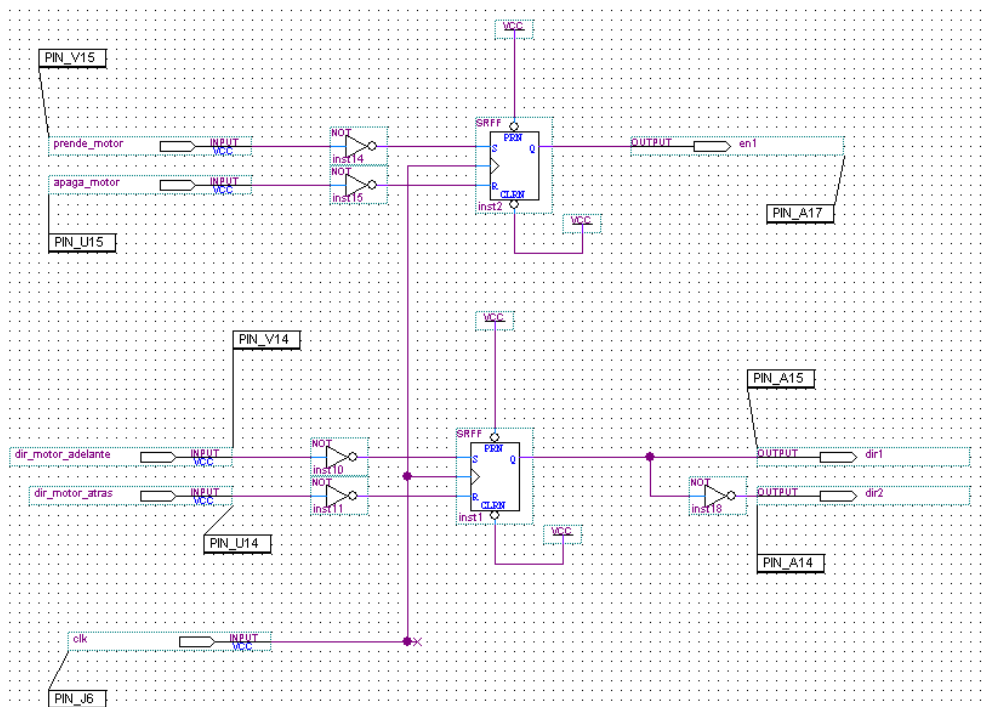


Figura 1. Sistema que prende, apaga y determina la dirección de giro de un motor de DC.

Conecte las salidas de éste diseño, en1, dir1 y dir2, utilizando un conector proporcionado por el instructor y usando los pines indicados en la figura 1 a un protoboard, colocando leds para ver su funcionamiento. Las entradas están conectadas a los botones de la tarjeta de Altera. Conecte después las salidas a la etapa de potencia. Pruebe que el motor conectado a ésta funcione apropiadamente. Note que la “not” de la etapa de potencia ya esta incluida en este diseño. En el apéndice B se muestran los pines de la tarjeta de Altera, específicamente el área PROTO_A, en donde se conectara la etapa de potencia. La fuente de alimentación Vss del L293D proviene del PIN con 3.3 volts de esta área, recuerde conectar también la tierra de su protoboard a la tierra de la tarjeta.

3.- Conecte la etapa de potencia con las salidas de la máquina de estados de la practica 2 como se muestra en la figura 2 y pruebe el algoritmo que evade los obstáculos. En la figura 2 se muestra que las salidas de la máquina de estado, atrás, adelante, giro_der y giro_iz, se conectan a un módulo el cual genera las líneas que controlan la etapa de potencia, diseñe este módulo.

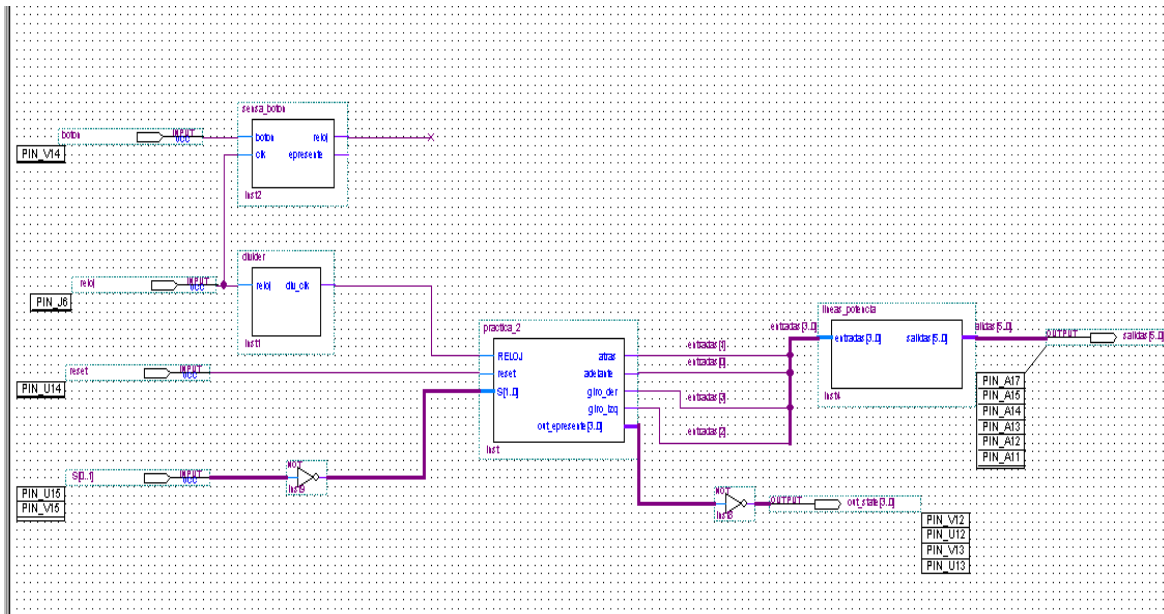


Figura 2. Máquina de estados para evadir obstáculos para ser conectado a la etapa de potencia.

Después cambie los pines de entrada de S[0..1], PIN_U15 y PIN_V15, por los pines PIN_A8 y PIN_A9 y conéctelos a dos interruptores de contacto, con los cuales se detectaran los obstáculos que un robot móvil deberá evitar.

Conecte la etapa de potencia con la tarjeta de Altera y los motores en la base que contendrá el mini-robot móvil. Pruebe que el robot funciona apropiadamente evitando obstáculos usando el algoritmo desarrollado en la practica 2, al principio use como entradas de sensado los botones de la tarjeta de Altera, después sustituya estos por sensores infrarrojos, como se indica en el apéndice C.

APENDICE A
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

Vs=24 V, Vss = 5V, T=25°C , L = 0.4 V, H = 3.5 V.

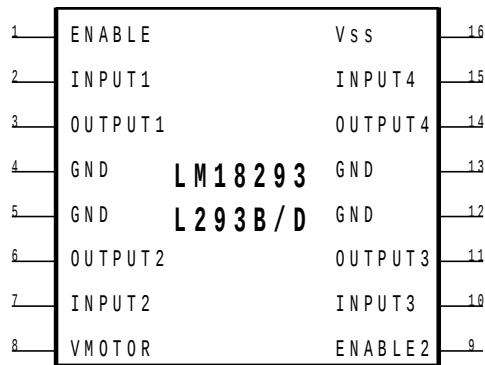


Figura No. 1 Asignación de pines

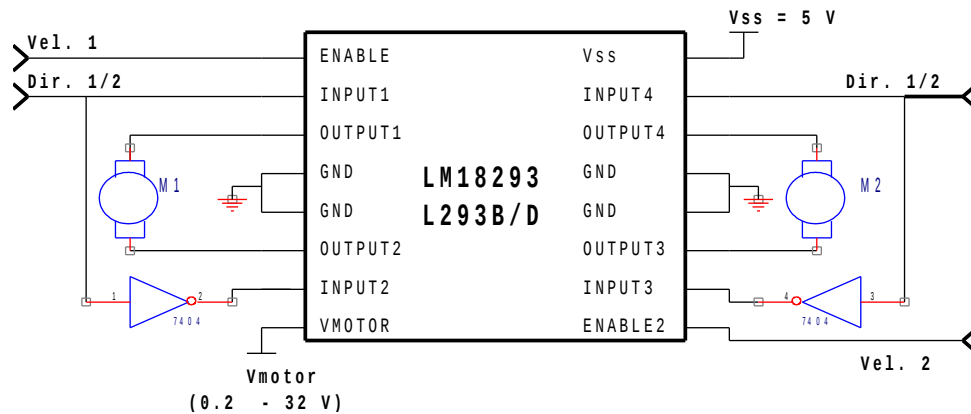
Control de motores de corriente directa

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.



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

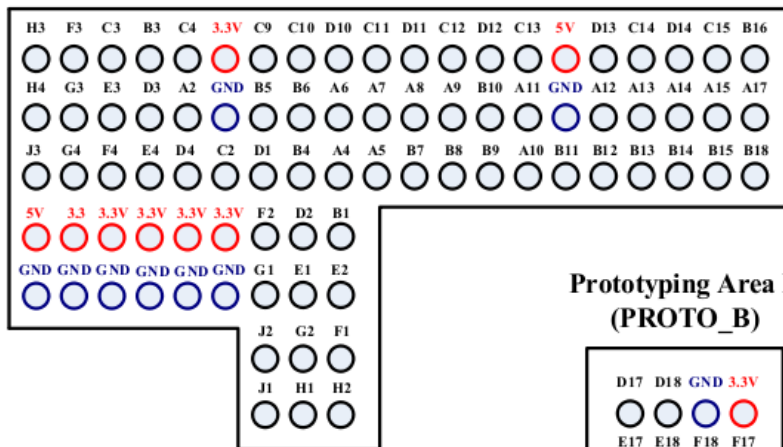
APENDICE B

Configuración de PINES de la Tarjeta de Altera

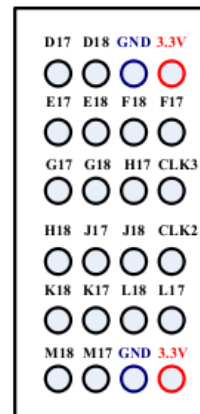
Signal Name	FPGA Pin No.	Description
LED[0]	PIN_U13	Blue LED
LED[1]	PIN_V13	Green LED
LED[2]	PIN_U12	Yellow LED
LED[3]	PIN_V12	Red LED
LED[4]	PIN_V5	Blue LED
LED[5]	PIN_U5	Green LED
LED[6]	PIN_V4	Yellow LED
LED[7]	PIN_U4	Red LED
KEY[0]	PIN_U15	Button1
KEY[1]	PIN_V15	Button2
KEY[2]	PIN_U14	Button3
KEY[3]	PIN_V14	Button4
CLOCK_50	PIN_J6	50 MHz clock input

Table 2.1. Pin assignments for the LEDs, Buttons, and Clock inputs.

Prototyping Area A (PROTO_A)



Prototyping Area B (PROTO_B)



APENDICE C

Etapa de Sensado con Infrarojo, usando el comparador LM 339

