

Practica 3: Ver el camino



Diseño Práctica:
Guillermo Carpintero del Barrio

3.1 - Objetivo

El objetivo de esta práctica consiste en diseñar un sistema de visión sencillo que permita localizar una línea negra sobre un fondo blanco, que marcará un camino a seguir. Este sistema de visión sencillo que vamos a construir se basa en componentes optoelectrónicos, y será fundamental evitar las interferencias luminosas del entorno.

Antes de entrar en el laboratorio, debe haber hecho lo siguiente:

- Conseguir los componentes necesarios para la práctica. Los motores los entregaremos en el laboratorio.
- Montar en la placa de inserción el circuito detallado en el punto 3.3.
- Haber respondido a las cuestiones del punto 3.4

3.2 - Planteamiento del Problema

En esta práctica vamos a implementar un sistema de visión basado en dispositivos foto-reflectores, es decir que emiten luz, y recogen la porción de esta que se refleja hacia un dispositivo fotosensible, concretamente un fototransistor. La luz que llega a este último depende de la reflectividad de los objetos que se colocan frente al foto-reflector, tal y como se muestra en la figura 1, en la que las superficies claras reflejan mayor cantidad de luz que las oscuras.

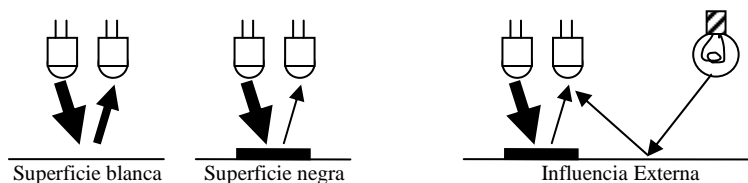


Figura 1

Para detectar la cantidad de luz que incide sobre el dispositivo fotosensible, utilizaremos el circuito que se presenta en la figura 2. En el se observa que el dispositivo fotosensible es un CNY70, un fototransistor, el cual genera una corriente de emisor que es proporcional a la luz incidente. Una resistencia en serie convierte esta corriente en una tensión, que vamos a detectar con el conversor AD.

Con el fin de evitar los efectos perniciosos de la iluminación externa, para obtener la información de la cantidad de luz recibida en cada fototransistor vamos a seguir los siguientes pasos para cada uno de ellos:

- 1) Obtener el valor de tensión producido por el fototransistor con el LED apagado (variable AmbLight)
- 2) Encender el LED asociado al fototransistor
- 3) Obtener el valor de tensión producido por el fototransistor con el LED encendido (variable LEDLight)
- 4) Restar ambos valores (variable Rflx)

El sistema debe obtener los tres valores indicados, y transmitirlos por el puerto serie asíncrono para que puedan ser recibidos en un PC.

3.3 - Hardware a implementar

3.3.1 Sistema de Visión:

Sobre la placa de inserción de la práctica anterior, elija tres pines sobre los que montar el esquemático siguiente, tanto para el motor, como para los dos interruptores con los que vamos a controlar su velocidad:

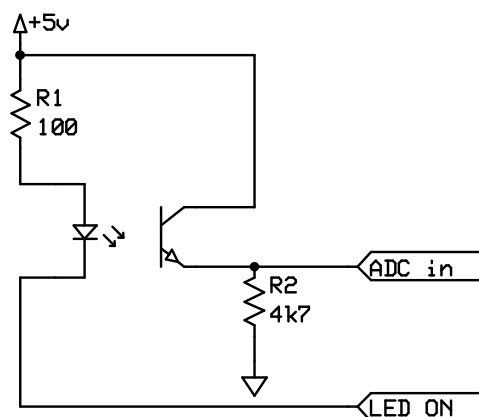


Figura 2

Es importante, antes de seguir, verificar que el esquemático ha sido montado correctamente. Para ello le recomendamos realizar las siguientes pruebas:

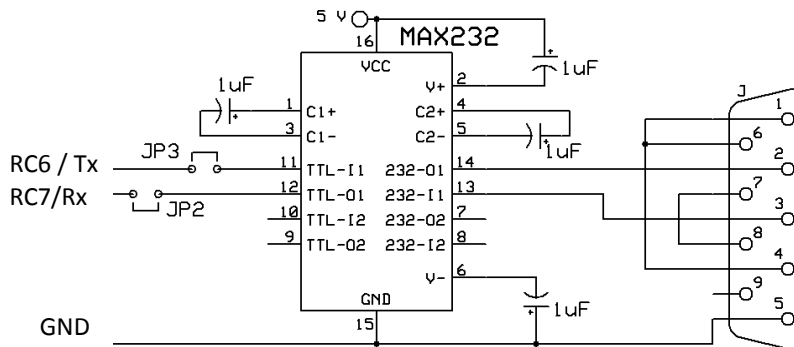
- 1.- Antes de conectar los latiguillos de cable correspondientes a ADCin y LEDon, conecte este último a masa y mida con un multímetro la tensión en el punto ADCin en dos situaciones:

Situación	V ADCin
Sobre fondo blanco	
Sobre fondo negro	

- 2.- Conecta ambos terminales al microcontrolador, y ejecuta un programa que encienda el LED y obtenga la tensión (en 8 bits) del convertidor, mostrándola en los pines de un puerto. Verificar los valores binarios obtenidos con los esperados a partir de las tensiones medidas en el punto anterior.

3.3.2 Puerto Serie Asíncrono:

Sobre la placa de inserción de la práctica anterior, realice el siguiente montaje correspondiente al sistema de transmisión serie asíncrono:



El esquemático consta de un MAX232, un integrado de MAXIM destinado a convertir los niveles TTL (0 y +5 volts) digitales del PIC en los niveles RS232 (+10 y -10 volts) del Standard serie. La ventaja de este integrado es que los niveles RS232 se generan a partir de la alimentación a +5 V. El precio de esta ventaja es el consumo del integrado, entorno a 5mA, independientemente de que se encuentre en operación o no. Alternativamente, puede usar el MAX233, que no requiere condensadores externos, con un mayor costo de adquisición.

Es importante, antes de seguir, verificar que el esquemático ha sido montado correctamente. Para ello le recomendamos realizar las siguientes pruebas:

- 1.- Conecta los pines RC6 y RC7 al microcontrolador. Conecta la masa común.
- 2.- Ejecuta un programa que envía un dato conocido ("A") por el puerto continuamente. Para iniciar una nueva transmisión sólo debe esperar a que ya se haya terminado el envío de la "A" anterior.



- 3.- Antes de grabar el microcontrolador, verifique con el MPLAB SIM que el programa funciona.
- 4.- Grabe el microcontrolador, y ponga la punta del osciloscopio en el pin 2 del conector DB9. Observe la salida.
- 5.- Ahora, en vez de transmitir el código "A", vamos a transmitir los tres dígitos decimales que corresponden al código binario de "A" (65). Para ello vamos a implementar dos rutinas:
 - 1) Convierte un valor binario de 8 bits a una cadena de tres dígitos ASCII
 - 2) Envío de tres dígitos por puerto serie asíncrono
- 6.- Antes de grabar el microcontrolador, verifique con el MPLAB SIM que el programa funciona.

3.4 - Software a desarrollar

Los pasos realizados anteriormente han servido para disponer de un hardware que funciona, donde nos queda por verificar la operación especificada al inicio de esta práctica, que ahora pasamos a abordar.

Debemos escribir un programa que:

- 1.- Lea el valor en ADCin (en 8 bits),
- 2.- Convierta este valor a una cadena ASCII, y transmita los dígitos por el puerto serie,
- 3.- Encienda el LED,
- 4.- Lea el valor en ADCin
- 5.- Convierta este valor a una cadena ASCII, y transmita los dígitos por el puerto serie,
- 6.- Reste ambos valores
- 7.- Convierta este valor a una cadena ASCII, y transmita los dígitos por el puerto serie,



Prepare antes del laboratorio la siguiente información, y entréguela a los profesores del laboratorio a su entrada al mismo, entregando un documento con los siguientes apartados:

1.- Datos del Grupo

2.- Justificación de los pines del micro a los que conecta

LED_{on}:

ADC_{in}:

3.- Diagrama de flujo del programa completo, especificando los correspondientes a las rutinas siguientes:

- **ASCIIConvert**: Rutina que dado un dato en binario de 8 bits, genera los dígitos correspondientes al número codificados en ASCII
- **SerialTx**: Rutina que transmite tres dígitos localizados a partir de una determinada posición de memoria.

4.- Líneas de código del programa que ha preparado, indicando claramente las líneas correspondientes a las rutinas indicadas en 3.

5.- Resultados de la ejecución del software en el MPLAB SIM de las rutinas descritas anteriormente



ANEXO 1: Bill of Materials

Además del material correspondiente a la práctica anterior,

MAX232 (o AD232)

4 condensadores de 1uF

Conector DB9 Hembra para soldar

3 CNY70

3 resistencias de 100 Ohm

3 resistencias de 4K7 Ohm

Cable

Pelacables