

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
DIVISIÓN DE ELECTRÓNICA Y COMPUTACIÓN



Sensores y Acondicionamiento de Señales

Practica 7

“Sensor Digital”

Arreguin Sandoval Luis Antonio

213494932

Ing. Adrián González Becerra

OBJETIVO

Que el alumno implemente un circuito electrónico donde use un sensor óptico (encoder) para medir las revoluciones por minuto de un sistema rotatorio. Deberá desarrollar un software en Arduino para desplegar resultados en RPM y m/s de forma coherente en un LCD.

MARCO TEORICO

Revolución por minuto

Es una unidad de frecuencia que se usa también para expresar velocidad angular. En este contexto, se indica el número de rotaciones completadas cada minuto por un cuerpo que gira alrededor de un eje.

A veces se utiliza el término régimen de giro para referirse a la velocidad de giro expresada en revoluciones por minuto y no confundirse con la velocidad angular expresada en radianes por segundo

METODOLOGIA

Conocer el sensor

Se investiga la funcionalidad y funcionamiento de los diferentes sensores a usar, el fototransistor y el led infrarrojo cumplen con los requerimientos para la práctica por lo que es perfecto.

Sin embargo existen diferentes presentaciones de estos 2 componentes, el llamado "herradura" el cual funcionaría con un encoder delgado, el sensor de presencia el cual contiene ambos, led infrarrojo y fototransistor en paralelo que puede encontrar un objeto frente a este gracias al rebote de la luz infrarroja.

Lo más adecuado para esta práctica es el led infrarrojo independiente del fototransistor, para acomodarlo a gusto y necesidad de espacio y tamaño.



Conocer el encoder

En esta parte se toma en cuenta que no es un encoder el que se usara, sino un ventilador de 12 volts, el cual gracias a sus aspas proporciona la forma física adecuada para ser censada. Se toma en cuenta que por cada 5 pulsos que pudiera tener el sensor gracias al ventilador es igual a 1 sola vuelta

Programa

Se realiza el programa en el lenguaje arduino, ya que es este el microcontrolador elegido.

Materiales

- ARDUINO
- LCD 2X16
- Potenciómetro 10k
- Fototransistor
- Led infrarrojo
- Resistencias
- ventilador
-

Desarrollo

Se procede a realizar el código

```
int ledPin = 13; // IR LED connected to digital pin 13
volatile byte rpmcount;
unsigned int rpm;
unsigned long timeold;
// include the library code:
#include <LiquidCrystal.h>
// initialize the library with the numbers of the interface pins
LiquidCrystal lcd(7, 8, 9, 10, 11, 12);
void rpm_fun()
{
  //Each rotation, this interrupt function is run twice, so take that into consideration for
  //calculating RPM

  //Update count
  rpmcount++;
}
void setup()
{
  lcd.begin(16, 2); // initialise the LCD
  //Interrupt 0 is digital pin 2, so that is where the IR detector is connected
  //Triggers on FALLING (change from HIGH to LOW)
  attachInterrupt(0, rpm_fun, FALLING);
  //Turn on IR LED
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
```

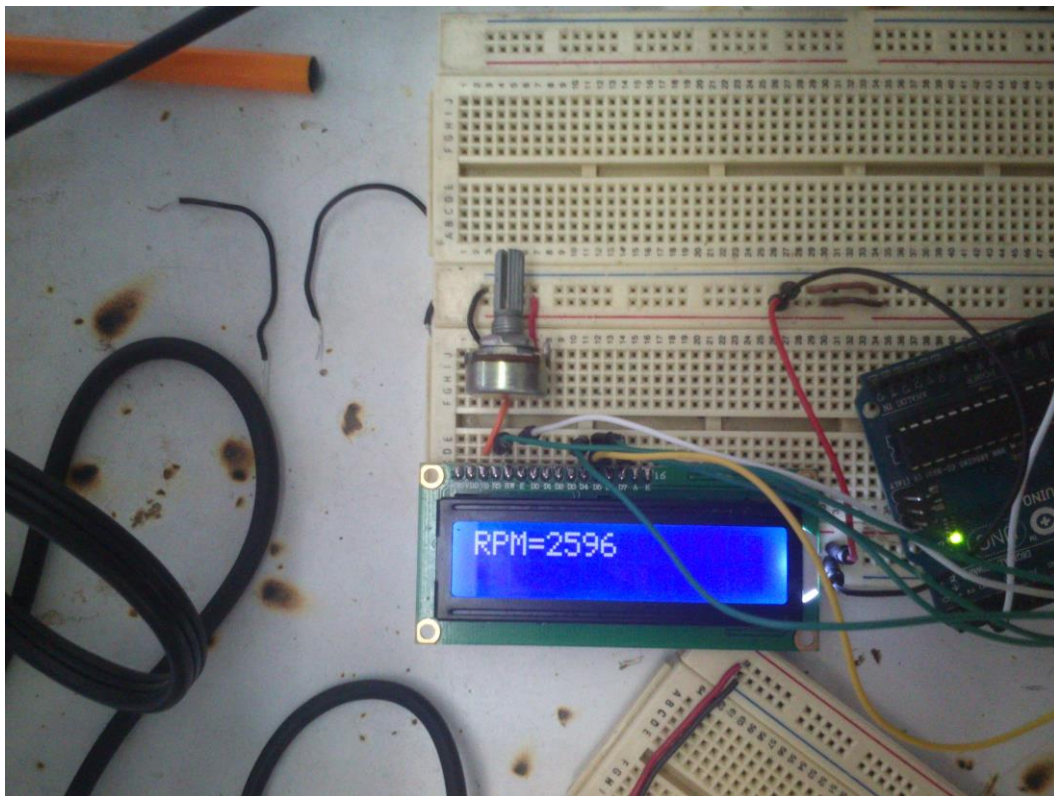
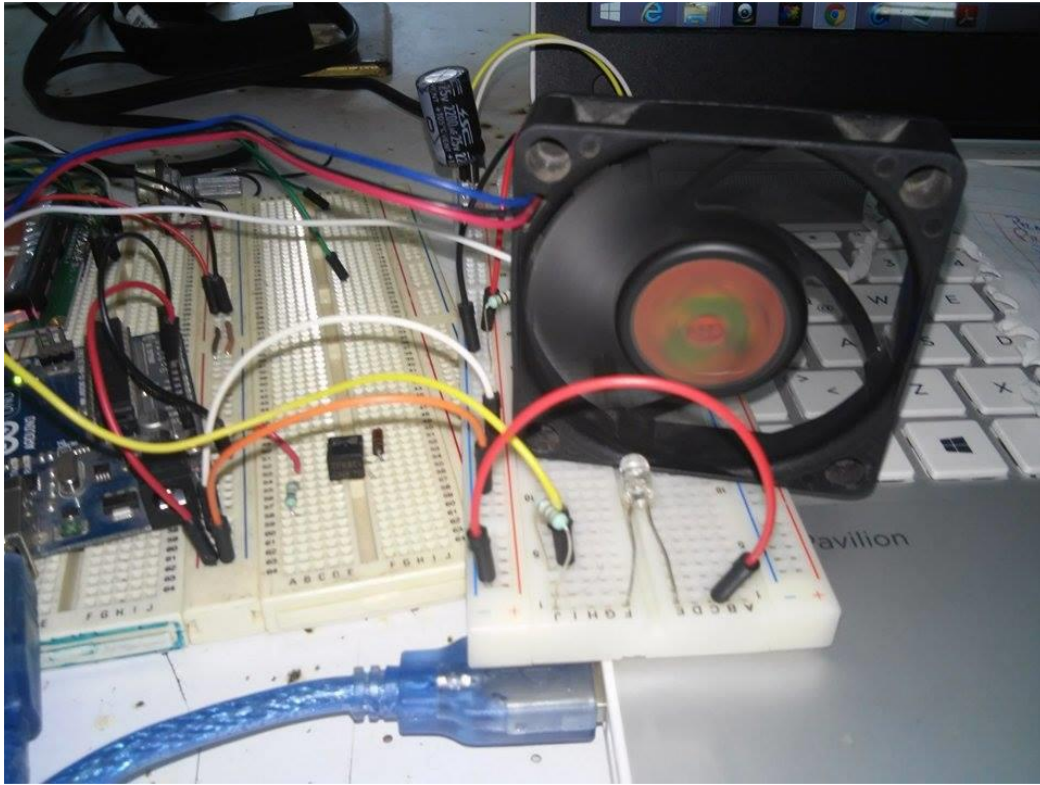
```

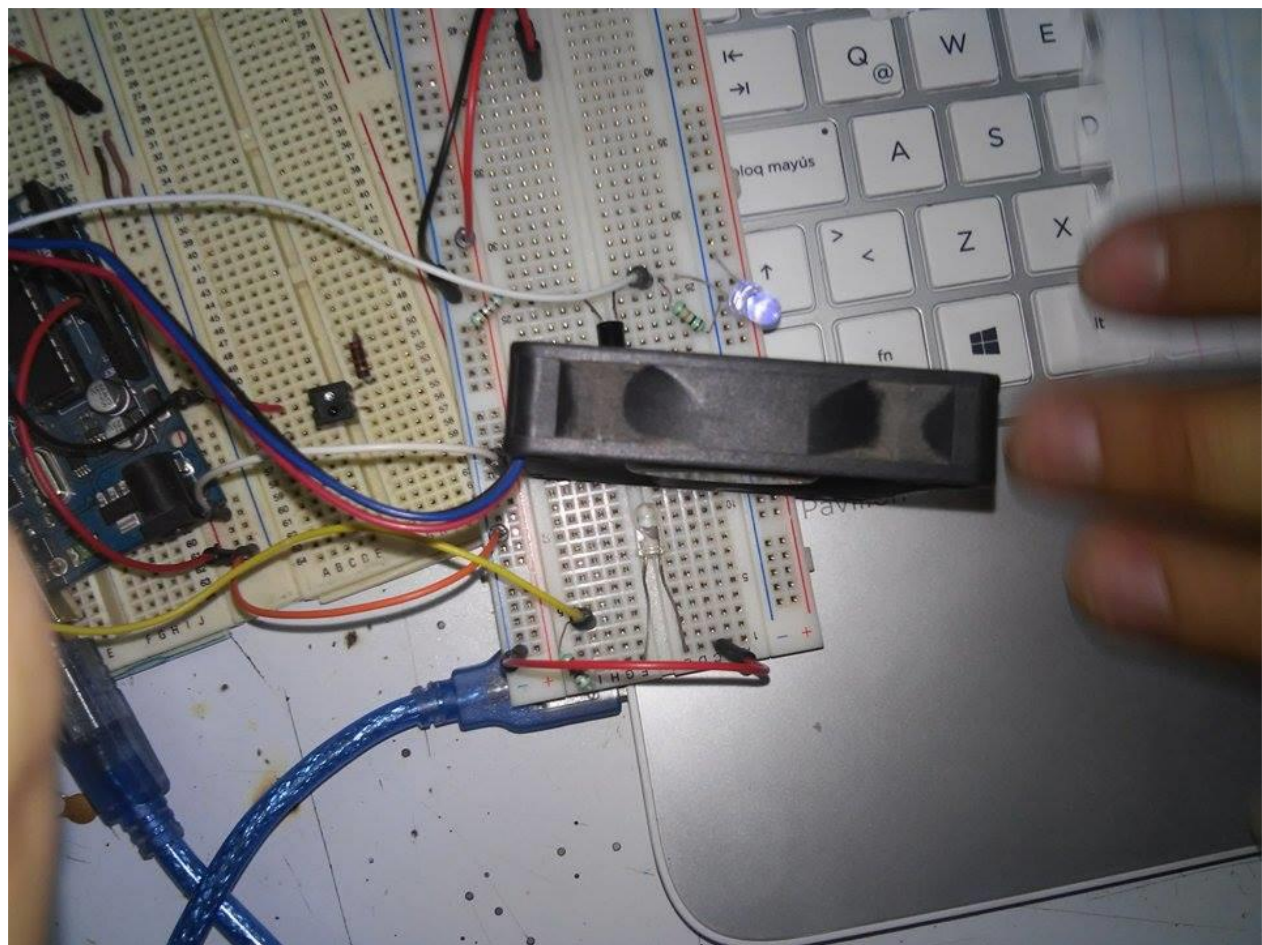
digitalWrite(ledPin, HIGH);
rpmcount = 0;
rpm = 0;
timeold = 0;
}
void loop()
{
//Update RPM every second
delay(1000);
//Don't process interrupts during calculations
detachInterrupt(0);
//Note that this would be 60*1000/(millis() - timeold)*rpmcount if the interrupt
//happened once per revolution instead of twice. Other multiples could be used

//for multi-bladed propellers or fans
rpm = 12 * 1000 / (millis() - timeold) * rpmcount;
timeold = millis();
rpmcount = 0;
//Print out result to lcd
lcd.clear();
lcd.print("RPM=");
lcd.print(rpm);
//Restart the interrupt processing
attachInterrupt(0, rpm_fun, FALLING);
}

```

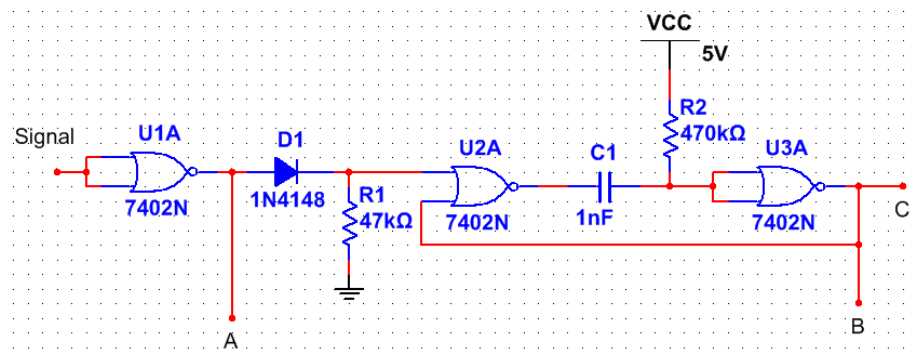
Montado en físico





Preguntas

1. ¿Cómo funciona un encoder?
Suele ser un dispositivo electromecánico usado para convertir la posición angular de un eje a un código digital, lo que lo convierte en una clase de transductor. Estos dispositivos se utilizan en robótica, en lentes fotográficas de última generación, en dispositivos de entrada de ordenador (tales como el ratón y el trackball), y en plataformas de radar rotatorias. Hay dos tipos principales: absoluto e incremental (relativo).
2. ¿Cuál es la diferencia entre un encoder incremental y uno decremental?
El incremental te entrega a su salida una cantidad de pulsos por cada vuelta que realiza el eje mientras que el decremental memoriza una posición dada y a partir de esta te entrega información de los pulsos por revolución.
3. ¿Cuál es la forma de la señal en el punto A de la figura 3 con respecto a la señal entregada por el sensor?



En el punto A la señal sería cuadrada.

4. ¿Qué función tienen el diodo de la figura 3?
Funciona como rectificador de media onda permitiendo solo los flancos de subida de la señal.
5. ¿Cuál es la longitud de onda normalmente usada por el par óptico?
De $2.5\mu\text{m}$ a $50\mu\text{m}$
6. ¿Qué parámetros físicos del disco de codificación se debe de considerar para realizar la conversión entre revoluciones por minuto a metros por segundo?
La circunferencia del encoder, además de las veces que corta la luz del par óptico.
7. ¿Qué tipo de medición se utiliza para el cálculo de las revoluciones por minuto?

Conclusion

Es una práctica algo complicada, ya que el acomodo del sensor es muy importante para obtener las lecturas correctas de las RPM del ventilador, el sensor IR es de mucha utilidad solo hay que saber interpretar las señales que este recibe.

REFERENCIAS

Libros

1. Ramón Pallas Areny, *“Sensores y Acondicionadores de Señal”*