



Práctica 8: Sensor Piroeléctrico
Seminario de Solución de Problemas de
Sensores y Acondicionamiento de Señales
Sec: D02

Prof: Jaime Ricardo González Romero
Jorge Alberto Rodríguez Bueno Manzano
Marco Antonio Sandoval Canizales

16 de noviembre de 2015

Resumen

En este documento se presenta la aplicación de un sensor piroeléctrico para la detección de la presencia por medio de una LDR que marca la condición a cumplirse para activar una interfaz de potencia.

1. Objetivo

Diseñar un detector de presencia humana mediante el uso de un sensor piroeléctrico.

2. Introducción (Marco Teórico)

El sensor piroeléctrico está hecho de un material cristalino que genera una pequeña carga eléctrica cuando es expuesto al calor en forma de radiación infrarroja. Cuando la cantidad de radiación es notable el cristal cambia, la cantidad de carga también cambia y puede entonces ser medida con un sensible dispositivo FET construido dentro del sensor.

Los elementos del sensor son sensibles a la radiación en un amplio rango entonces se agrega una ventana que actúa como filtro para limitar la radiación de llegada a un rango de 8 a 14 micras donde es mas sensible a la radiación del cuerpo humano.

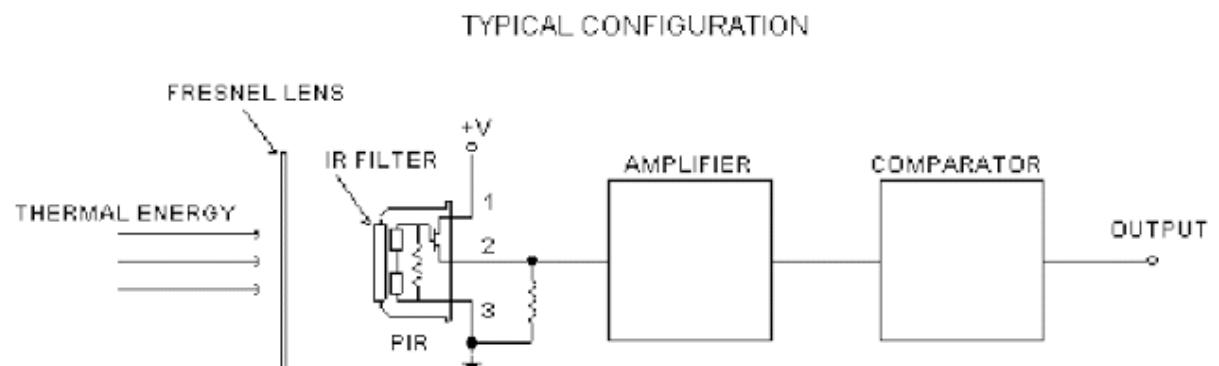


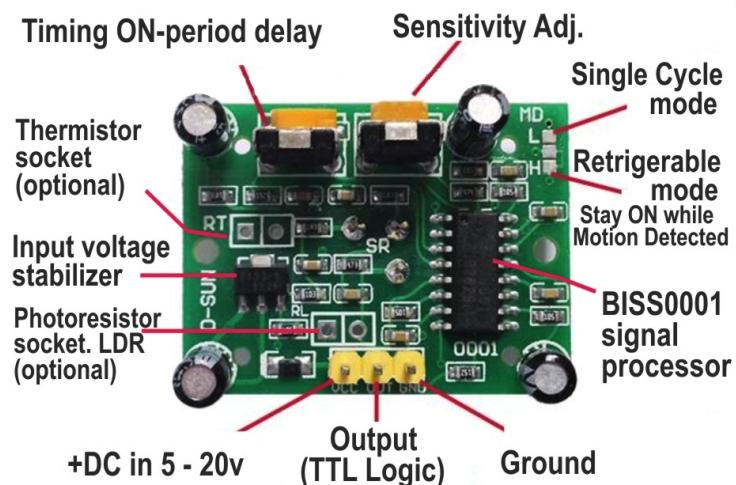
Figura 1: Configuración típica

La fuente de radiación pasa a travez del sensor en una dirección horizontal cuando los pines del sensor 1 y 2 están en un plano horizontal, entonces así se puedan pasar los elementos por la fuente de radiación.

En ésta práctica se utilizó el PIR (Pasivo Infra-rojo) DSN-FIR800 que es un sensor piroeléctrico que detecta movimiento midiendo los cambios en el nivel de infrarrojo emitido por ciertos objetos. Este movimiento puede ser detectado poniendo una entrada activa a un solo pin I/O.



(a) Vista superior



(b) Pines

Figura 2: DSN-FIR800

El LDR (resistor dependiente de la luz) es una resistencia que varía su valor dependiendo de la cantidad de luz que la ilumina. Los valores de una fotorresistencia cuando está totalmente iluminada y cuando está totalmente a oscuras varía. Puede medir de 50 ohmios a 1000 ohmios (1K) en iluminación total y puede ser de 50K (50,000 Ohms) a varios megaohmios cuando está a oscuras.

El LDR es fabricado con materiales de estructura cristalina, y utiliza sus propiedades fotoconductoras. Los cristales utilizados más comunes son: sulfuro de cadmio y seleniuro de cadmio. El valor de la fotorresistencia (en Ohmios) no varía de forma instantánea cuando se pasa de luz a oscuridad o al contrario, y el tiempo que se dura en este proceso no siempre es igual si se pasa de oscuro a iluminado o si se pasa de iluminado a oscuro.

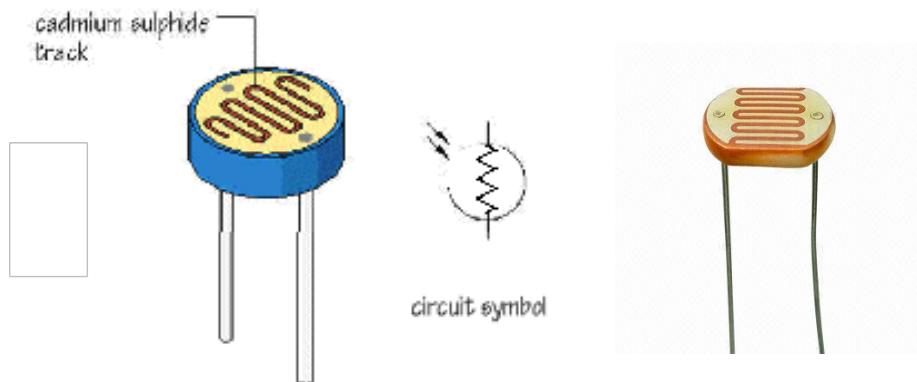


Figura 3: LDR

Esto hace que el LDR no se pueda utilizar en muchas aplicaciones, especialmente aquellas que necesitan de mucha exactitud en cuanto a tiempo para cambiar de estado (oscuridad a iluminación o iluminación a oscuridad) y a exactitud de los valores de la fotorresistencia al estar en los mismos estados anteriores. Su tiempo de respuesta típico es de aproximadamente 0.1 segundos.

Pero también hay muchas aplicaciones en las que una fotorresistencia es muy útil como, en éste caso, donde la exactitud de los cambios no es impor-

tante si se desea el encendido automático de una luz nocturna, que utiliza una fotorresistencia para activar una o mas luces al llegar la noche. El LDR o fotoresistencia es un elemento muy útil para aplicaciones en circuitos donde se necesita detectar la ausencia de luz de día.

3. Desarrollo

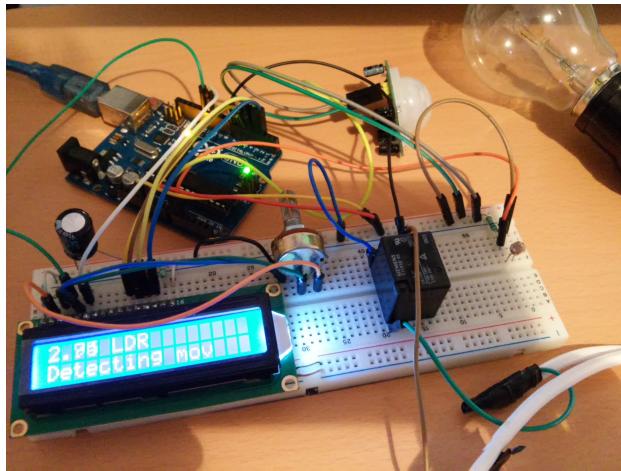
Con los conocimientos previos de los componentes se realizaron las conexiones en el Arduino Uno donde se usaron los puertos A0 y A1 para la lectura de la LDR y también el sensor piroeléctrico, el puerto 7 como salida y las conexiones de costumbre para la pantalla lcd.

Para el acondicionamiento adecuado de la LDR se conectó una resistencia de 10kilohmnios a 5 volts y el otro pin a GND, y de entre la resistencia y la LDR tomar la señal para dirigirla al Arduino en el puerto A1 y por medio del software realizar la conversiones. Del sensor PIR basto con ajustar la sensibilidad y el tiempo de espera para indicar I/O al Arduino y trabajar con los datos.

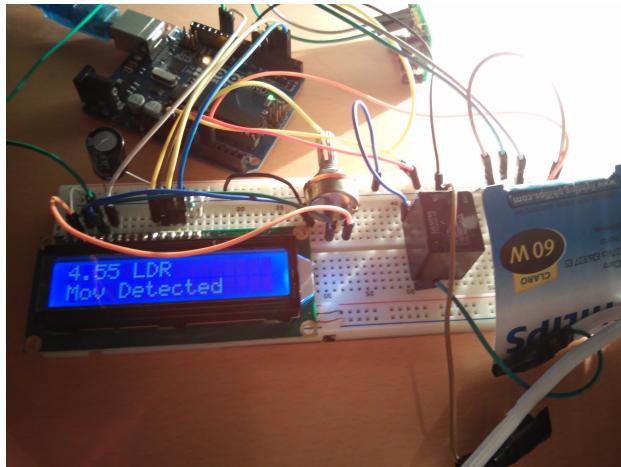
Mediante la programación se estableció una condición para que el puerto 7 del Arduino se encontrara en alto o bajo (High, Low) sólo si la fotorresistencia detectada la ausencia de luz y así activar la interfaz de potencia que consistía en un relevador de 5 volts que permitía el paso de la corriente alterna para la alimentación de un foco de 60 watts.

4. Resultados

En el comportamiento del sistema se pudo observar el cambio que realizaba el relevador al momento de que había un ausencia de luz en nuestro sistema. El tiempo que tenía para permanecer encendido fue de 10 segundos con un rango para detectar presencias de hasta 6 metros (20 feet) de distancia.



(a) Sistema iluminado



(b) Ausencia de luz

Figura 4: Práctica armada

5. Conclusiónes

En ésta práctica pudimos observar el comportamiento de los sensores de movimiento para detectar presencia humana en ciertos lugares. Así también se amplió el conocimiento para encontrar aplicaciones primordiales como para poder asegurar la seguridad e integridad de personas o instalaciones.

Un sensor de presencia tiene muchas aplicaciones no tanto en sistemas de seguridad sino también puede utilizarse para censos como control de luces entre otros. Podemos concluir que el saber implementar un sensor de este tipo nos podrá ayudar mucho en un futuro ya sea para prácticas de materias afines a ésta o para el campo laboral.

6. Bibliografía

Referencias

- [1] Ramón Palás Areny. (2012). Sensores y acondicionadores de señal. México, D.F.:Marcombo, S.A.
 - Sensor Piroeléctrico <http://proton.ucting.udg.mx/>

7. Apéndice

Preguntas

1.-¿Por qué el sensor piroeléctrico sólo detecta la radiación infrarroja que está en movimiento y no la estática?

R= Porque detecta los cambios de temperatura en en ambiente, y si un cuerpo está demasiado tiempo cerca del sensor, toma la temperatura de éste como estándar.

2.-¿Qué configuración tiene el amplificador operacional de la figura 2 al que se conecta el LDR?

R= De pérdida.

8. Código

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3,2 );

void setup()
{
    Serial.begin (9600); //inicia comunicacion serial
    pinMode(7, OUTPUT);
    lcd.begin(12, 11);
}

void loop ()
{
    float piro =analogRead (A0);
    float ldr =analogRead (A1);
    piro=piro*0.004887585533;
    ldr=ldr*0.004887585533;

    Serial.println ("Piro");
```

```

Serial.println (piro); //escribe la luminosidad en el serial
Serial.println ();
Serial.println ("LDR");
Serial.println (ldr); //escribe la presencia en el serial
Serial.println ();
delay (700);

if (ldr>=3.50 && piro>=3.0)
{
    digitalWrite (7, HIGH);

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(ldr);
    lcd.setCursor(5,0);
    lcd.print("LDR");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Mov Detected");
    delay (2000);
}
else
{
    digitalWrite (7, LOW);

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(ldr);
    lcd.setCursor(5,0);
    lcd.print("LDR");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Detecting mov");
}
}

```