CAPÍTULO 11: **FOTORRESISTENCIA**

Fotorresistencia

No vamos a dar muchas vueltas. Nuevamente realizaremos un experimento de monitor serie, pero esta vez con un componente que trabaja como una resistencia, la diferencia es que ésta varía su fuerza de trabajo de forma directamente proporcional a la luz que recibe.

Es un capítulo corto, pero con un componente que puede abrirte la cabeza a una gran cantidad de proyectos orientados a la domótica, por ejemplo.

Consejo:

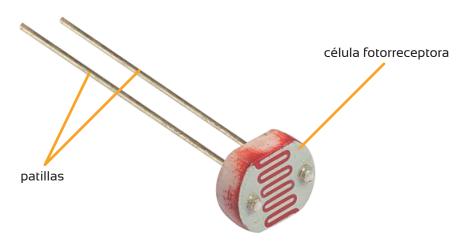
La fotorresistencia, al igual que las resistencias, poseen dos patas. Son indistintas a la hora de conectarlas, lo importante es que tenga buen contacto.



Fotorresistencias

Una fotorresistencia es un **componente electrónico cuya resistencia disminuye con el aumento de intensidad de luz incidente**. También puede ser llamado fotorresistor, fotoconductor, célula fotoeléctrica o resistor dependiente de la luz. Sus siglas, **LDR**, vienen de su nombre en inglés *Light-Dependent Resistor*.

Su cuerpo está formado por:



El efecto fotoeléctrico

Los fotorresistores basan su funcionamiento en el conocido efecto fotoeléctrico. Este efecto nos dice que los fotones que componen la luz chocan contra los átomos de un metal (generalmente Sulfuro de Cadmio), y de esta forma desplazan sus electrones. Estos movimientos dan paso a una corriente eléctrica, haciendo disminuir la resistencia del LDR, por lo tanto a mayor intensidad de la luz, menor resistencia y viceversa.

Los valores de la resistencia para estos dispositivos varían dependiendo del uso que le demos y la luz disponible, los valores típicos varían entre 1 megaohmio (1 $M\Omega$) o más en la oscuridad y 100 ohms (100 Ω) con luz brillante.



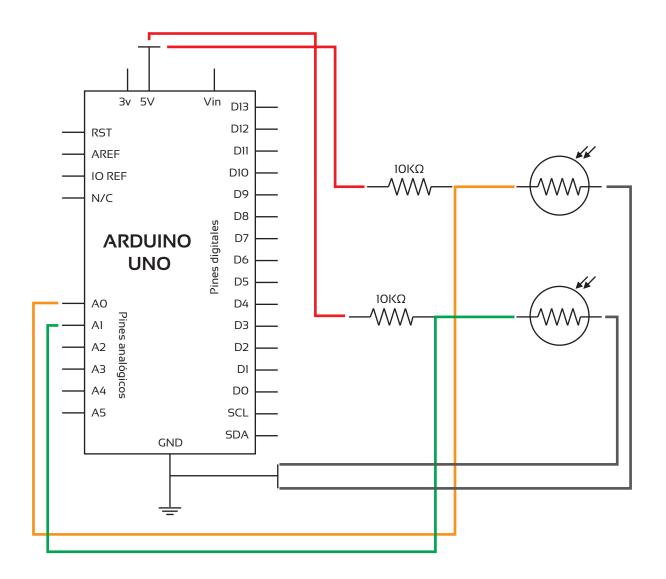
Ventajas y desventajas de los LDR

La variación del valor de la resistencia tiene cierto retardo; su tiempo de respuesta típico está en el orden de una décima de segundo. Esto hace que los LDR no sean apropiados para aplicaciones en las que la señal luminosa varía con rapidez, mientras que en otras la lentitud de su detección no es importante (por ejemplo, para saber si es de día o de noche). Sin embargo, su lentitud da ventaja en algunas aplicaciones, ya que permite que se filtren variaciones rápidas de iluminación que podrían hacer inestable un sensor (ej. iluminación con tubo fluorescente).





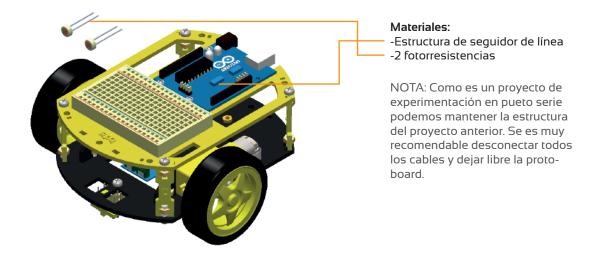
Circuito electrónico en símbolos





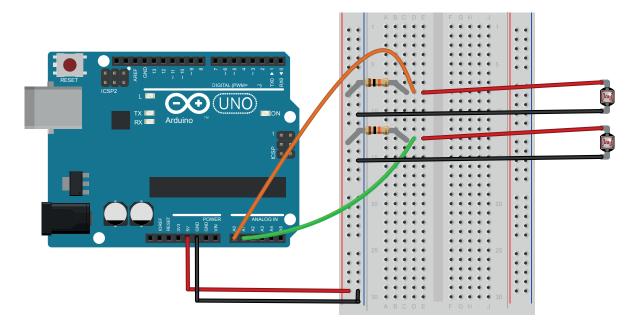
Ensamble

A continuación veremos la estructura y componentes. A través del monitor serie veremos como trabaja las fotorresistencias ante la variación de luz recibida.



Circuito electrónico

Finalmente observamos las conexiones de nuestro circuito electrónico.



Componentes electrónicos:

- -2 fotorresistencias
- -2 resistencia de $10k\Omega$
- -4 cables M-M
- -4 cables M-H





Código de programación

1 const int ledTest = 13:

50

Desarrollaremos el código de programación para visualizar los valores de lectura de las fotorresistencias.

Dependiendo de la intensidad lumínica va a ser el valor leído a mayor valor va a resultar menor resistencia eléctrica. Para calcular el voltaje que entra a la entrada analógica utilizamos la fórmula del divisor de tensión:

Vout = 5V * Rldr / (Rldr + 10K); Entonces cuando no hay luz Vout = 5V y cuando hay mucha luz o saturamos a nuestro LDR Vout = 0; Esto va a corresponder a: sin luz 1024; mucha luz 0

```
//Vamos a asignar a las variables de salida y
 2 const int ldrlzq = 0;
                                                   entrada
 3 const int ldrDer = 1;
 4
 5 int ldrValDer = 0;
 6 int ldrVallzq = 0;
 7
 8
    void setup() {
 9
10
     Serial.begin(9600);
                                                   //Con Serial.begin(9600) inicializamos / habili-
 11
                                                   tamos la entrada y salida de datos por el puerto
12
     pinMode(ledTest, OUTPUT);
13
     digitalWrite(ledTest, LOW);
14
                                                   //Saludo inicial como función, la definimos
15
     saludolnicial();
                                                   abajo.
16 }
17
18
    void loop() {
19
20
     IdrVallzg = analogRead(Idrlzg);
                                                   //Leemos la tensión de la fotorresistencia
21
     delay(100);.
22
                                                   izquierda.
23
     IdrValDer = analogRead(IdrDer);
24
     delay(100);
                                                   //Leemos la tensión de la fotorresistencia dere-
25
26
     Serial.print(ldrVallzq);
27
     Serial.print(",");
                                                   //Enviamos al puerto serie la información recibi-
                                                   da: Se va a leer: "Izq / Der ";
28
     Serial.println(ldrValDer);
29
30
     delay(500);
31
32 }
33
34 void saludolnicial() {
                                                   //Definimos la función "saludo inicial"
35
36
     digitalWrite(ledTest, HIGH);
37
     delay(500);
38
     digitalWrite(ledTest, LOW);
39
     delay(500);
40
     digitalWrite(ledTest, HIGH);
41
     delay(500);
42
     digitalWrite(ledTest, LOW);
43
     delay(500);
44
     digitalWrite(ledTest, HIGH);
45
     delay(500);
46
     digitalWrite(ledTest, LOW);
47
     delay(500);
48 }
49
```

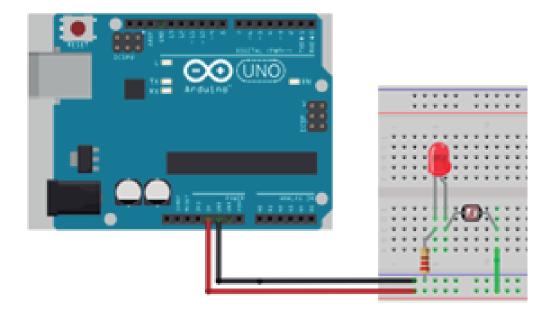
MATERIAL COMPLEMENTARIO



Testing de componentes

Fotorresistencia

Armar un circuito sencillo junto con un led y tapar la fotorresistencia con un dedo. Si la luz del led se atenúa, entonces la fotorresistencia está funcionando correctamente.



ACTIVIDADES Y EJERCITACIÓN



Cap. 11: Actividades complementarias

En base a los contenidos vistos en el "Capítulo 11: Fotorresistencia" realiza las siguientes actividades complementarias.

Actividad 1

Desafío práctico:

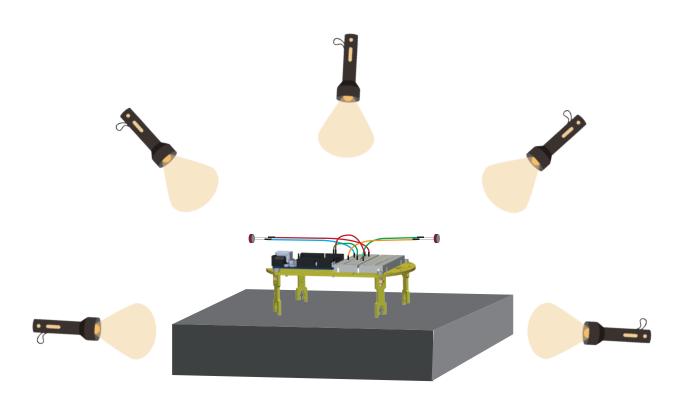
Modifica el código para mostrar por monitor serie los distintos momentos del día dependiendo de la luz recibida por las fotorresistencias. Para esto ubica una fotorresistencia apuntando hacia el "Este" y la otra hacia el "Oeste".

Nota: para nuestro experimento no es necesario que sean los puntos cardinales reales, ya que simularemos el movimiento del sol durante el día iluminando nuestro robot con una linterna o celular.

El monitor serie debería mostrar "Mañana", "Mediodía", "Tarde" o "Noche" dependiendo de qué fotorresistencia recibe más luz o si ambas reciben una cantidad de luz alta (Mediodía) o baja (Noche).

lluminación desde el este = "mañana" lluminación desde arriba = "mediodía" lluminación desde el oeste = "tarde"

Para ponerlo a prueba, empieza iluminando desde el este, luego desde arriba y finalmente desde el oeste mientras corroboras que el monitor serie indica el momento adecuado del día según la luz que reciben las fotorresistencias.







Actividad 1.2

Dificultad extra: Consigue que el Led Test o un led blanco se encienda automáticamente cuando el robot detecta poca luz.

Actividad 1.3

Dificultad extra: Regula el brillo (intensidad) de nuestro led de acuerdo a la mucha o poca luz que reciba la fotorresistencia para ahorrar energía.

Nota: En este caso puedes buscar que si hay mucha luz aumente el brillo, como en los celulares, o bien al revés, como ocurre con las luminarias de la calle.





Cap. 11: Respuestas

Actividad 1

```
const int IdrOeste = AO;
const int IdrEste = A1;
int IdrValEste = 0;
int IdrValOeste = 0;
void setup() {
 pinMode(IdrOeste, INPUT);
 pinMode(IdrEste, INPUT);
 Serial.begin(9600);
void loop() {
 ldrValOeste = analogRead(ldrOeste);
 delay(100);
 IdrValEste = analogRead(IdrEste);
 delay(100);
 if (IdrValEste > IdrValOeste + 150) Serial.println("Mañana");
 else if (IdrValOeste > IdrValEste +150) Serial.println("Tarde");
 else if (IdrValEste < 500 & IdrValOeste < 500 ) Serial.println("Mediodia");
 else Serial.println("Noche");
 delay(500);
}
```

Actividad 1.2

```
const int IdrIzquierda = AO;
const int IdrDerecha = A1;
int IdrValDerecha = 0;
int ldrVallzquierda = 0;
int led = 10;
/*FIN VARIABLES*/
void setup() {
 pinMode(IdrIzquierda, INPUT);
 pinMode(IdrDerecha, INPUT);
 pinMode(led, OUTPUT);
 Serial.begin(9600);
}
void loop() {
 ldrVallzquierda = analogRead(ldrlzquierda);
 delay(100);
 IdrValDerecha = analogRead(IdrDerecha);
 delay(100);
```





```
if (ldrValIzquierda > 700 && ldrValDerecha > 700 ) digitalWrite(led, HIGH);
else digitalWrite(led, LOW);

delay(200);
}
```

Actividad 1.3

```
const int Idr = AO;
const int Ied = 10;
int IdrValor = O;
int intensidad = O;

void setup() {
    pinMode(Idr, INPUT);
    pinMode(Ied, OUTPUT);
}

void loop() {
    IdrValor = analogRead(Idr);
    delay(100);
    intensidad=map(IdrValor,0,1024,255,0); //al invertir los limites superiores e inferiores en el map analogWrite(Ied, intensidad); // logramos que a mayor resistencia, mayor intensidad de brillo.
    delay(100);
}
```

