

ARDUINO Y FOTOSENSORES LDRS


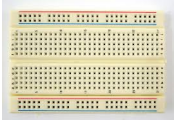

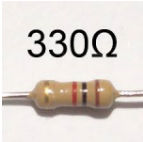

Fotoresistencias y divisores de tension

Home ● Arduino Y Fotosensores LDRs

OBJETIVOS

- ★ Un componente simpático, el LDR.
- ★ Los divisores de tensión.
- ★ Un theremin sensible a la luz.

MATERIAL REQUERIDO.

	Arduino Uno o similar. Esta sesión acepta cualquier otro modelo de Arduino.
	Una Protoboard .
	Cables de Protoboard .
	Una resistencia de 330 Ohmios.
	Una fotorresistencia o LDR

LOS FOTOSENSORES

Una **fotorresistencia o LDR** (Light Depending Resistor, o resistencia dependiente de la luz) es un componente fotoelectrónico cuya resistencia varía en función de la luz que incide en él. Esta resistencia es muy baja, de unos pocos Ω s con una luz intensa incide en él y va creciendo fuertemente a medida que esa luz decrece.

Se les suele utilizar como sensores de luz, para arrancar luces automáticamente cuando la oscuridad sobrepasa un cierto umbral, o como detectores de movimiento próximo (Cuando algo se interpone).

Vamos a utilizar en esta sesión un típico **LDR**, que es bastante fácil de conseguir y es sensible a los cambios de luz ambiente. Montaremos un circuito con un **LDR** y el zumbador que vimos en la última sesión, para construir un theremin rudimentario, que espero que os haga pasar un rato entretenido.

Un **theremin** es un sintetizador rudimentario que genera audio variable de espectro continuo, analógico, en función de una señal de control (No os asustéis, que es una tontería).

El circuito utiliza un LDR como señal de control y calcularemos una frecuencia en función de la caída de tensión que leamos en nuestra fotorresistencia.

- ✔ Recordad que los convertidores ADC como los de Arduino no pueden leer resistencia sino tensión.
- ✔ Los **LDR** no son precisamente rápidos en reaccionar a la luz, y puedan tardar hasta algunas décimas de segundo en reaccionar. Esto no es importante para una alarma de luz, pero hace imposible que se puedan utilizar para enviar información mediante la luz.

Pero antes de entrar en materia necesitamos hacer un inciso para conocer lo que es un **divisor de tensión**.

DIVISORES DE TENSIÓN

Hablamos en su momento de la ley e Ohm:

$$V = R * I$$

Pero no hablamos de **cómo se combinan las resistencias** y ha llegado el momento de hacerlo, para desesperación de los que odian las mates.

Podemos combinar un par de resistencias R1 y R2 de dos maneras. En serie y en paralelo:

EN SERIE	EN PARALELO
	

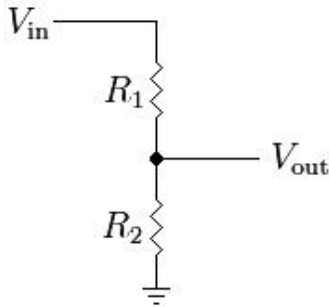
Cuando ponemos las dos resistencias en serie, la resistencia resultante es la suma de ambas:

$$R_{serie} = R1 + R2 = 660\Omega$$

Y cuando las ponemos en paralelo, podemos calcular la resistencia equivalente así:

$$R_{paralelo} = \frac{R1 * R2}{R1 + R2} = \frac{108.900}{660} = 165\Omega$$

Imaginemos ahora un circuito como este:



Como las resistencias están en serie el valor total es $R1 + R2$. Si V_{in} es de 5V la intensidad que circulará por el circuito será:

$$I = \frac{V_{in}}{R1 + R2}$$

La pregunta del millón ahora es ¿Si medimos entre las dos resistencias cuanto es V_{out} ? Pues igual de fácil :

$$V_{out} = R2 * I = \frac{R2 * V_{in}}{R1 + R2}$$

Si todavía queda alguien despierto, se habrá dado cuenta que si $R1$ y $R2$ son iguales V_{out} será exactamente la mitad de V_{in} pero si $R1$ o $R2$, fuese un potenciómetro (o un LDR) cualquier variación en el ajuste, causaría una modificación en el valor de salida de tensión V_{out} .

Esto es lo que se conoce como un **divisor de tensión** y es un circuito de lo más práctico para rebajar una señal de entrada, y podéis apostar a que lo usareis mas de una vez.

Por ejemplo, los convertidores analógicos de Arduino aceptan un máximo de 5V, pero muchas señales industriales son de entre 0 y 12V. Si lo conectas sin más al A0, por ejemplo, freirás el chip de largo.

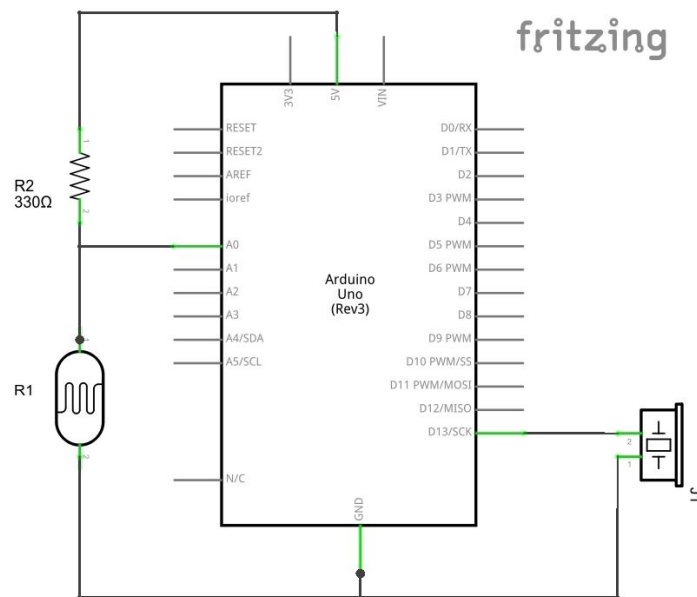
Pero con el truco del divisor de tensión y calculando adecuadamente las resistencias (*Que sí, que tú puedes con lo que hay en la página anterior*) puedes adaptarlo tranquilamente para que tu Arduino viva feliz con una señal que originalmente le hubiera chamuscado.

Los **divisores de tensión** son un circuito muy sencillo y que conviene que sea parte de vuestro arsenal electrónico. Resuelven cantidad de problemas con una resistencia y un potenciómetro y son ideales para tratar señales, que por exceso de tensión, quedarían fuera del alcance de tu Arduino.

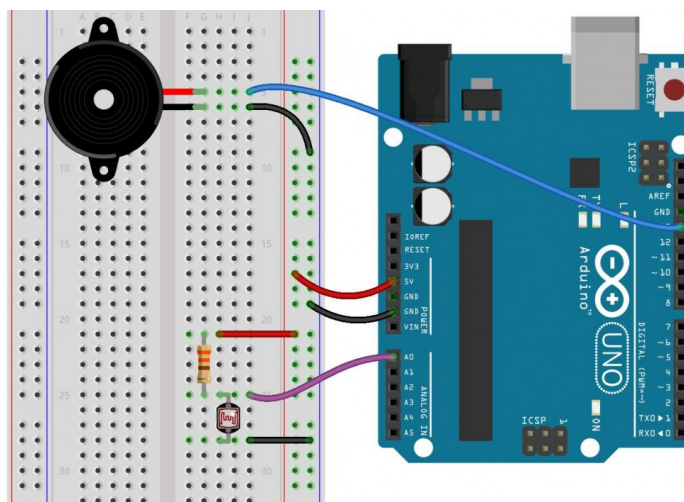
De hecho en esta práctica vamos a montar un **divisor de tensión** con una resistencia y un **LDR** y leeremos la caída de tensión en él. Nos va a servir como ejemplo de los divisores de tensión y además nos servirá como señal de control para calcular la frecuencia a la que haremos vibrar el buzzer.

EL CIRCUITO PARA UN THEREMIN ÓPTICO

Aunque el título impresiona, lo reconozco, el circuito no es para tanto:



Fíjate que el **LDR** R1, junto con R2 forma un **divisor de tensión**. La lectura de A0 dependerá de la luz que incida en el LDR. El esquema de protoboard es igual de fácil:



VAMOS CON EL PROGRAMA.

El programa es muy sencillo. Leemos la caída de tensión en A0 y lo usamos para mapear una frecuencia entre 20 y 5.000 Hz para llamar a la función `tone()` y eso es todo.

```
const int pinBuzzer = 13 ;
void setup()
{
    pinMode (pinBuzzer , OUTPUT) ;
}
void loop()
{
    int p = analogRead(A0) ;
    int n = map (p, 0,1024, 20, 5000) ;
    tone ( pinBuzzer, n) ;
}
```

- ✔ Para probar el circuito os recomiendo que pongáis un foco potente a 50 cm por encima del LDR y probéis a mover la mano por delante y especialmente de arriba abajo y viceversa.
- ✔ Escuchareis un tono continuo más o menos agudo, que ira variando su frecuencia en función de la luz que incida en el LDR.
- ✔ Se acepta que el oído humano se mueve ente 20 Hz y 20Khz (aunque esto es para algún adolescente de oído muy fino) para los que peinan canas entre 40Hz y 10Khz ya es un rango optimista. Por eso, mapeamos los valores del potenciómetro, que van de 0 a 1024, entre 20 y 5Khz, pero os recomiendo que cambiéis estos valores y veáis lo que pasa.

Aqui teneis un pequeño video con el resultado

Optical theremin



Creo que convendréis conmigo, en que ha sido tan fácil, que no puedo dejaros marchar, sin poner os antes algún otro problema. Veamos.

El sonido que obtenemos es de espectro continuo, es decir, que reproduce frecuencias continuas en el margen que es capaz. Pero nuestro oído está acostumbrado a escuchar las notas en tonos y semitonos de frecuencia dada, como veíamos en el programa de la sesión 20. ¿Cómo haríais para conseguir que el resultado de este theremin, produjera, las notas que definimos allí?

Podrá ser algo así:

```
const int pinLDR = 0 ;
const int pinBuzzer = 13 ;

int tono[ ] = {261, 277, 294, 311, 330, 349, 370, 392, 415, 440,466, 494};
           // mid C C# D D# E F F# G G# A

void setup()
{ pinMode (pinBuzzer , OUTPUT) ;
}

void loop()
{
  int p = analogRead(A0) ;
  int n = map (p, 500,1024, 0, 12) ; // El array solo tiene 12 notas
  tone(pinBuzzer, tono[n]);
  delay(300);
}
```

He usado un array con las frecuencias temperadas de una octava. Después, mapeamos la lectura de la puerta A0 a un entero entre 0 y 12, porque el array e arriba solo tiene 12 notas, y usamos su valor para leer la frecuencia correspondiente.

En mi caso, además, A0 solo daba valores entre 500 y 1024, así que por eso he corregido la escala. Por último el delay impide que el cambio de notas sea instantáneo, porque de lo contrario no notaríamos mucho cambio el programa anterior.

theremin cromatico



RESUMEN DE LA SESIÓN

- ★ Hemos presentado las fotorresistencias o LDRs.
- ★ Presentamos los divisores de tensión.
 - ★ Que utilizaréis más de una vez en vuestros circuitos.
- ★ Los usamos para rebajar niveles de tensión en señales de entrada y como adaptadores para leer caídas de tensión resistencias variables .
- ★ Vimos como montar un theremin óptico

[ANTERIOR](#)[SIGUIENTE](#)

(11) COMMENTS



Alberto Palomero

19 May 2015

Buenas,

Reply

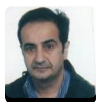
Mira que no se me dan mal los numeros, pero tela con el concepto...

Entonces si no he entendido mal hasta ahora:

- la intensidad (mA) en cualquier punto del circuito es siempre la misma, midamos donde midamos, pero la tension (V) si varia por la perdida de “presion” de un punto a otro.
- Utilizamos el divisor de tension precisamente para transformar una tension que dejaria frito al Arduino en otra asequible.

Asi pues, se podria decir, que de algun modo el divisor de tension actua de forma inversa a un transistor?.

un saludete



admin

19 May 2015

Reply

>La intensidad de la corriente es parecido al flujo de agua. La naturaleza calcula la caída y la anchura de los tubos y se asegura de que la corriente final tenga en cuenta todas las variables y componentes y por eso el flujo es el mismo en todo el circuito... siempre y cuando no haya ramas paralelas, por que en este caso hay reparto de caudal ¿De acuerdo? Y efectivamente usamos un divisor de tensión para rebajar el nivel de señal de modo proporcional. Un transistor amplifica la señal y un divisor de tensión la reduce en función de las resistencias que lo componen, aunque estrictamente también podrías usar un transistor para reducir la tensión de entrada en el emisor (Con un NPN) pero necesitas un circuito más complicado para calcular la tensión de base.



Alberto Palomero

19 May 2015

Reply

Perfecto ha quedado clarinete,

Gracias y un saludo!



Alejandro Campanero

07 Sep 2015

Reply

Hola,

Me preguntaba si no tendríamos la misma función, conectando directamente el LDR a la corriente, y al pin A0 por el otro lado, y midiendo lo que llega?

Un saludo



admin

07 Sep 2015

Reply

Hola Alejandro, el problema sería que si la resistencia baja a 0 o cerca fundiríamos la puerta analógica porque crecería demasiado la corriente.

El motivo de ponerlo en un divisor de tensión es, primero para que concieses el divisor de tensión y segundo porque nos las puertas analógicas miden tensión y no intensidad.

De todos modos si le pusiese en serie una resistencia de limitación te podría valer. Pruébalo y me dices que tal



Jesús Sánchez

08 Sep 2015

Reply

Hola a todos. Añadir que incluyendo un potenciómetro al divisor de tensión, podemos controlar la sensibilidad del circuito a la luz, haciéndolo más o menos sensible a los cambios. Esto se usa en los sensores de luz ambiental para nosotros poder decidir cuando se activa el circuito.

Saludos.



Jaume

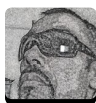
15 Dic 2015

Reply

Vale, va quedando más o menos claro, dentro del monumental caos inherente al desconocimiento (y a mí sí que se me dan la mates como un tiro en el pie...). Solo una pregunta que significa, en el segundo ejemplo // mid C C# D D# E F F# G G# A?

Por lo demás, gracias, admin, una caña de tutos...

salu2



Jesús Sánchez

15 Dic 2015

Reply

Hola Jaume. Te contesto con permiso de Admin. Son las notas musicales, Do, Re, Mi.... Saludos.



admin

15 Dic 2015

Reply

jajaja tranqui jaume que esto no es de matemáticas sino de música. C es en la notación anglosajona el equivalente al Do (Si no recuerdo mal) de aquellas torturas del Do, Re, Mi, Fa, Sol, La, Si. Y después tenemos los sostenidos # y bemoles b, que son lo mismo en ambas notaciones e indican la subida o bajada de un semitono respectivamente

Como copie la notación de una página americana, lo deje como está



Jaume

17 Dic 2015

¡Uf! menos mal que solo era eso... Gracias a los dos por la respuesta... Me habeis quitado un peso de encima, jajajajajajaja... Mira que llegan a ser araros estos ingleses... Bueno, pues sigo con las sesiones.

Reply

Venga, salu2



PATRIK

09 Feb 2016

**PROMETEC**
www.prometec.net[TIENDA](#)[SCRATCH](#)[ARDUINO](#)[FORO](#)[PROYECTOS](#)[CONTACTO](#)

GIVE A REPLY

Conectado como Javier. [¿Quieres salir?](#)

Message

Post comment

Comments Protected by WP-SpamShield for WordPress



Sí, agrégame a tu lista de correos.

CATEGORIAS DE LOS PRODUCTOS

Selecciona una categoría ▼