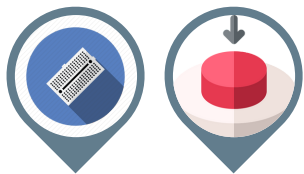


SENSOR DE LUZ BÁSICO

#R1AS04



Disponible en



Requisitos previos

- R1AS02 - Placa de pruebas
- R1AS03 - Botones y pantalla LED

Material

- 1 placa de programación "**STM32 IoT Node Board**"
- Cable USB Micro-B
- 1 juego de resistencias
- 1 LDR (resistencia dependiente de la luz)
- 1 placa de pruebas
- Cables de puente

¿Qué es?

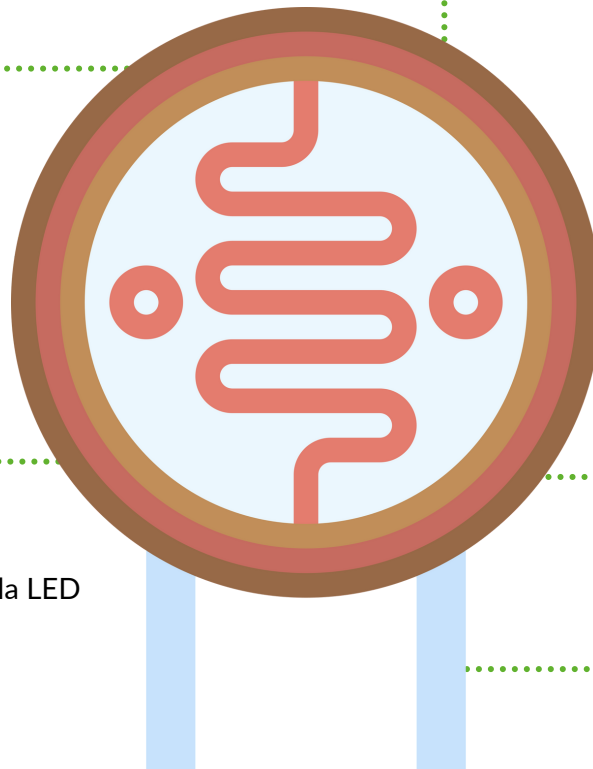
Esta hoja de actividades abordará las resistencias. Una resistencia dependiente de la luz (LDR) es un componente utilizado para medir los niveles de luz.

Duración

25 minutos

Nivel de dificultad

Intermedio



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Crear un sencillo sensor de luz con unos pocos componentes electrónicos en una placa de pruebas y conéctalo a la placa
- Crear un programa en MakeCode que sea capaz de medir una magnitud física analógica mediante un sensor
- Elaborar un gráfico que muestre cómo varía un valor medido a lo largo del tiempo



SENSOR DE LUZ BÁSICO



Esta actividad ilustra una característica clave de la computación física: la capacidad de medir una magnitud física mediante un sensor y representar gráficamente cómo varía esta magnitud en el tiempo. Conectaremos una resistencia dependiente de la luz (LDR) a la placa para medir los niveles de luz. Este tipo de sensor se llama **sensor analógico** porque necesitamos obtener una característica analógica del circuito (el voltaje) para obtener el valor del sensor.

Fuente: <https://www.watelectrical.com/what-are-analog-sensors-types-and-their-characteristics/>



HAZLO

Cableado de la fotocélula

El circuito que tenemos que montar consta de dos componentes: una **resistencia de 4,7 kΩ** y una **fotocélula**.

i El **color de las tres primeras rayas** indica el valor de la **resistencia del componente**, según un código que se conoce como "código de colores de las resistencias". La cuarta raya indica que el valor de resistencia está sujeto a una incertidumbre (tolerancia) que puede ser del 5% (si la raya es dorada) o del 10% (si la raya es plateada) del valor de resistencia nominal.

i Las **resistencias dependientes de la luz** (también conocidas como LDR, fotocélula, fotorresistencia y célula CdS) son componentes cuya resistencia eléctrica varía en función de la intensidad de la luz a la que están expuestos.

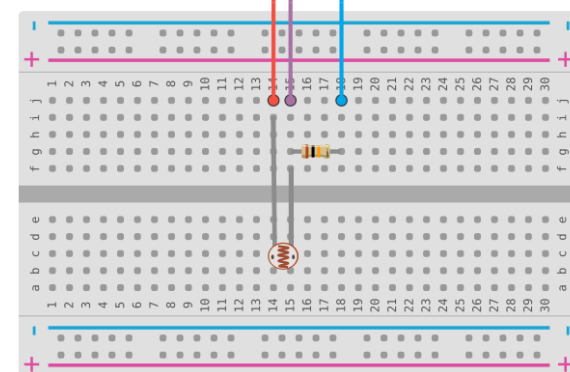
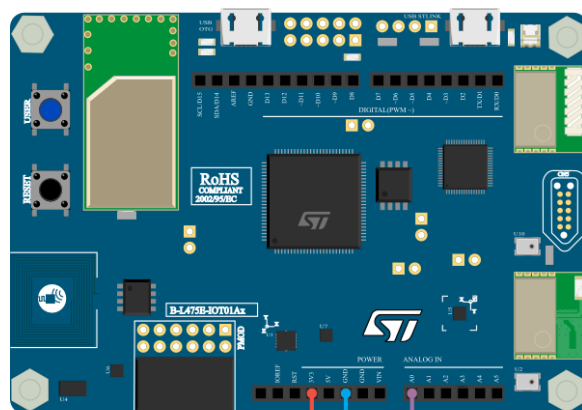
La forma más sencilla de medir un sensor resistivo es conectar un extremo a la alimentación y el otro a una resistencia pulldown a tierra. Luego, el punto entre la resistencia pulldown fija y la resistencia variable de la fotocélula se conecta a la entrada analógica de un microcontrolador. Esta disposición constituye lo que llamamos un sensor analógico. Este término significa que **este circuito es capaz de percibir una magnitud física** (a saber, la intensidad de la luz) y transformarla en una **magnitud eléctrica proporcional** (concretamente, una tensión cuyo valor está comprendido entre 0 V y 3,3 V).

Estos dos componentes deben ensamblarse en una pequeña placa de pruebas, como se muestra en la imagen de al lado.

Cableado de la placa de pruebas a la placa STM

Una vez montada la placa de pruebas, hay que conectarla a la placa. La imagen muestra que la placa tiene cuatro conectores, denominados **CN1**, **CN2**, **CN3** y **CN4**, respectivamente. Dado que los cuatro conectores tienen propósitos diferentes, utiliza los botones azules situados en una de las cuatro esquinas de la placa para identificar correctamente los cuatro conectores.

1



Montaje de la resistencia de 4,7 kΩ y la fotocélula en la placa de pruebas

2



HAZLO



El cable rojo debe conectarse al **pin 4** del conector **CN2**, que está internamente conectado a un potencial de **3,3 V**. El cable negro debe conectarse al **pin 6** del conector **CN2**, que está internamente conectado al potencial de tierra (**GND**). Por último, el cable amarillo debe conectarse al **pin 1** del conector **CN4**. Este pin está conectado internamente al pin de entrada analógica denominado **A0**.

Conecta la placa al ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **micro-USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien deberías ver una nueva unidad en tu ordenador llamada **DIS_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

Abre MakeCode

Ve al editor de **Let's STEAM MakeCode**. En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

Fuente: makecode.lets-steam.eu

Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pega el código disponible en la sección "**Prográmalo**" de abajo. Si no lo has hecho ya, da un nombre a tu proyecto y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS_L4IOT**, espera a que la placa termine de parpadear y su programa estará listo.

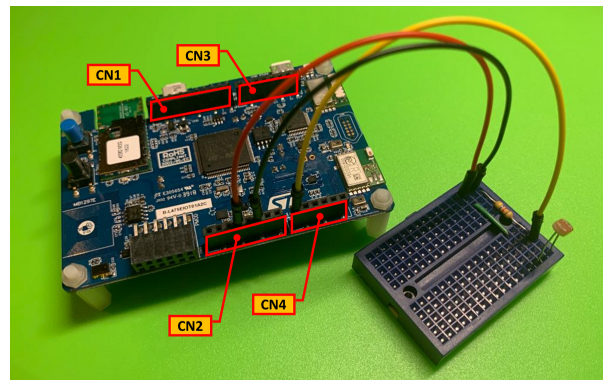
Conecta a la consola de la placa

En su editor de MakeCode, haga clic en el botón "Show console simulator" (mostrar el simulador de la consola) en el lado izquierdo, debajo de la simulación de la placa. El terminal muestra entonces los valores periódicos de luz leídos por el programa. Este valor puede ser exportado como un archivo CSV haciendo clic en el botón "export data" en la esquina superior derecha de la consola.

Ejecuta, modifica, juega

Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsas el botón etiquetado como **RESET**). Intenta entender el ejemplo y empieza a modificarlo cambiando el periodo entre dos sesiones de medición. Puedes ocultar la fotocélula con la mano para observar directamente el cambio de valor.

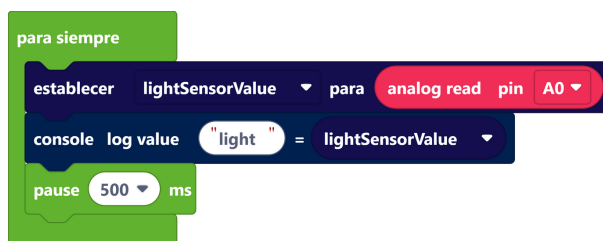
3



Cableado de la breadboard a la placa STM

4

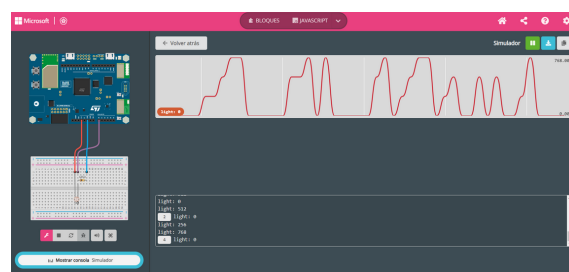
5



Bloques completos que permiten la ejecución del programa

6

7



Consola en el editor de MakeCode



PROGRÁMALO

```
let lightSensorValue = 0
forever(function () {
  lightSensorValue = pins.A0.analogRead()
  console.logValue("light", lightSensorValue)
  pause(500)
})
```

¿Cómo funciona?

El código consiste en:

- un bloque **forever**
- un bloque de registro de la consola (log block) - **console**
- un bloque de pausa - **pause**

El bloque **forever** implementa "un bucle", que sigue ejecutando tres instrucciones básicas hasta que la placa se apaga.

El primer bloque lee el valor del pin de entrada analógica **A0** y lo almacena en una variable llamada **lightSensorValue**. Este valor es un número entero entre **0** y **1023**.



Un **pin de entrada analógica** puede ser utilizado para leer un valor entre 0 y 1023. Este valor es proporcional a la tensión aplicada al pin, que **DEBE** estar comprendida entre 0 V y 3,3 V (respecto a GND).

El segundo bloque escribe en el terminal de la consola de la tarjeta lo obtenido por la lectura del valor del sensor. Una vez realizada esta instrucción, la placa suspende su actividad (**pause**) durante **500 milisegundos**, es decir, medio segundo.

Ahora surge naturalmente una pregunta: ¿qué es la consola de la placa? ¿Cómo es posible leer lo que se escribe en la consola? La consola de la placa permite que ésta interactúe simplemente con el PC conectado a ella a través del cable USB.



MEJÓRALO



Utiliza tu sensor en **muchas condiciones de luz** (luz ambiental, noche de luna,). ¿Cómo podemos calibrar nuestro sensor para que se adapte bien a las condiciones de detección? Prueba varios valores de la resistencia pulldown para ver el impacto.

Añade un LED y transforma este circuito en un **regulador de luz controlable manualmente**.

El valor real del sensor es un valor entre 0 y 1023. **Lee el valor de la luz más oscura y el valor de la luz más brillante** y transforma el valor original en un valor porcentual más explícito.

1



2



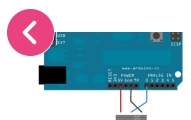
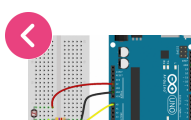
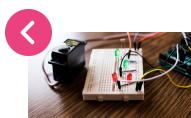
3



¿QUIERES IR MÁS ALLÁ?



- **Resistencia dependiente de la luz** - Conoce más sobre las fotorresistencias, sus aplicaciones y su diseño.
<https://en.wikipedia.org/wiki/Photoresistor>
- **Guía de conexión de fotocélulas** - Un manual rápido sobre las fotocélulas resistivas y una demostración de cómo conectarlas y utilizarlas.
<https://learn.sparkfun.com/tutorials/photocell-hookup-guide/all>
- **Fotocélulas** - Descubre las fotocélulas, una resistencia que cambia su valor resistivo en función de la cantidad de luz que incide sobre la cara del garabato.
<https://learn.adafruit.com/photocells>
- **Pin de lectura analógica** - Elige un pin y lee una señal analógica (de 0 a 1023) desde él.
<https://makecode.microbit.org/reference/pins/analog-read-pin>



Fichas de actividades enlazadas

R1AS11 - Hacer un termómetro muy legible



R1AS15 - Recogida de datos

