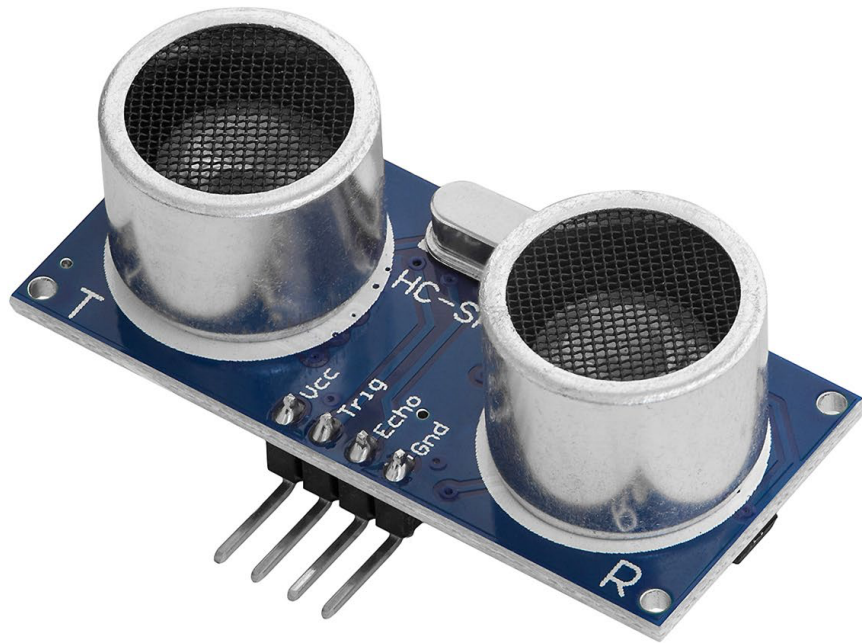




Bienvenido.

Gracias por adquirir nuestro *Módulo Sensor Ultrasónico AZ-Delivery HC-SR04*. En las páginas siguientes, se le explicará cómo utilizar y configurar este práctico dispositivo.

¡Que te diviertas!



Áreas de aplicación

Educación y enseñanza: uso en escuelas, universidades e instituciones de formación para enseñar los conceptos básicos de electrónica, programación y sistemas integrados. Investigación y desarrollo: Uso en proyectos de investigación y desarrollo para crear prototipos y experimentos en los campos de la electrónica y la informática. Desarrollo de prototipos: Uso en el desarrollo y prueba de nuevos circuitos y dispositivos electrónicos. Proyectos Hobby and Maker: utilizado por entusiastas y aficionados a la electrónica para desarrollar e implementar proyectos de bricolaje.

Conocimientos y habilidades requeridos.

Conocimientos básicos de electrónica e ingeniería eléctrica. Conocimientos de programación, especialmente en el lenguaje de programación C/C++. Capacidad para leer esquemas y diseñar circuitos simples. Experiencia trabajando con componentes electrónicos y soldadura.

Condiciones de operación

El producto sólo puede funcionar con los voltajes especificados en la hoja de datos para evitar daños. Se requiere una fuente de alimentación CC estabilizada para su funcionamiento. Al realizar la conexión a otros componentes y circuitos electrónicos, se deben observar los límites máximos de corriente y voltaje para evitar sobrecargas y daños.

Condiciones ambientales

El producto debe utilizarse en un ambiente limpio y seco para evitar daños causados por la humedad o el polvo. Proteger el producto de la luz solar directa (UV)

Uso previsto

El producto está diseñado para su uso en entornos educativos, de investigación y desarrollo. Se utiliza para desarrollar, programar y crear prototipos de proyectos y aplicaciones electrónicos. El producto Sensor no pretende ser un producto de consumo terminado, sino más bien una herramienta para usuarios con conocimientos técnicos, incluidos ingenieros, desarrolladores, investigadores y estudiantes.

Uso inadecuado previsible

El producto no es adecuado para uso industrial o aplicaciones relevantes para la seguridad. No se permite el uso del producto en dispositivos médicos o para fines de aviación y viajes espaciales.

desecho

¡No lo deseches con la basura doméstica! Su producto es acorde al europeo. Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que deben eliminarse de forma respetuosa con el medio ambiente. Las valiosas materias primas contenidas en ellos se pueden reciclar. La aplicación de esta directiva contribuye a la protección del medio ambiente y la salud. Utilice el punto de recogida habilitado por su municipio para devolver y Reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos viejos. N.º registro RAEE: DE 62624346

descarga electrostática

Atención: Las descargas electrostáticas pueden dañar el producto. Nota: Conéctese a tierra antes de tocar el producto, por ejemplo usando una muñequera antiestática o tocando una superficie metálica conectada a tierra.

instrucciones de seguridad

Aunque nuestro producto cumple con los requisitos de la Directiva RoHS (2011/65/UE) y no contiene sustancias peligrosas en cantidades superiores a los límites permitidos, es posible que aún queden residuos. Observe las siguientes instrucciones de seguridad para evitar riesgos químicos: Precaución: La soldadura puede producir humos que pueden ser perjudiciales para la salud. Nota: Utilice un extractor de humos de soldadura o trabaje en un área bien ventilada. Si es necesario, use una máscara respiratoria. Precaución: algunas personas pueden ser sensibles a ciertos materiales o químicos contenidos en el producto. Nota: Si se produce irritación de la piel o reacciones alérgicas, suspenda su uso y, si es necesario, consulte a un médico. Precaución: Mantenga el producto fuera del alcance de los niños y las mascotas para evitar el contacto accidental y la ingestión de piezas pequeñas. Nota: Guarde el producto en un recipiente cerrado y seguro cuando no esté en uso. Atención: Evite el contacto del producto con alimentos y bebidas. Nota: No almacene ni utilice el producto cerca de alimentos para evitar la contaminación. Aunque nuestro producto cumple con los requisitos de la Directiva RoHS (2011/65/UE) y no contiene sustancias peligrosas en cantidades superiores a los límites permitidos, es posible que aún queden residuos. Observe las siguientes instrucciones de seguridad para evitar riesgos químicos: Precaución: La soldadura puede producir humos que

pueden ser perjudiciales para la salud. Nota: Utilice un extractor de humos de soldadura o trabaje en un área bien ventilada. Si es necesario, use una máscara respiratoria. Precaución: algunas personas pueden ser sensibles a ciertos materiales o químicos contenidos en el producto. Nota: Si se produce irritación de la piel o reacciones alérgicas, suspenda su uso y, si es necesario, consulte a un médico. Precaución: Mantenga el producto fuera del alcance de los niños y las mascotas para evitar el contacto accidental y la ingestión de piezas pequeñas. Nota: Guarde el producto en un recipiente cerrado y seguro cuando no esté en uso. Atención: Evite el contacto del producto con alimentos y bebidas. Nota: No almacene ni utilice el producto cerca de alimentos para evitar la contaminación. El producto contiene componentes electrónicos sensibles y bordes afilados. Un manejo o montaje inadecuado puede provocar lesiones o daños. Observe las siguientes instrucciones de seguridad para evitar riesgos mecánicos: Atención: La placa de circuito y los conectores del producto pueden tener bordes afilados. Tenga cuidado para evitar cortes. Nota: Utilice guantes protectores adecuados al manipular y montar el producto. Precaución: Evite una presión excesiva o tensión mecánica en la placa y los componentes. Nota: Monte el producto únicamente en superficies estables y planas. Utilice espaciadores y carcasas adecuados para minimizar la tensión mecánica. Atención: Asegúrese de que el producto esté bien sujeto para evitar resbalones o caídas accidentales. Nota: Utilice un soporte adecuado o un montaje seguro en gabinetes o en placas de montaje. Precaución: Asegúrese de que todas las conexiones de los cables estén conectadas de forma segura y correcta para evitar tensiones y desenchufes accidentales. Nota: Tienda los cables de manera que no estén bajo tensión y no representen un peligro de tropiezo. El producto funciona con voltajes y corrientes eléctricas que, si se usan incorrectamente, pueden provocar descargas eléctricas, cortocircuitos u otros peligros. Observe las siguientes instrucciones de seguridad para evitar riesgos eléctricos: Atención: Utilice el producto únicamente con los voltajes especificados. Nota: Los límites de rendimiento del producto se pueden encontrar en la hoja de datos asociada. Precaución: Evite cortocircuitos entre los conectores y componentes del producto. Nota: Asegúrese de que ningún objeto conductor toque o puentee la placa de circuito. Utilice herramientas aisladas y preste atención a la disposición de las conexiones. Precaución: No realice ningún trabajo en el producto cuando esté conectado a una fuente de alimentación. Nota: Desconecte el producto de la alimentación antes de realizar cambios en el circuito o conectar o quitar componentes. Precaución: No exceda las clasificaciones actuales especificadas para las entradas y salidas del producto. Nota: Los límites de rendimiento del producto se pueden encontrar en las especificaciones técnicas o en la ficha técnica. Atención: Asegúrese de que las fuentes de alimentación utilizadas sean estables y del tamaño correcto. Nota: Utilice únicamente fuentes de alimentación probadas y adecuadas para evitar fluctuaciones de voltaje y sobrecargas. Atención: Mantenga una distancia suficiente de las partes vivas para evitar el contacto accidental. Nota: Asegúrese de que el cableado esté dispuesto de forma segura y clara según el voltaje utilizado. Precaución: Utilice carcasas aislantes o cubiertas protectoras para proteger el producto del contacto directo. Nota: Coloque el producto en un estuche no conductor para evitar contactos accidentales y cortocircuitos. El producto y sus componentes pueden calentarse durante el funcionamiento. La manipulación inadecuada o la sobrecarga del producto pueden provocar quemaduras, daños o incendios. Observe las siguientes instrucciones de seguridad para evitar riesgos térmicos: Precaución: Asegúrese de que el producto se utilice dentro de las temperaturas de funcionamiento recomendadas. Nota: El rango de temperatura de funcionamiento recomendado suele estar entre -40 °C y +85 °C. Consulta la información específica en la ficha técnica del producto. Atención: No coloque el producto cerca de fuentes de calor externas como radiadores o luz solar directa. Nota: Asegúrese de que el producto funcione en un área fresca y bien ventilada. Atención: Asegúrese de que el producto esté bien ventilado para evitar el sobrecalentamiento. Nota: Utilice ventiladores o disipadores de calor cuando utilice el producto en un recinto cerrado o en un entorno con circulación de aire limitada. Atención: Monte el producto sobre superficies resistentes al calor y en carcasas resistentes al calor. Nota: Utilice materiales de gabinete que puedan soportar altas temperaturas para evitar daños o riesgos de incendio. Precaución: Implemente un control de temperatura cuando utilice un gabinete y, si es necesario, mecanismos de protección que apaguen el producto si se sobrecalienta. Nota: Utilice sensores de temperatura y software adecuado para controlar la temperatura del producto y apague el sistema si es necesario. Precaución: Evite sobrecargas que puedan causar un calentamiento excesivo de los componentes. Nota: Para evitar el sobrecalentamiento, no exceda los límites de corriente y voltaje especificados. Precaución: Los cortocircuitos pueden generar mucho calor y provocar incendios. Nota: Asegúrese de que todas las conexiones sean correctas y seguras y que ningún objeto conductor pueda causar cortocircuitos accidentalmente.



Introducción

El módulo sensor ultrasónico HC-SR04 es un dispositivo capaz de medir distancias mediante ondas sonoras ultrasónicas. Puede determinar la distancia entre el módulo y otros objetos cercanos con gran precisión.

El sensor se utiliza habitualmente en dispositivos para evitar obstáculos, diversos dispositivos de medición de distancias, proyectos de automatización, sistemas de aparcamiento de coches, alarmas de proximidad, etc.

El módulo consta de un transmisor ultrasónico, un receptor, componentes electrónicos incorporados como chips amplificadores, un oscilador de cristal y otros componentes pasivos como condensadores y resistencias.

El principio de funcionamiento del módulo es el siguiente. Las ondas sonoras ultrasónicas son transmitidas por el transmisor de a bordo. Cuando hay un obstáculo delante del módulo, las ondas sonoras ultrasónicas se reflejan en el obstáculo y vuelven al módulo. La onda ultrasónica reflejada es captada por el receptor de a bordo. A continuación, se emite en el pin ECHO como una señal digital con una frecuencia que está directamente relacionada con el tiempo necesario para que una onda de sonido ultrasónico viaje desde el módulo hasta el obstáculo y de vuelta al receptor.



Calcular la distancia

El módulo emite ondas sonoras ultrasónicas en una frecuencia superior a la del oído humano (más de 20 kHz). La velocidad de las ondas sonoras que viajan por el aire es de aproximadamente 343m/s a temperatura ambiente (20°C). Este valor de velocidad depende de las circunstancias ambientales como la temperatura, la humedad y las variaciones de la presión atmosférica. En realidad, la velocidad del sonido en el aire depende mucho más de la temperatura y muy poco de la humedad y la presión del aire. Aumenta su valor aproximadamente 0,6 m/s por grado Celsius. En la mayoría de los casos, a una temperatura de 20°C, se puede utilizar el valor de 343 m/s. Para calcular con precisión la velocidad de la onda acústica ultrasónica en el aire, utilice la siguiente fórmula:

$$V \text{ (m/s)} = 331,3 + (0,606 \times T)$$

donde V (m/s) es la velocidad de la onda acústica ultrasónica en el aire y T (°C) es la temperatura del aire.

Cuando la velocidad de la onda acústica ultrasónica se multiplica por el tiempo que la onda acústica ultrasónica viajó desde el módulo hasta el obstáculo y viceversa, el resultado es la distancia desde el módulo hasta el obstáculo y viceversa:

$$\text{Distancia} = \text{Velocidad} \times \text{Tiempo}$$



Dado que las ondas sonoras recorren 343 metros por segundo, para medir distancias de 20 mm a 4000 mm (el alcance del módulo) las mediciones se realizan en microsegundos. Así pues, la velocidad de las ondas sonoras ultrasónicas debe convertirse de m/s a $cm/\mu s$, es decir:

$$343 \text{ m/s} = 0,0343 \text{ cm}/\mu s = 1/29 \text{ cm}/\mu s$$

$$13503,9 \text{ in/s} = 0,0135 \text{ in}/\mu s = 1/74 \text{ pulg.}/\mu s \text{ (utilizado en el croquis)}$$

A continuación, para obtener la distancia real entre el módulo y el obstáculo, el resultado anterior debe dividirse por dos, ya que la onda sonora ultrasónica viaja del módulo al obstáculo y viceversa, por lo que el cálculo es el siguiente:

$$\text{Distancia (cm)} = \text{Velocidad del sonido (cm}/\mu s) \times \text{Tiempo } (\mu s) / 2$$



Especificaciones

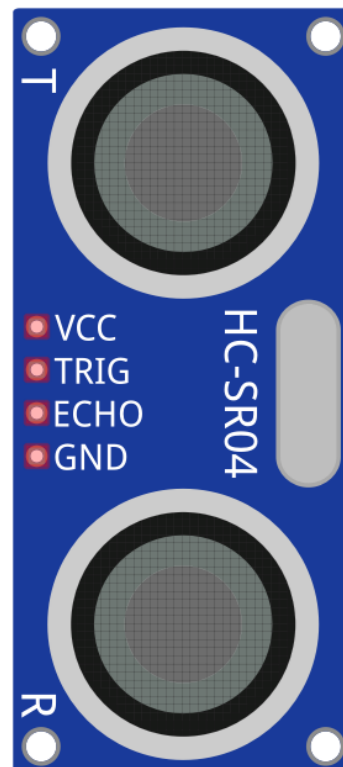
Tensión de alimentación:	hasta 5 V
Tensión de funcionamiento:	de 3V a 5V
Tensión de salida:	¡5V!
Consumo de corriente:	15 mA
Corriente de reposo:	menos de 2 mA
Frecuencia ultrasónica:	40 kHz
Señal de entrada de disparo:	10µS Impulso TTL
Ángulo de medición:	30 grados
Ángulo efectivo:	menos de 15 grados
Rango de distancia de funcionamiento:	de 20 mm a 4000 mm (de 1 pulgada a 13 pies)
Precisión reclamada:	3mm, siendo realistas 10mm
Dimensiones:	45 x 20 x 15 mm (1,8 x 0,8 x 0,6 pulg.)

La distancia mínima en la que las mediciones son válidas es *de 20 mm*. Por debajo de este umbral, las lecturas pueden resultar impredecibles.

El pinout

El módulo HC-SR04 tiene cuatro pines. El pinout se muestra en la siguiente imagen:

POWER SUPPLY - VCC
TRIGGER PULSE INPUT - TRIG
ECHO PULSE OUTPUT - ECHO
GROUND - GND



Nota: La tensión de salida del módulo está en el rango de 5V. *Para* utilizar el módulo con la Raspberry Pi, se debe utilizar el dispositivo llamado convertidor de nivel lógico. De lo contrario, la conexión de señales de 5V a los pines GPIO puede causar daños a la Raspberry Pi. Para ello utilice el dispositivo llamado [*TXS0108E Logic Level*](#) Converter que AZ-Delivery ofrece.

Cómo configurar Arduino IDE

Si el IDE de Arduino no está instalado, sigue el [enlace](#) y descarga el archivo de instalación para el sistema operativo que elijas.

Download the Arduino IDE



The screenshot shows the Arduino IDE download page. On the left, there is a teal circle with a white infinity symbol containing a minus and a plus sign. To its right, the text reads: **ARDUINO 1.8.9**. Below this, it states: "The open-source Arduino Software (IDE) makes it easy to write code and upload it to the board. It runs on Windows, Mac OS X, and Linux. The environment is written in Java and based on Processing and other open-source software. This software can be used with any Arduino board. Refer to the [Getting Started](#) page for installation instructions." On the right side of the page, there are links for different operating systems: "Windows Installer, for Windows XP and up", "Windows ZIP file for non admin install", "Windows app Requires Win 8.1 or 10" (with a "Get" button), "Mac OS X 10.8 Mountain Lion or newer", "Linux 32 bits", "Linux 64 bits", "Linux ARM 32 bits", and "Linux ARM 64 bits". At the bottom right, there are links for "Release Notes", "Source Code", and "Checksums (sha512)".

Para los usuarios *de Windows*, haga doble clic en el archivo `.exe` descargado y siga las instrucciones de la ventana de instalación.

Az-Delivery

Para los usuarios *de Linux*, descarga un archivo con la extensión *.tar.xz*, que hay que extraer. Cuando esté extraído, ve al directorio extraído y abre el terminal en ese directorio. Hay que ejecutar dos scripts *.sh*, el primero llamado *arduino-linux-setup.sh* y el segundo llamado *install.sh*.

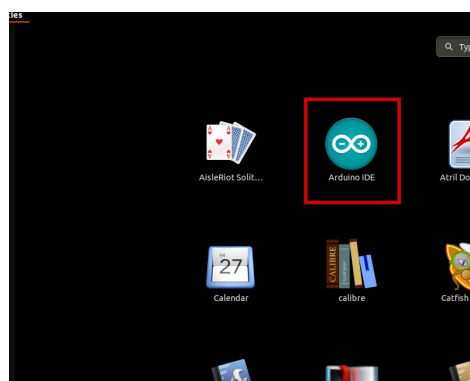
Para ejecutar el primer script en el terminal, abra el terminal en el directorio extraído y ejecute el siguiente comando:

sh arduino-linux-setup.sh nombre_usuario

nombre_usuario - es el nombre de un superusuario en el sistema operativo Linux. Se debe introducir una contraseña para el superusuario cuando se inicie el comando. Espera unos minutos a que el script lo complete todo.

El segundo script, llamado *install.sh*, debe utilizarse después de la instalación del primer script. Ejecute el siguiente comando en el terminal (directorio extraído): **sh install.sh**

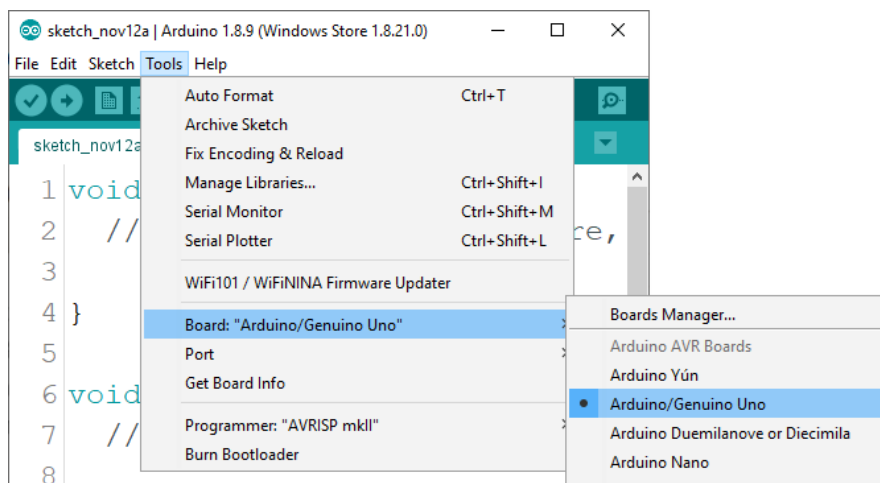
Después de la instalación de estos scripts, vaya a *Todas las aplicaciones*, donde está instalado el *IDE Arduino*.



Az-Delivery

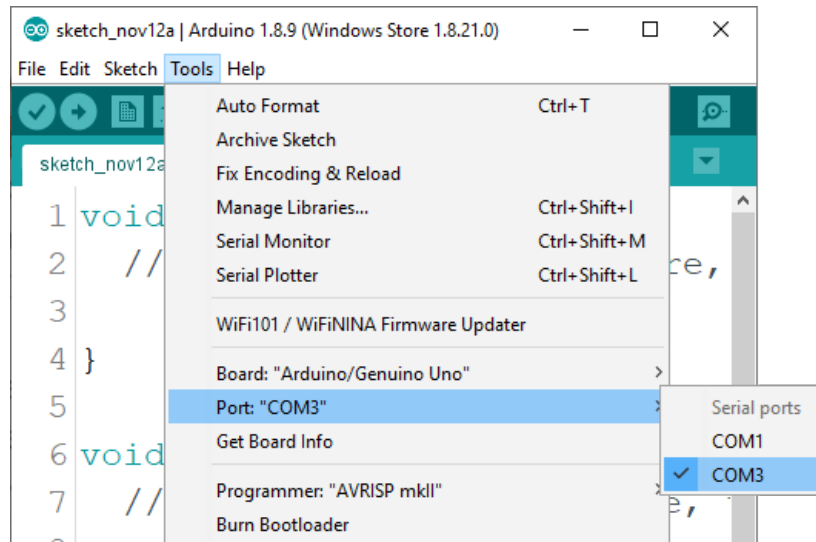
Casi todos los sistemas operativos vienen con un editor de texto preinstalado (por ejemplo, *Windows* viene con *Notepad*, *Linux Ubuntu* viene con *Gedit*, *Linux Raspbian* viene con *Leafpad*, etc.). Todos estos editores de texto son perfectamente adecuados para el propósito del libro electrónico.

Lo siguiente es comprobar si tu PC puede detectar una placa **Atmega328P**. Abra recién instalado Arduino IDE, y vaya a:
Herramientas > Tablero > {nombre de su tablero aquí}
{el nombre de tu placa aquí} debería ser el *Arduino/Genuino Uno*, como se puede ver en la siguiente imagen:



Hay que seleccionar el puerto al que está conectada la placa **Atmega328P**. Ir a: *Herramientas > Puerto > {el nombre del puerto va aquí}* y cuando la placa **Atmega328P** está conectada al puerto USB, se puede ver el nombre del puerto en el menú desplegable de la imagen anterior.

Si se utiliza el IDE Arduino en Windows, los nombres de los puertos son los siguientes:



Para los usuarios de *Linux*, por ejemplo, el nombre del puerto es */dev/ttyUSBx*, donde *x* representa un número entero entre 0 y 9.



Cómo configurar la Raspberry Pi y Python

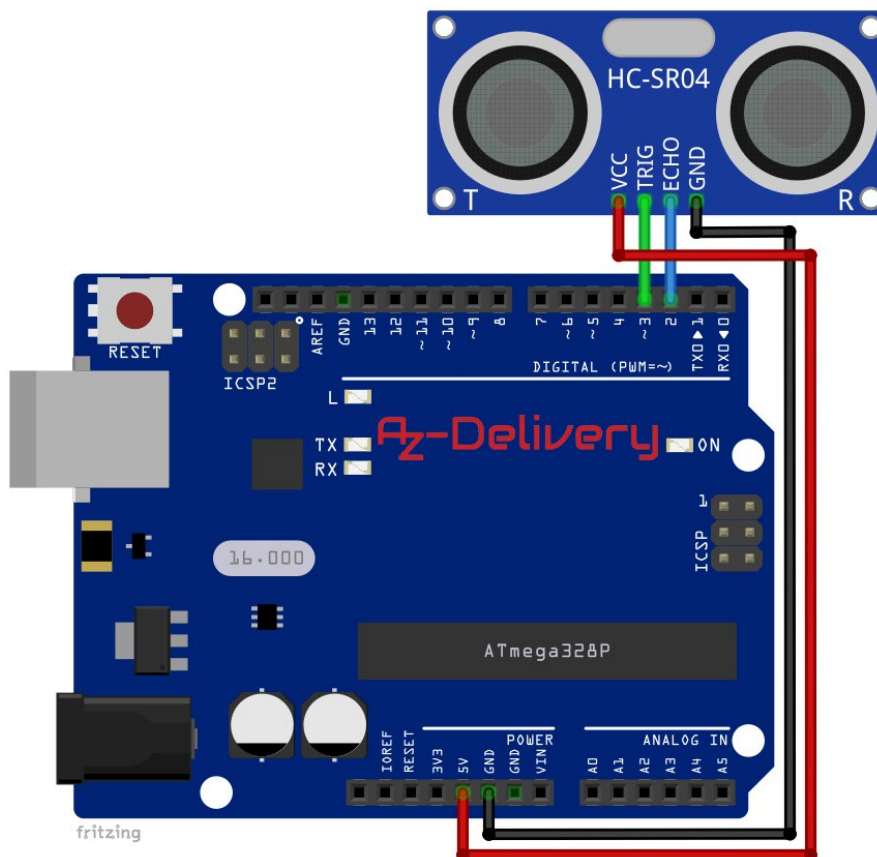
En el caso de la Raspberry Pi, primero hay que instalar el sistema operativo y, a continuación, configurar todo para que pueda utilizarse en el modo *Headless*. El modo *Headless* permite la conexión remota a la Raspberry Pi, sin necesidad de un monitor de pantalla de *PC*, ratón o teclado. Las únicas cosas que se utilizan en este modo son la propia Raspberry Pi, fuente de alimentación y conexión a Internet. Todo esto se explica minuciosamente en el eBook gratuito:

[Guía de inicio rápido de Raspberry Pi](#)

El sistema operativo *Raspbian* viene con *Python* preinstalado.

Conexión del módulo con Atmega328P

Conecta el módulo con el **Atmega328P** como se muestra en la siguiente imagen:



Clavija del módulo	Mc pin	Color del cable
VCC	5V	Cable rojo
TRIG	D2	Cable azul
ECHO	D3	Cable verde
GND	GND	Cable negro



Ejemplo de croquis

```
#define TRIG_PIN 2
#define ECHO_PIN 3
long duration, cm, inches;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN, INPUT);
}
void loop() {
  digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);

  duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);

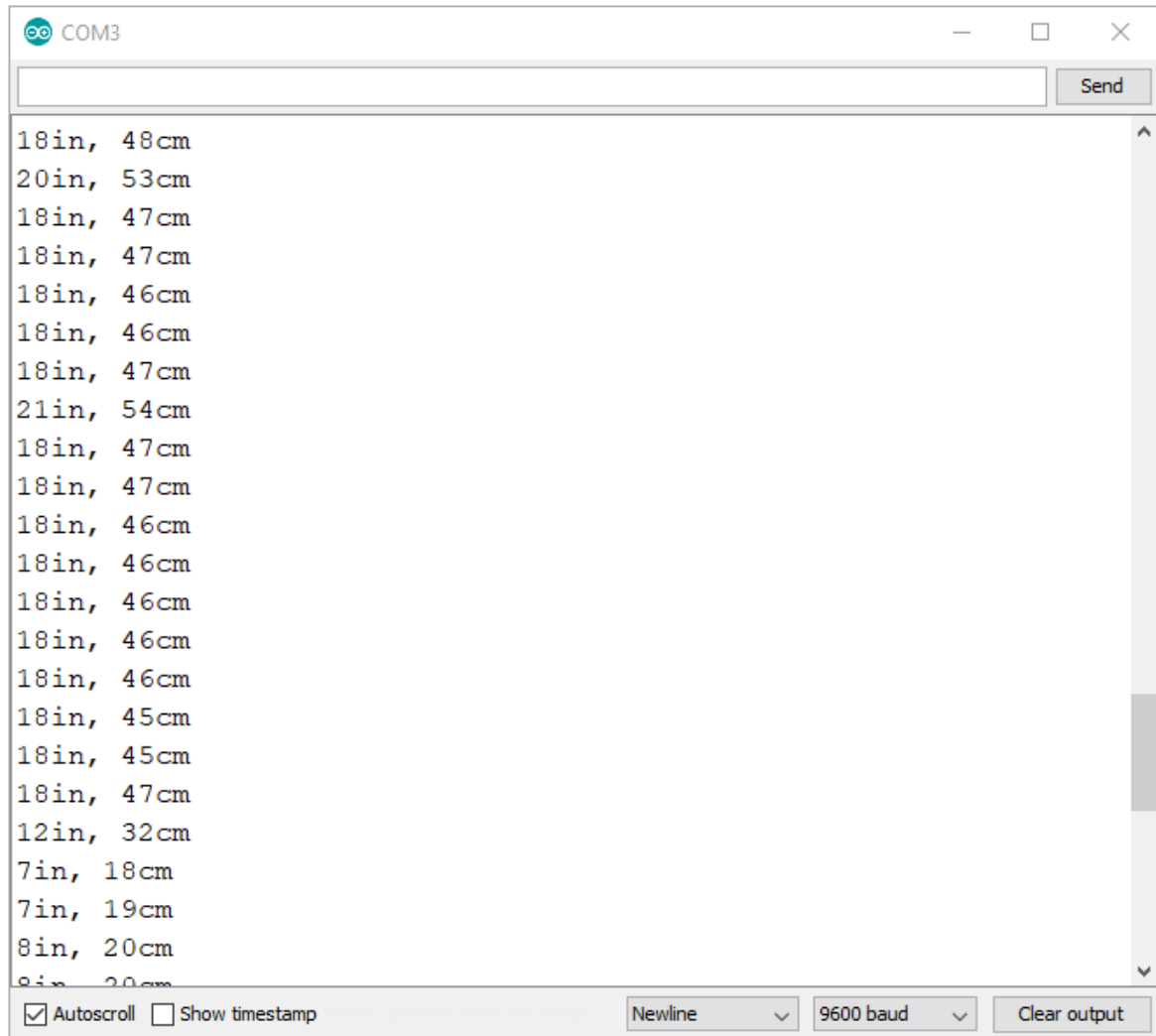
  cm = (duration / 2) / 29.1;  // Divide by 29.1 or multiply by 0.0343
  inches = (duration / 2) / 74; // Divide by 74 or multiply by 0.0135

  Serial.print(inches);
  Serial.print("in, ");
  Serial.print(cm);
  Serial.print("cm");
  Serial.println();

  delay(500);
}
```

Az-Delivery

Sube el sketch al Atmega328P y ejecuta el Serial Monitor (*Herramientas > Serial Monitor*). El resultado debería ser como en la siguiente imagen:



Az-Delivery

El sketch comienza con la creación de dos macros `TRIG_PIN` y `ECHO_PIN`. Estas macros representan los pines digitales del Atmega328P a los que se conectan los pines del módulo.

A continuación, se crean tres variables largas `duración`, `cm` y `pulgadas`. En la variable `duración` se guarda el intervalo de tiempo de la medición. En la variable `cm` se guarda la distancia calculada en centímetros. En la variable `pulgadas` se guarda la distancia calculada en pulgadas.

En la función `setup()` se inicia la comunicación serie con una tasa de baudios de `9600bps`. Después de esto se establecen los modos para los pines digitales: `TRIG_PIN` como `OUTPUT` y `ECHO_PIN` como `INPUT`.

Al principio de la función `loop()`, `TRIG_PIN` se activa de la siguiente manera:

En primer lugar, el estado del `TRIG_PIN` se mantiene en estado `BAJO` durante 5 microsegundos, a continuación se mantiene en estado `ALTO` durante los 10 microsegundos y después se vuelve a poner en estado `BAJO`. De esta manera, la onda de sonido ultrasónico se transmite en el intervalo de tiempo específico para que las mediciones puedan tener lugar.

A continuación, la función `pulseIn()` se utiliza para medir la longitud del pulso en el `ECHO_PIN`. La función tiene dos argumentos y devuelve un valor `long`. El primer argumento es el nombre del pin en el que se realiza la medición.

El segundo argumento de la función *pulseIn()* puede tener dos valores: *HIGH* o *LOW*. Cuando el valor del segundo argumento es *HIGH*, la función espera a que la señal en el *ECHO_PIN* cambie su estado de *LOW* a *HIGH* para iniciar la medición. Si el valor del segundo argumento es *LOW*, la función espera a que la señal en el *ECHO_PIN* cambie su estado de *HIGH* a *LOW* para iniciar la medición. El valor de retorno es el valor *unsigned long*, que representa la longitud del pulso en microsegundos.

La siguiente línea de código se utiliza para medir la longitud del pulso en el *ECHO_PIN*:

```
duración = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);
```

Donde el valor de retorno de la función *pulseIn()* se almacena en la variable *duración*.

A continuación, se realiza el cálculo de la distancia, con las siguientes líneas de código:

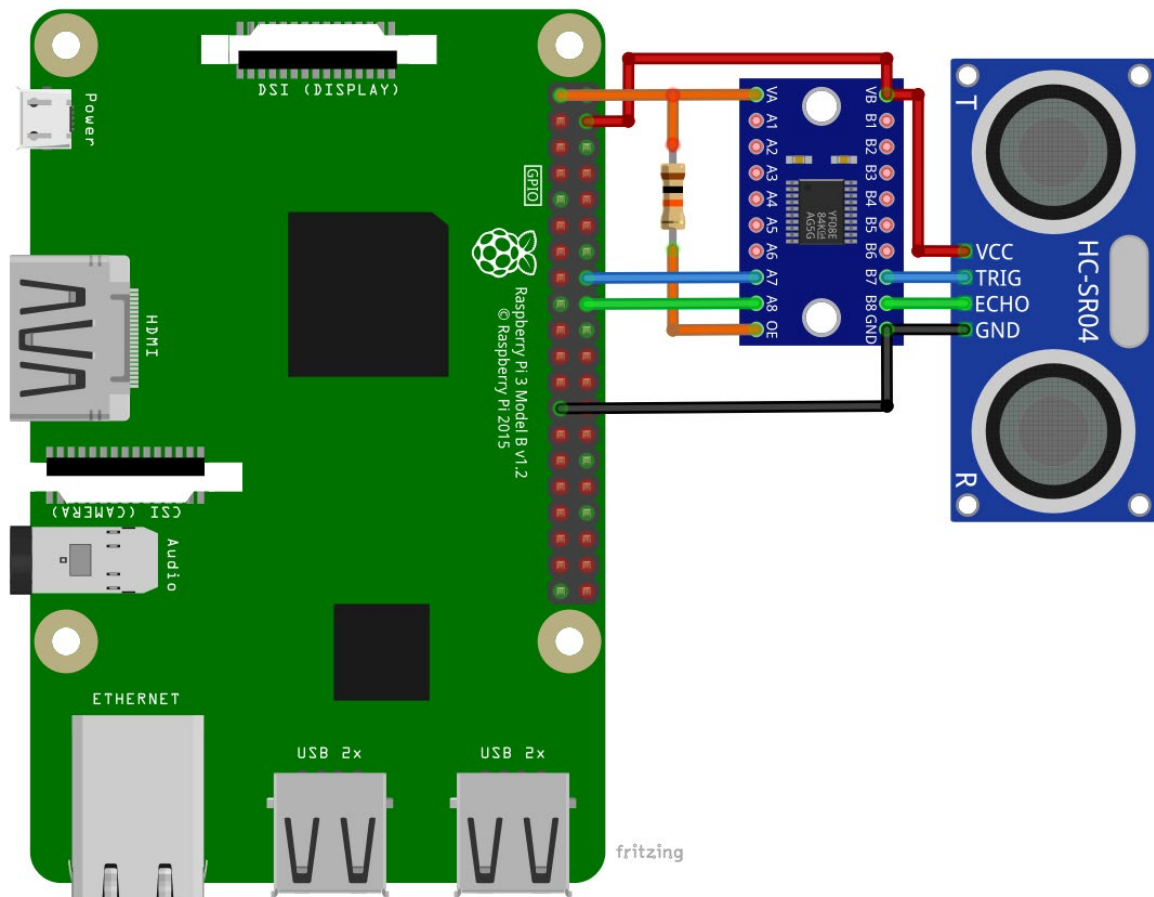
```
cm = (duración / 2) / 29,1;  
pulgadas = (duración / 2) / 74;
```

A continuación, los datos se muestran en el monitor serie.

Al final de la función *loop()*, se establece una pausa de retardo de medio segundo. Esta pausa representa la pausa entre dos mediciones.

Conexión del módulo con Raspberry Pi

Conecta el módulo con la Raspberry Pi como se muestra en la siguiente imagen:



Clavija del módulo	Clavija del convertidor de nivel lógico (LLC)	Color del cable
VCC	VB	Cable rojo
TRIG	B7	Cable azul
ECHO	B8	Cable verde
GND	GND	Cable negro

Pin LLC	Pin de Raspberry Pi	Clavija física	Color del cable
VB	5V	4	Cable rojo
VA	3V3	1	Cable naranja
A7	GPIO23	16	Cable azul
A8	GPIO24	18	Cable verde
GND	GND	25	Cable negro
OE	3V3 a través de 10kΩ *	1	Cable naranja

* Conecte el pin OE del LLC con 3V3 a través de una resistencia de 10kΩ (resistencia pull-up) para habilitar el funcionamiento del LLC.



Bibliotecas y herramientas para Python

Para utilizar el módulo con la Raspberry Pi, la biblioteca RPi.GPIO tiene que estar instalada. Si la biblioteca no está instalada, abra el terminal y ejecute los siguientes comandos, uno por uno:

```
sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade -y  
sudo apt-get install python3-rpi.gpio
```

El ejemplo del guión original realizado por *Matt Hawkins* puede consultarse en el siguiente [enlace](#).



Script en Python

```
import time
import RPi.GPIO as GPIO

def measure():
    speed_of_sound = 34300
    GPIO.output(TRIG_PIN, True)
    time.sleep(0.00001)
    GPIO.output(TRIG_PIN, False)
    start = time.time()
    while GPIO.input(ECHO_PIN) == 0:
        start = time.time()

    while GPIO.input(ECHO_PIN) == 1:
        stop = time.time()

    elapsed = stop - start
    distance = (elapsed * speed_of_sound) / 2
    return distance

def measure_average():
    distance1 = measure()
    time.sleep(0.1)
    distance2 = measure()
    time.sleep(0.1)
    distance3 = measure()
    distance = distance1 + distance2 + distance3
    distance = distance / 3
    return distance
```

Az-Delivery

```
GPIO.setmode(GPIO.BCM)

TRIG_PIN = 23
ECHO_PIN = 24
GPIO.setup(TRIG_PIN, GPIO.OUT)
GPIO.setup(ECHO_PIN, GPIO.IN)

print('[Press Ctrl + C to end program!]\n')
try:
    GPIO.output(TRIG_PIN, False)
    time.sleep(0.5)

    while True:
        distance = measure_average()
        print('Distance: {:.1f}cm'.format(distance))
        time.sleep(1)

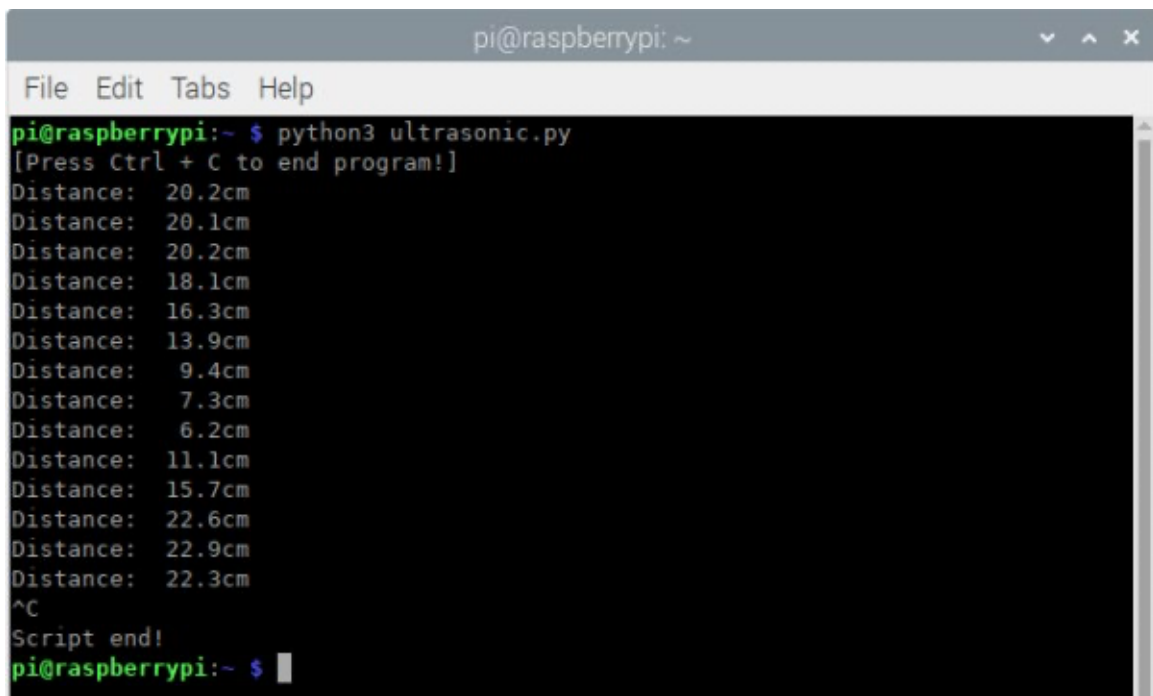
except KeyboardInterrupt:
    print('\nScript end!\n')

finally:
    GPIO.cleanup()
```

Guarde el script con el nombre *ultrasonic.py*. Para ejecutar el script, abra el terminal en el directorio donde está guardado el script y ejecute el siguiente comando:

```
python3 ultrasonidos.py
```

El resultado debería ser como el de la siguiente imagen:



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ python3 ultrasonic.py  
[Press Ctrl + C to end program!]  
Distance: 20.2cm  
Distance: 20.1cm  
Distance: 20.2cm  
Distance: 18.1cm  
Distance: 16.3cm  
Distance: 13.9cm  
Distance: 9.4cm  
Distance: 7.3cm  
Distance: 6.2cm  
Distance: 11.1cm  
Distance: 15.7cm  
Distance: 22.6cm  
Distance: 22.9cm  
Distance: 22.3cm  
^C  
Script end!  
pi@raspberrypi:~ $
```

Para detener el script pulse 'CTRL + C' en el teclado.

Az-Delivery

El script comienza con la importación de dos librerías: *time* y *RPi.GPIO*.

A continuación, se crean dos funciones: *measure()* y *measure_average()*. Ambas funciones no tienen argumentos y devuelven el valor *doble*. La función *measure()* se utiliza para medir y calcular la distancia. El algoritmo para medir y calcular la distancia se encuentra en esta función. La función *measure_average()* se utiliza para realizar tres mediciones y obtener un valor medio de las tres mediciones. El valor de retorno de estas funciones representa el valor de la distancia calculada.

A continuación, el nombre del pin GPIO se establece en BCM, y los modos de pin GPIO para *TRIG_PIN* y *ECHO_PIN* se establecen en salida y entrada, respectivamente.

Después de esto, se crea el bloque de código *try-except-finally*. En el bloque de código *try* el estado de *TRIG_PIN* se pone a LOW, tras lo cual se crea el bloque de código de bucle indefinido (*while True:*).

En el bloque de código del bucle indefinido, primero se ejecuta la función *measure_average()* y el valor de retorno se almacena en la variable *distance*. A continuación, el valor de la variable distancia se muestra en el terminal, con la siguiente línea de código:

```
print('Distancia: {:.1f}cm'.format(distancia))
```

Donde "5.1f": "5" significa que la salida contiene 5 decimales; ".1" significa que hay un dígito después del punto decimal; y "f" significa que el valor es de tipo *float*.

Para detener el script pulse 'CTRL + C' en el teclado. Esto se llama interrupción de teclado. Cuando se produce la interrupción de teclado, el bloque de código *excepto* se ejecuta, mostrando el mensaje *¡Fin de Script!* en el terminal.

El bloque de código *finally* se ejecuta al final del script. Cuando se ejecuta el bloque de código *finally*, se ejecuta la función llamada `cleanup()`. La función `cleanup()` desactiva todas las interfaces GPIO usadas y los modos de pin GPIO.



Ahora es el momento de aprender y hacer tus propios proyectos. Puedes hacerlo con la ayuda de muchos scripts de ejemplo y otros tutoriales, que puedes encontrar en Internet.

Si busca microelectrónica y accesorios de alta calidad, AZ-Delivery Vertriebs GmbH es la empresa adecuada. Dispondrá de numerosos ejemplos de aplicación, guías de instalación completas, libros electrónicos, bibliotecas y asistencia de nuestros expertos técnicos.

<https://az-delivery.de>

¡Diviértete!

Impresionante

<https://az-delivery.de/pages/about-us>