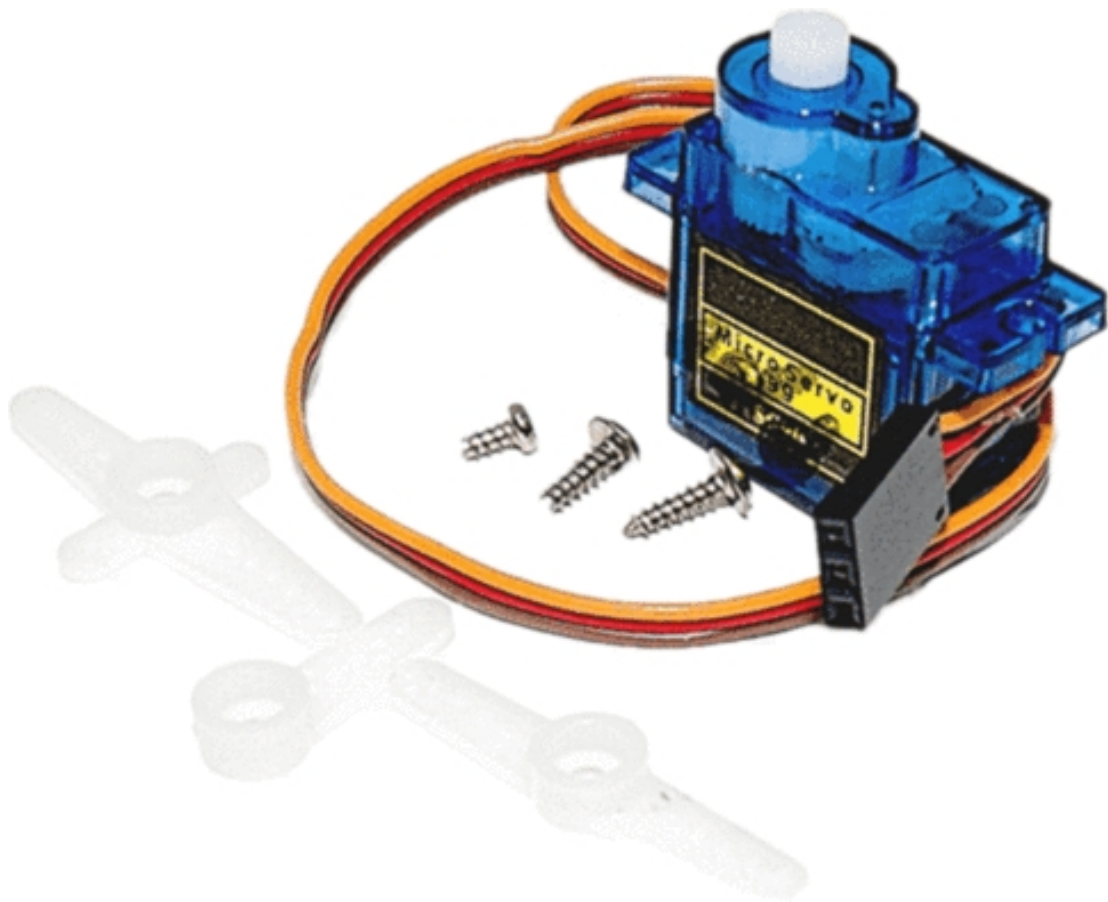


AZ-Delivery

Bienvenido.

Muchas gracias por adquirir nuestro Micro Servomotor AZ-Delivery SG90. En las siguientes páginas, le explicaremos cómo utilizar y configurar este práctico dispositivo.

¡Que te diviertas!



Áreas de aplicación

Estos servos se utilizan en proyectos de construcción de modelos para proporcionar movimientos de control precisos. Son adecuados para aplicaciones donde se requieren controles de movimiento precisos.

Conocimientos y habilidades requeridos.

La instalación y la puesta en marcha deben ser realizadas por personas con conocimientos básicos de modelismo o habilidades manuales. Se requieren conocimientos en el manejo de componentes electrónicos de control y mecánicos.

Condiciones de operación

Los servos de construcción de modelos están diseñados para su uso en aplicaciones de construcción de modelos, como vehículos, aviones y barcos RC. Durante el montaje se debe tener cuidado para garantizar que el servo pueda moverse libremente dentro de su rango de ajuste y sin bloquearse.

Condiciones ambientales

La temperatura ambiente óptima está entre -10°C y 50°C. El servomotor debe funcionar en un ambiente seco y limpio.

Uso previsto

El servo está diseñado para controlar movimientos mecánicos en aplicaciones de construcción de modelos. Todas las conexiones y conexiones deben realizarse de acuerdo con las instrucciones del manual de usuario. El voltaje y la corriente deben estar dentro de los límites especificados.

Uso inadecuado previsible

El servo no debe utilizarse para aplicaciones que estén fuera de los límites de rendimiento especificados. No debe utilizarse en aplicaciones críticas para la seguridad o en condiciones ambientales extremas. No está permitida la aplicación en áreas de la tecnología médica, aeroespacial y aeroespacial. El uso inadecuado puede provocar peligros importantes.

desecho

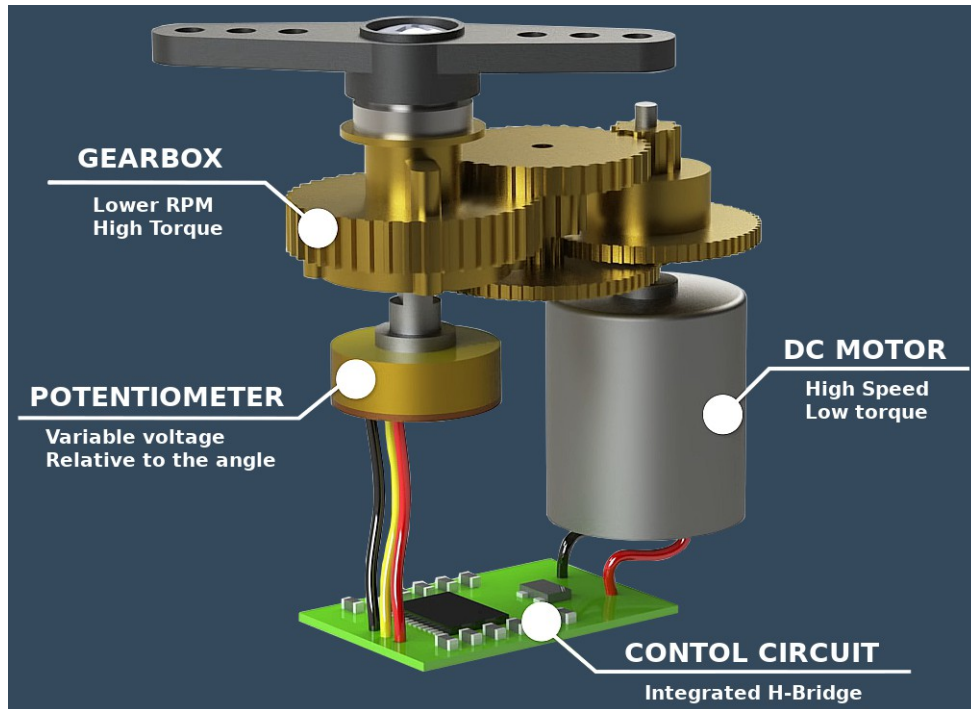
¡No lo deseches con la basura doméstica! Su producto es acorde al europeo. Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que deben eliminarse de forma respetuosa con el medio ambiente. Las valiosas materias primas contenidas en ellos se pueden reciclar. La aplicación de esta directiva 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

instrucciones de seguridad

Atención: ¡Peligro por lubricantes y adhesivos! Nota: Utilice únicamente lubricantes y adhesivos recomendados y evite el contacto con productos químicos agresivos. Atención: ¡Peligro por soluciones de limpieza y productos químicos! Nota: Utilice únicamente productos de limpieza recomendados y evite el contacto con productos químicos agresivos. 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: ¡Peligro por lubricantes y adhesivos! Nota: Utilice únicamente lubricantes y adhesivos recomendados y evite el contacto con productos químicos agresivos. Atención: ¡Peligro por soluciones de limpieza y productos químicos! Nota: Utilice únicamente productos de limpieza recomendados y evite el contacto con productos químicos agresivos. 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: ¡Peligro de lesiones por piezas móviles! Nota: Mantenga las manos y otras partes del cuerpo alejadas de las partes móviles del servo. Atención: Peligro por fijación incorrecta del brazo servo Nota: Asegúrese de que el brazo del servo esté montado de forma firme y segura. Atención: ¡Peligro por tensión mecánica! Nota: Evite vibraciones fuertes y golpes mecánicos que puedan dañar el servo. Atención: ¡Peligro por movimientos impredecibles! Nota: Antes de la instalación, asegúrese de que el servomotor esté en su posición cero para evitar movimientos imprevistos al arrancar por primera vez. Atención: ¡Peligro en caso de mal funcionamiento o daños! Nota: Desconecte la tensión de alimentación inmediatamente y no intente reparar el producto usted mismo. Atención: ¡Peligro de cortocircuito si se invierte la polaridad! Nota: Asegúrese de que el Servo esté conectado correctamente para evitar cortocircuitos. Atención: ¡Peligro de sobrecalentamiento en caso de cargas elevadas o bloqueos! Nota: Opere el servo solo dentro de los límites de carga especificados y evite bloquear movimientos. Atención: ¡Peligro de incendio por instalación incorrecta! Nota: La carcasa

puede calentarse durante el funcionamiento. Asegúrese de que el servo esté montado de forma segura y que no haya materiales sensibles al calor cerca. Atención: ¡Cubierta caliente después de un funcionamiento prolongado! Nota: Asegúrese de que el calor resultante se pueda disipar para evitar la acumulación de calor.

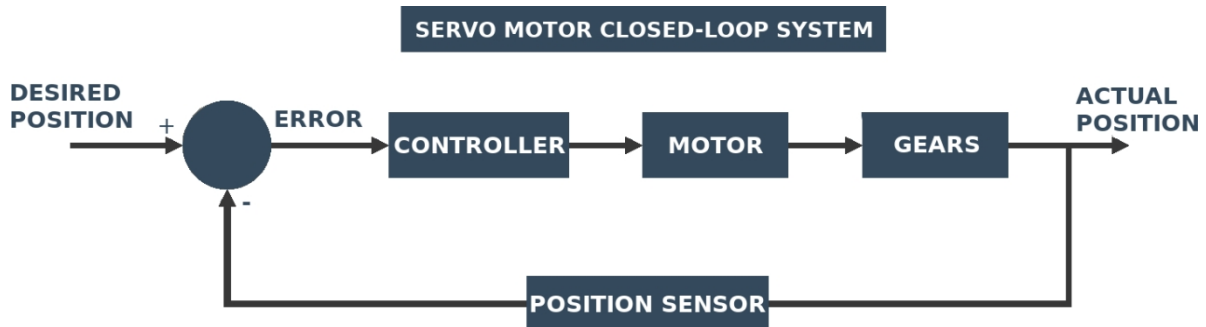
Introducción al servomotor



Un servomotor es un dispositivo especial que contiene un motor de corriente continua (alta velocidad, bajo par), un sistema electrónico de realimentación (puente en H integrado) con potenciómetro y un conjunto de engranajes.

Az-Delivery

El funcionamiento del servomotor puede describirse mediante el siguiente diagrama:



Un servomotor acepta tensión continua en forma de impulsos (posición deseada), normalmente creados por el microcontrolador mediante PWM (modulación por ancho de impulsos) y la rotación del eje de salida a la posición deseada.

Cuando el motor DC está parado, significa que el eje del motor y el potenciómetro están en posición de equilibrio. La tensión de CC de entrada es la misma que la tensión del potenciómetro (a través del divisor de tensión), por lo que las entradas al amplificador de error (círculo en la imagen anterior) son iguales y el motor está parado.

Cuando se aplica una tensión diferente, las dos entradas del amplificador de error dejan de ser iguales y, por tanto, el amplificador acciona el motor. A medida que el motor gira, el conjunto de engranajes gira y, por tanto, también gira el potenciómetro, disminuyendo la diferencia entre la tensión de entrada y la tensión del potenciómetro. El potenciómetro genera una tensión equivalente a la del impulso de entrada que detiene el motor de corriente continua, indicando el equilibrio.

El conjunto de engranajes ralentiza la rotación del motor a una velocidad



que el potenciómetro puede alcanzar. Además, los engranajes aumentan el par de salida del servomotor.



PWM - Modulación por ancho de impulsos

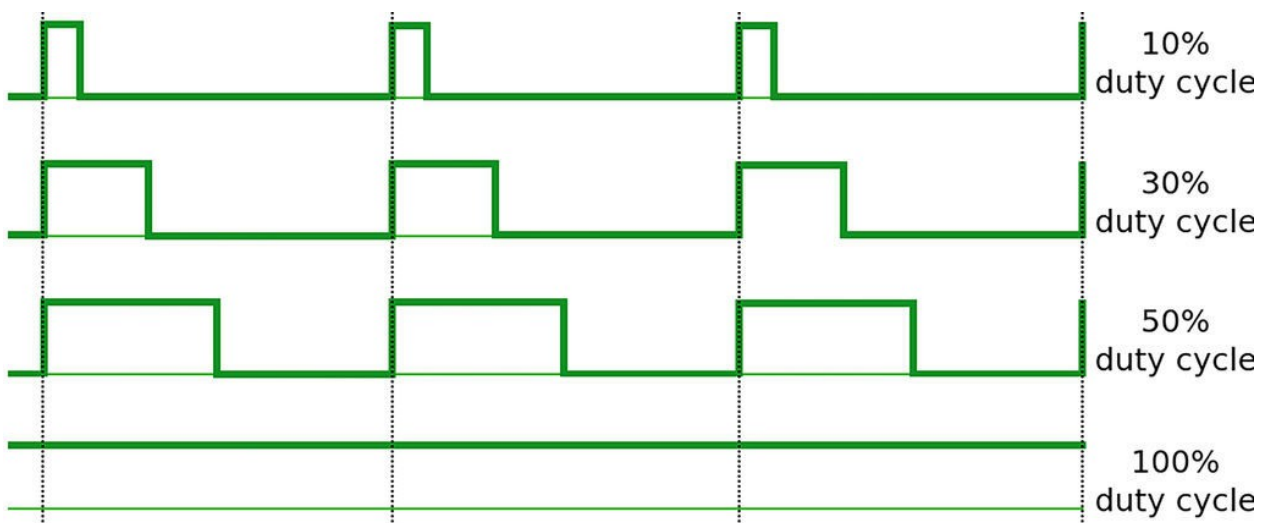
El PWM activa y desactiva la salida del microcontrolador muy rápidamente, tanto que el motor conectado a la salida del microcontrolador no puede reaccionar completamente. El resultado es que el motor conectado a la salida ve un voltaje que es proporcional al porcentaje medio del tiempo que el microcontrolador pasa con su salida encendida. Esto reduce la potencia media (tensión media y corriente media) suministrada por la salida.

Encender y apagar la salida muy rápidamente significa que la señal de salida que ve el motor oscila con cierta frecuencia. La inercia afecta a la rotación del eje del motor, por lo que los motores reaccionan lentamente a los impulsos de tensión (señal PWM). Pero hay un límite a esta frecuencia de conmutación PWM, también tiene que ser lo suficientemente alta como para no afectar al motor. Para todos los servomotores que vendemos la frecuencia PWM es de 50Hz.

El tiempo medio que la salida PWM pasa en 5V, en relación con un período (tiempo pasado en 5V más tiempo pasado en 0V en un pulso), se llama ciclo de trabajo. Por ejemplo, un ciclo de trabajo de 50%, la salida es 50% en 5V y 50% en 0V, y si el ciclo de trabajo es 25% entonces la salida es 25% en 5V y 75% en 0V.

Az-Delivery

Todo lo que hace el PWM es simular una tensión continua analógica. Cambiando el ciclo de trabajo cambiamos la amplitud de esta tensión continua analógica simulada. Así que como los límites de la señal PWM son 0V y 5V, un ciclo de trabajo del 50% es igual a 2.5V DC, y un ciclo de trabajo del 25% es igual a 1.25V DC.

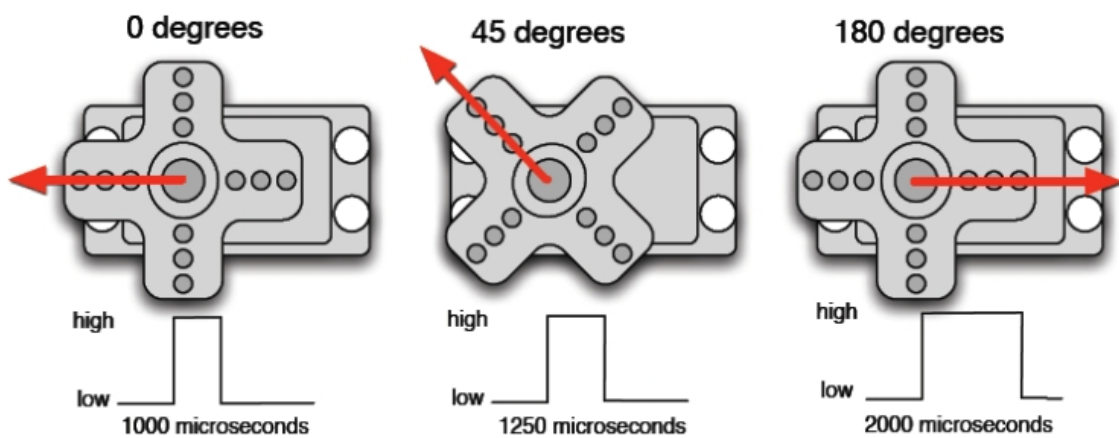


Una frecuencia de 50 Hz significa que un periodo de señal dura 20 ms: $(1 / \text{frecuencia}) = \text{tiempo en segundos}$

El ciclo de trabajo del 25% significa, que la señal en un periodo es de 5ms en 5V y 15ms en 0V. Cambiando el ciclo de trabajo cambiamos la posición del brazo del servomotor.

Az-Delivery

Por ejemplo la imagen de abajo (para un periodo de 20ms), a la izquierda el ciclo de trabajo es de 1ms = 1000us, lo que equivale al 5%, en el medio, el ciclo de trabajo es de 1,25ms = 1250us, es decir, el 6,25%, y a la derecha, el ciclo de trabajo es de 2ms = 2000us, es decir, el 10%.



El ciclo de trabajo exacto puede variar según el servomotor. Si desea obtener el ancho de pulso exacto para un ángulo específico, primero debe probar su servomotor.

Para todos los servomotores que vendemos, el brazo puede moverse de 0° a 180°. Ese es el límite hecho en la caja de engranajes dentro del servomotor. ¡Usted puede cambiar esto, hay muchos mensajes en Internet explicando cómo hacer que el servomotor gire 360 °, pero tenga cuidado, puede destruir el servomotor en el proceso, y todos los cambios realizados son irreversibles!



Especificaciones técnicas de MG996R

" Tensión de funcionamiento:	4,8V - 6V
" Par de bloqueo:	1,8kgf*cm (4,8V)
" Velocidad de funcionamiento:	0,12s/60° (4,8V)
" Corriente:	100 mA - 250 mA
" Corriente de pérdida:	360 mA (6 V)
" Ancho de banda muerto:	1μs
" Rotación:	0° - 180°
" Rango de temperaturas:	0°C - 55°C
" Peso:	9g
" Dimensiones:	23x13x26mm
" Longitud del cable:	24 cm

El par de calado es el par que produce un servomotor cuando la velocidad de rotación de salida es cero o la carga de par que hace que la velocidad de rotación de salida de un servomotor llegue a cero, es decir, que provoque el calado. 1,8 kgf * cm (kilogramos de fuerza por centímetros) significa que se pueden colgar 1,8 kg en el extremo del brazo, de 1 cm de longitud, unido al eje del motor para detener la rotación del eje del motor. Si el brazo mide 2 cm de largo, la mitad de la carga (0,9 kg) puede colgarse de su extremo para detener la rotación del eje del motor, etc. Y la corriente de parada en esta situación será de 360mA.

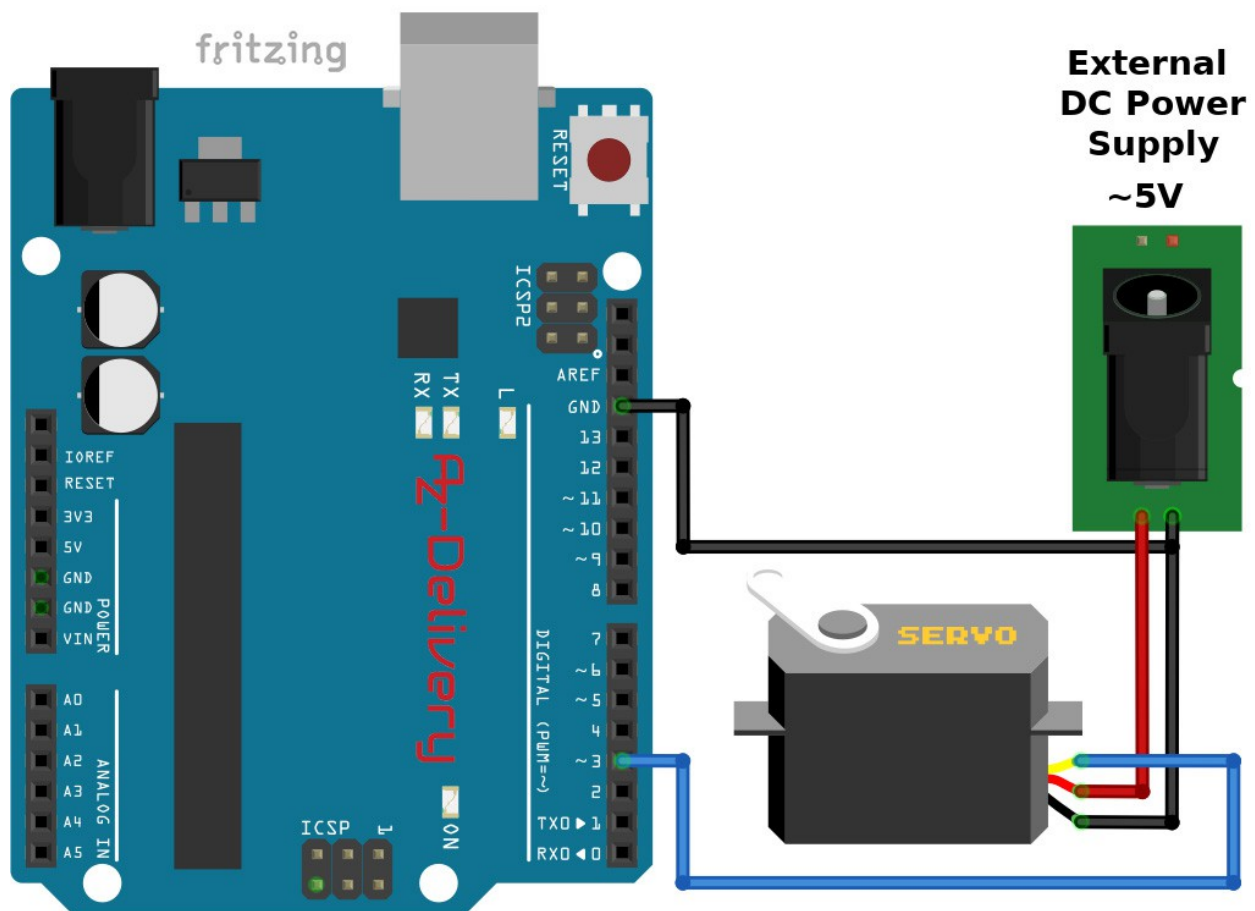
Es recomendable alimentar el servomotor desde una fuente de alimentación externa, no desde las placas Atmega328p o Raspberry



Pi, aunque la placa Atmega328p (o Raspberry Pi) sea capaz de accionar el servomotor.

motor. Es mejor tener una fuente de alimentación separada para la lógica y para los actuadores.

Conexión del servomotor con Atmega328p



Pasador servo

> Mc pin

Clavija amarilla

> D3

Clavija marrón (o negra)

> GND

Cable azul

Cable negro

Pasador servo

> Fuente de alimentación externa

Clavija roja

> 4,8V - 6V

Cable rojo

Az-Delivery

Clavija marrón (o negra) > GND o 0V
negro

Cable

Puedes conectar el pin amarillo del servomotor a cualquier pin PWM de la placa Atmega328p. Hay seis salidas PWM, etiquetadas con el signo "~" en el nombre de la salida digital: 3, 5, 6, 9, 10 y 11.

Boceto

La librería para servomotores, viene preinstalada con Arduino IDE. Se llama "*Servo.h*" y con ella vienen dos ejemplos de bocetos. Nosotros usaremos el ejemplo "*Sweep*". Para abrirlo, ve a *Archivo > Ejemplos > Servo > Barrido*. El sketch se explica por sí mismo, así que no entraremos en detalles. Aquí está el sketch:

```
#include <Servo.h>

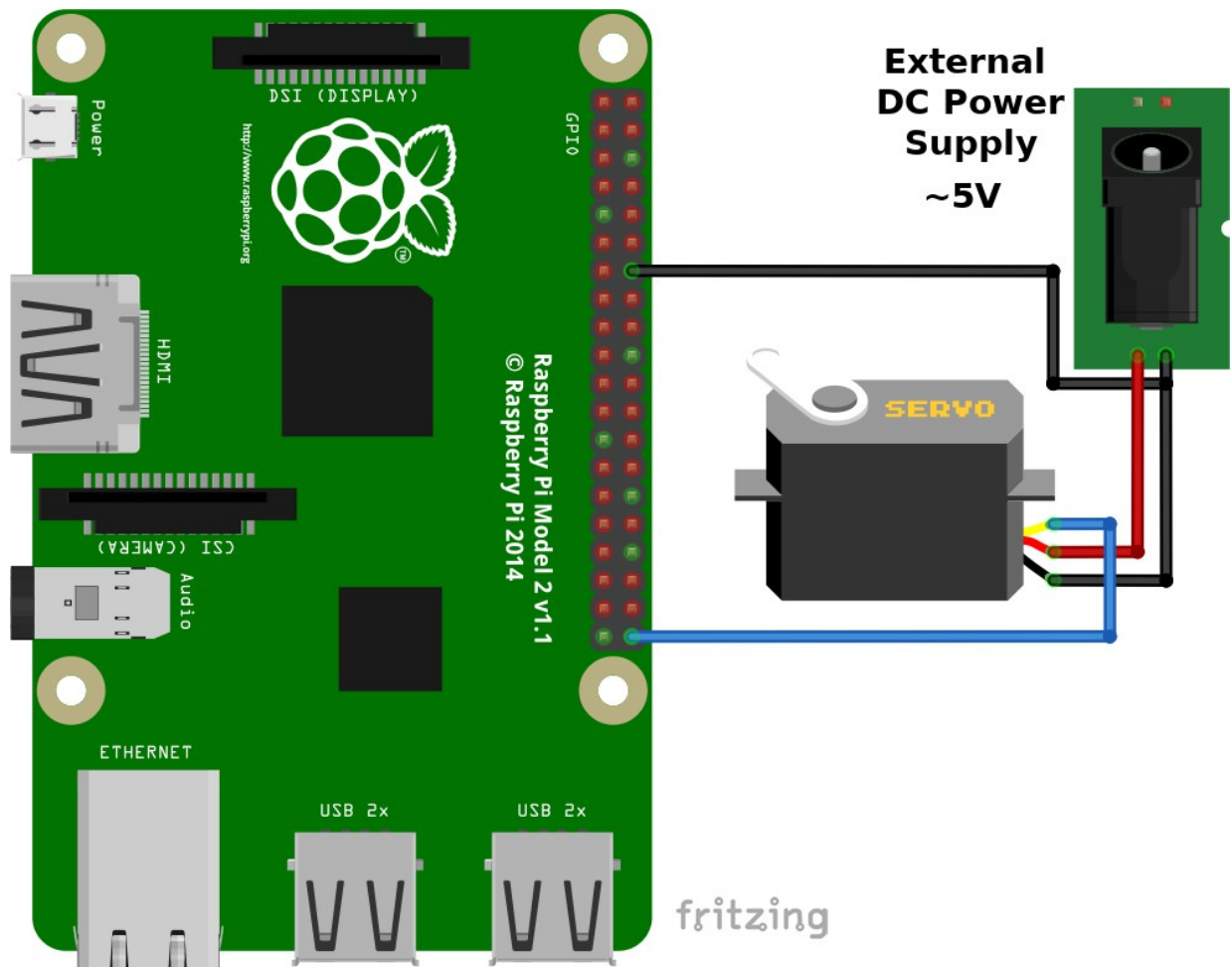
Servo myservo; // create servo object to control a servo
// twelve servo objects can be created on most boards
int pos = 0; // variable to store the servo position

void setup() {
  myservo.attach(3); // attaches the servo on pin 3 to the servo object
}

void loop() {
  for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) {
    // goes from 0 degrees to 180 degrees
    // in steps of 1 degree
    myservo.write(pos);
    delay(15);
  }
  for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) {
    // goes from 180 degrees to 0 degrees
    myservo.write(pos);
    delay(15);
  }
}
```

}

Conexión del servomotor con Raspberry Pi



Pasador del servomotor

Clavija amarilla
Clavija marrón (o negra)

Pasador del servomotor

Clavija roja

> Pin de Raspberry Pi

> GPIO21 [pin 40]

> GND [clavija 14]

> Fuente de alimentación externa

> 4,8V - 6V

Cable azul

Cable negro

Cable rojo



Clavija marrón (o negra) > GND o 0V
negro

Cable

Ejemplo de guión

Si aún no tienes instalada la librería "RPi.GPIO", aquí tienes cómo hacerlo. Inicia tu Raspberry Pi, y abre el terminal, a continuación, ejecuta estos comandos. Primero tienes que actualizar Raspbian ejecutando:

```
sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade -y
```

Entonces estás listo para instalar la librería "RPi.GPIO". Ejecute este comando para instalarla:

```
sudo apt-get install rpi.gpio
```

Después de esto estamos listos para escribir el script. Aquí está el código:

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time

servo = 21 # conectamos el pin amarillo del servo al

time_pause = 0.05

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(servo, GPIO.OUT)

p = GPIO.PWM(servo, 50) # frecuencia 50hz
p.start(2.0) # ciclo de trabajo inicial
# (pone el servo a 0 grados)
```

Az-Delivery

```
def changeDT(x):
    if x == 2.0:
        p.ChangeDutyCycle(x)
        print("{} = 0 grados".format(x))
    elif x == 7.0:
        p.ChangeDutyCycle(x)
        print("{} = 90 grados".format(x))
    elif x == 11.5:
        p.ChangeDutyCycle(x)
        print("{} = 180 grados".format(x))
    else:
        p.ChangeDutyCycle(x)
        print("{}".format(x))

print("[pulse ctrl+c para finalizar el
script]")
try:
    while True:
        x = 2.0
        for k in range(19):
            changeDT(x)
            x += 0.5
            time.sleep(time_pause)
        x = 11.5
        for k in range(19):
            changeDT(x)
            x -= 0.5
            time.sleep(time_pause)

except KeyboardInterrupt:
    p.stop()
```




```
GPIO.cleanup()
```

Para calcular el ciclo de trabajo tenemos que hacer lo siguiente: Como la frecuencia es de 50 Hz, un periodo dura 20 ms. El ciclo de trabajo de 0,4 ms es igual al :
 $(0,4\text{ms} / 20\text{ms}) * 100 = 2\%$ - y esto es igual a la posición 0° del brazo conectado al servomotor.

El ciclo de trabajo de 1,4 ms es igual al:
 $(1,4\text{ms} / 20\text{ms}) * 100 = 7\%$ - y esto es igual a la posición de 90° del brazo conectado al servomotor.

El ciclo de trabajo de 2,3 ms es igual al:
 $(2,3\text{ms} / 20\text{ms}) * 100 = 11,5\%$ - y esto es igual a la posición de 180° del brazo conectado al servomotor.

No uses "*time_pause*" menor de 0.05, porque si usas 0.04 es demasiado rápido para que el servo motor reaccione, por lo que habrá errores. El servo motor no podrá seguir las instrucciones de posición.

Todo lo demás en este script se explica por sí mismo.

Ya lo has hecho, ahora puedes utilizar tu módulo para tus proyectos.



Ahora es el momento de aprender y hacer los Proyectos por su cuenta. 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>