



2023

2. Lichtsporende servomotor

Projectnummer: 2021-1-FR01-KA220-SCH-000031617



 Co-funded by
the European Union

De steun van de Europese Commissie voor de productie van deze publicatie houdt geen goedkeuring in van de inhoud, die uitsluitend de standpunten van de auteurs weergeeft, en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor het gebruik van de informatie die erin is vervat.

SCRAPY Partnerschap
31/05/2023



Inhoud

| | |
|--|---|
| Experiment 2: Lichtvolgende servomotor | 2 |
| Korte beschrijving..... | 2 |
| Uitgebreide beschrijving | 2 |
| Doelstellingen | 4 |
| Te gebruiken materialen..... | 5 |
| Te volgen stappen..... | 5 |
| Bedradingsschema | 6 |
| Code | 6 |
| Voorbeeldfoto's | 7 |
| Conclusie | 7 |

Experiment 2: Lichtvolgende servomotor

Korte beschrijving

Een eenvoudig apparaat maken dat een lichtbron volgt met behulp van een servomotor die wordt aangestuurd door een potentiometer en een LDR-fotoresistor.

Uitgebreide beschrijving

Dit project is een eenvoudig maar interessant doe-het-zelf-project dat kan worden uitgevoerd met behulp van een Raspberry Pi Pico, een SG90 servomotor, een draaipotentiometer en een LDR-fotistor. Het hoofddoel van dit project is om de positie van een SG90-servomotor te regelen met behulp van de draaipotentiometer en de LDR-fotocel.

De draaipotentiometer wordt gebruikt om de positie van de servomotor te regelen. Wanneer de potentiometer met de klok mee of tegen de klok in wordt gedraaid, draait de servomotor in beide richtingen, afhankelijk van de positie van de potentiometer. De LDR-fotowerstand wordt daarentegen gebruikt om de snelheid van de servomotor te regelen. Als de fotowerstand wordt blootgesteld aan licht, zal de servomotor langzaam draaien, en als hij wordt afgedekt, zal de servomotor snel draaien.

Het project kan worden gebouwd met behulp van een breadboard en jumperdraden om de componenten aan te sluiten. De SG90 servomotor wordt aangesloten op een van de PWM-pinnen op de Raspberry Pi Pico, en de draaipotentiometer en LDR-fotor worden aangesloten op de analoge ingangspinnen. De code voor het project is geschreven in MicroPython en maakt gebruik van de PWM- en ADC-bibliotheken om de servomotor aan te sturen en de analoge waarden van de potentiometer en fotoresistor uit te lezen.

Dit project is een uitstekende manier om te leren over analoge invoer en uitvoer, servomotorbesturing en het gebruik van sensoren om het gedrag van een apparaat te regelen. Bovendien kan het project verder worden uitgebreid door meer sensoren of andere componenten toe te voegen om complexere gedragingen voor de servomotor te creëren.

De basisprincipes van de werking van een servomotor

Een servomotor is een motortype dat vaak wordt gebruikt in toepassingen waar een nauwkeurige regeling van de hoekige of lineaire positie vereist is. Hij bestaat uit een kleine gelijkstroommotor, een tandwieltrain en een regelcircuit dat de positie van de motoras regelt op basis van binnenkomende signalen. Het besturingscircuit interpreteert ingangssignalen, meestal in de vorm van PWM-signalen (Pulse Width Modulation) en past de positie van de motoras dienovereenkomstig aan.

Om de beweging van een servomotor te regelen, moet de gebruiker PWM-signalen leveren met een bepaalde frequentie en duty cycle. De frequentie bepaalt hoe vaak het

PWM-signaal wordt herhaald, terwijl de duty cycle de breedte van de puls bepaalt. De frequentie van het PWM-signaal is meestal 50 Hz en de duty cycle varieert van 5% tot 10%. Een duty cycle van 5% komt overeen met een servopositie van 0 graden, terwijl een duty cycle van 10% overeenkomt met een servopositie van 180 graden.



Om een servomotor te verbinden met de Raspberry Pi Pico, moet de gebruiker de signaalpin van de servo aansluiten op een GPIO-pin van de Pico. Vervolgens kunnen ze de MicroPython-code gebruiken om de juiste PWM-signalen te genereren om de positie van de servomotor te regelen. De gebruiker kan ook een draaipotentiometer en een LDR-fotoresistor gebruiken om een lichtvolgend servomotorsysteem te maken, waarbij de positie van de servo wordt aangepast op basis van de hoeveelheid licht die door de LDR wordt gedetecteerd. Dit project kan een geweldige manier zijn om de basisbeginselen van elektronica en programmeren te leren terwijl je een leuk en interactief apparaat maakt.

Leren over roterende potentiometers (Lineaire B1k Ohm)

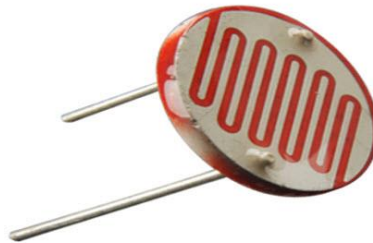


Een draaipotentiometer is een elektrische component die bestaat uit een weerstandselement en een schuifcontact. Hij wordt gebruikt om de weerstand in een circuit te variëren door aan een knop of draaiknop te draaien. De weerstandswaarde

verandert afhankelijk van de positie van het contact op het weerstandselement. Lineaire B1k Ohm is een specifiek type draaipotentiometer met een lineair verloop, wat betekent dat de weerstand constant verandert als de knop wordt gedraaid. Dit type potentiometer wordt vaak gebruikt in audiotoeepassingen, zoals volumeregeling voor versterkers, of in industriële omgevingen om de snelheid van motoren te regelen. Door een draaipotentiometer in een project te gebruiken, kun je een gebruikersinterface bieden waarmee je een parameter nauwkeurig en continu kunt aanpassen. Je kunt een draaipotentiometer koppelen aan een Raspberry Pi Pico door gebruik te maken van een analoge ingang en de ADC (analoog-digitaalomzetter) functie van de microcontroller.

Het concept van lichtgevoelige weerstanden begrijpen

Een fotoresistor, ook wel lichtafhankelijke weerstand (LDR) genoemd, is een passieve component die een verandering in weerstand vertoont als reactie op de intensiteit van licht. Wanneer er licht op de fotoresistor valt, neemt de weerstand af en wanneer hij zich in het donker bevindt, neemt de weerstand toe. Deze eigenschap maakt fotoresistors ideaal voor gebruik in lichtdetectietoepassingen, zoals camera's, automatische verlichtingssystemen en zonnepanelen.



De weerstand van een fotoweerstand wordt meestal gemeten in ohm en kan variëren van een paar honderd ohm tot enkele megaohms, afhankelijk van het gebruikte materiaal. De weerstand-tegen-licht relatie van een fotoresistor is niet lineair, maar volgt een logaritmische curve. Daarom worden fotoresistors meestal gebruikt in schakelingen met een vaste weerstand om een spanningsdeler te maken die kan worden gebruikt om de lichtintensiteit te meten.

In elektronische projecten kunnen fotoresistors worden gebruikt om de helderheid van LED's te regelen, alarmen of sirenes te activeren en de snelheid van motoren aan te passen. Ze zijn gemakkelijk te gebruiken en kunnen gemakkelijk in schakelingen worden geïntegreerd met eenvoudige technieken zoals spanningsdelers en analoog-digitaalomzetter.

Doelstellingen

Door middel van deze activiteit zal de gebruiker experimenteren met Raspberry Pi Pico en verschillende elektronische componenten, waaronder de SG90 servomotor, draaipotentiometer en LDR fotoresistor. De gebruiker zal kennis opdoen over de volgende onderwerpen:

1. De basisprincipes begrijpen van hoe een servomotor werkt, hoe je de beweging ervan bestuurt en hoe je een interface maakt met Raspberry Pi Pico.
2. Leren over roterende potentiometers, hoe ze werken en hoe ze gebruikt kunnen worden om de beweging van de servomotor te regelen.
3. Het concept van fotoresistors begrijpen en hoe je ze kunt gebruiken om veranderingen in lichtniveaus te detecteren, en hoe je deze functionaliteit kunt gebruiken om de beweging van de servomotor aan te sturen.

Te gebruiken materialen

- 1 x Raspberry Pi Pico
- 1 x Pico breadboard kit
- 1 x Full-size breadboard
- 1 x SG90 servomotor
- 1 x potentiometer lineair B1k Ohm
- 1 x LDR fotoresistor
- Jumper draden

Te volgen stappen

De belangrijkste stappen om de Light-Tracking Servomotor te realiseren:

Sluit de servomotor SG90 aan:

1. Sluit de bruine draad (massa) van de servomotor aan op een GND-pin op de Raspberry Pi Pico.
2. Sluit de rode draad (voeding) van de servomotor aan op pin 3V3 van de Raspberry Pi Pico.
3. Sluit de oranje of gele draad (signaal) van de servomotor aan op GPIO pin 0 (GP0) op de Raspberry Pi Pico.

Sluit de lineaire potentiometer aan:

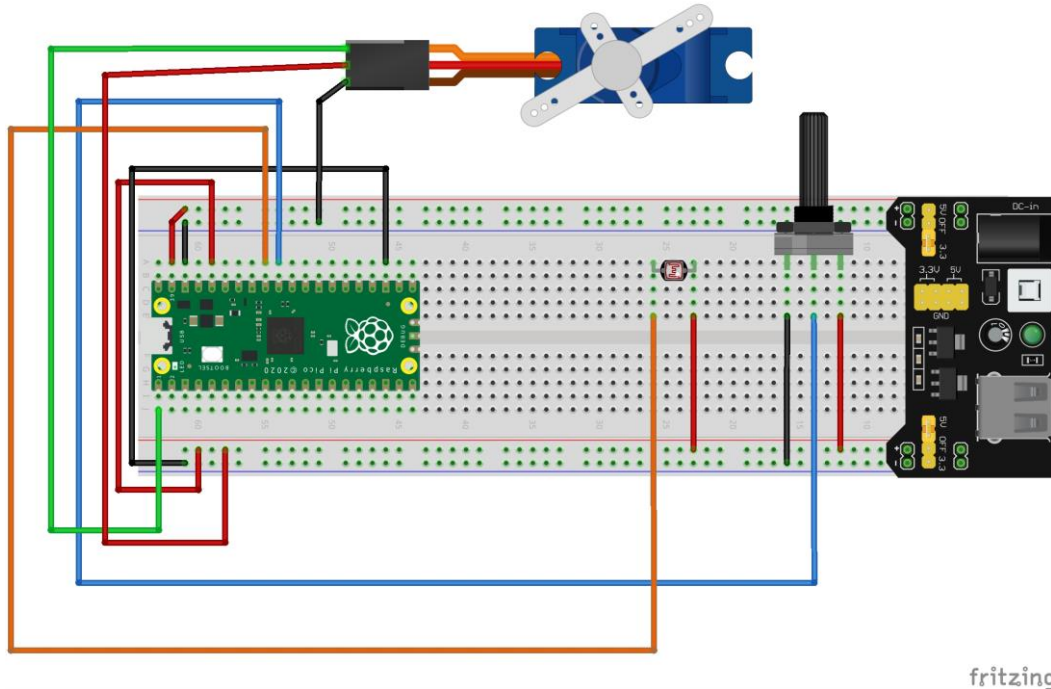
1. Sluit een poot van de potentiometer aan op een 3V3 pin op de Raspberry Pi Pico.
2. Verbind de middelste poot van de potentiometer met een analoge ingang, zoals GPIO pin 26 (GP26), op de Raspberry Pi Pico.
3. Verbind de andere poot van de potentiometer met een GND-pin op de Raspberry Pi Pico.

Sluit de LDR-fotoreistor aan:

1. Verbind een poot van de LDR met een 3V3 pin op de Raspberry Pi Pico.

2. Verbind de andere poot van de LDR met een analoge ingang, zoals GPIO pin 27 (GP27), op de Raspberry Pi Pico.
3. Vergeet niet je aansluitingen dubbel te controleren om er zeker van te zijn dat ze goed vastzitten.

Bedradingsschema



fritzing

Code

```
import machine
import utime

servo_pin = machine.Pin(0)
servo = machine.PWM(servo_pin)

potentiometer_pin = machine.ADC(26)
ldr_pin = machine.ADC(27)

while True:
    potentiometer_value = potentiometer_pin.read_u16()
    ldr_value = ldr_pin.read_u16()

    # Map the potentiometer value (0-65535) to the servo angle (0-180)
    angle = int(potentiometer_value / 65535 * 180)

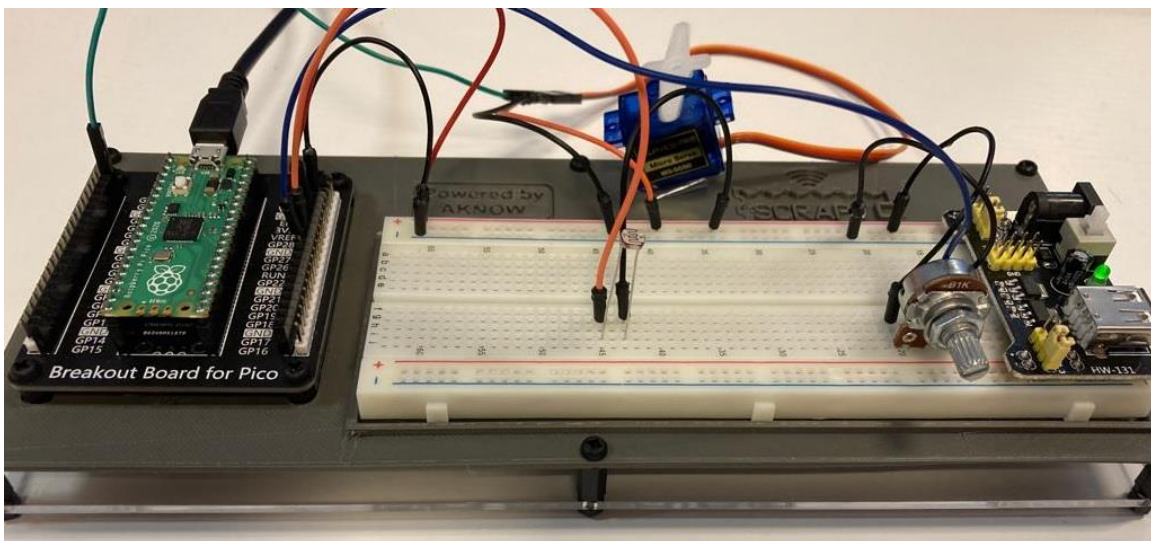
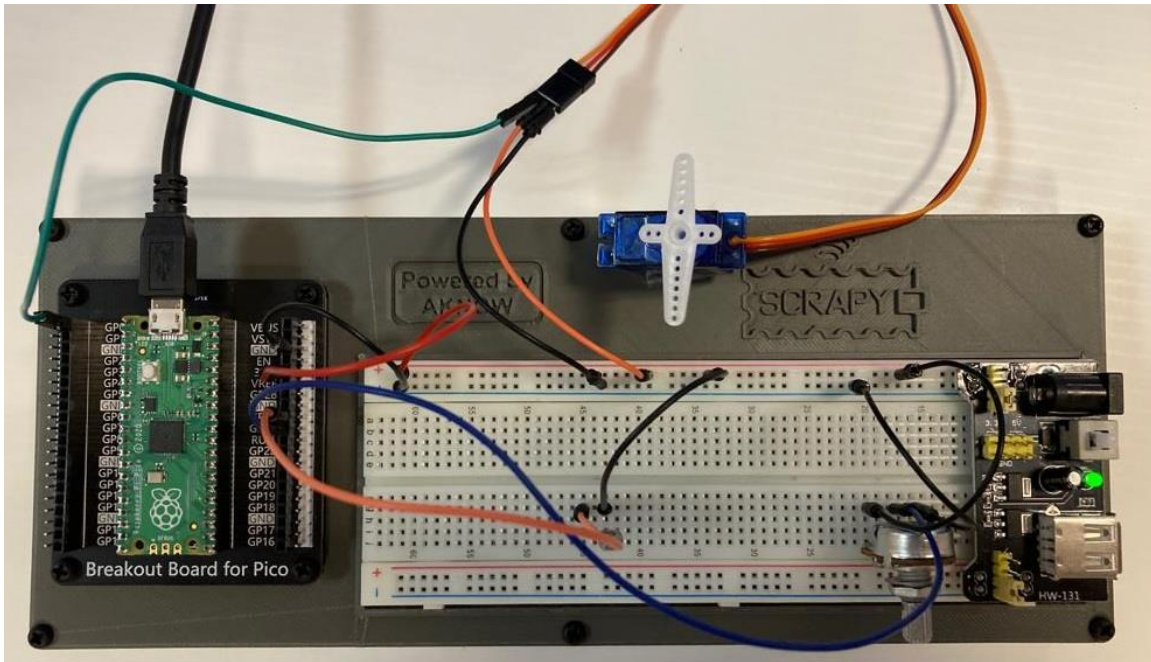
    # Map the LDR value (0-65535) to the servo speed (10-100)
    speed = int(ldr_value / 65535 * 90) + 10

    servo.freq(50)
```



```
servo.duty_u16(int((angle / 180) * 65025))
time.sleep_ms(speed)
```

Voorbeeldfoto's



Conclusie

Tot slot liet dit project zien hoe je een Raspberry Pi Pico, een draaipotentiometer, een LDR-fotoresistor en een SG90-servomotor kunt gebruiken om een lichtvolgende servomotor te bouwen. Het project omvatte het volgende:

- Hoe de componenten en het bedradingschema aan te sluiten.



- Hoe je een Python-programma schrijft om de waarden van de LDR en de potentiometer te lezen en de SG90 servomotor aan te sturen.
- Een PID-algoritme gebruiken om de servomotor beter te laten presteren bij het volgen van de lichtbron.
- Problemen oplossen die zich tijdens het project kunnen voordoen.

Over het algemeen biedt dit project een praktische leerervaring die studenten kan helpen de basisprincipes van microcontroller programmeren, servomotorbesturing en sensorinterfacing te begrijpen. Studenten kunnen dit project verder uitdiepen door:

- Verschillende sensoren te gebruiken, zoals ultrasone sensoren, infraroodsensoren of kleurensensoren om objecten te detecteren en te volgen.
- Experimenteren met verschillende PID-algoritme-instellingen om de tracking-nauwkeurigheid te verbeteren.
- Het implementeren van geavanceerde functies zoals webserverbesturing, afstandsbediening of spraakbesturing met behulp van extra sensoren of modules.