



2023

2. Βοηθητικό μοτέρ παρακολούθησης φωτός

Αριθμός έργου: **2021-1-FR01-KA220-SCH-000031617**



 **Co-funded by
the European Union**

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

SCRAPY Partnership
31/05/2023

Πίνακας περιεχομένων

Πείραμα 2: Βοηθητικό Μοτέρ παρακολούθησης φωτός	2
Σύντομη περιγραφή	2
Εκτεταμένη περιγραφή	2
Στόχοι:	5
Υλικά που θα χρησιμοποιηθούν:	5
Βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν:	5
Διάγραμμα συνδεσμολογίας	6
Κώδικας	7
Παραδείγματα εικόνων	8
Συμπέρασμα	9

Πείραμα 2: Βοηθητικό Μοτέρ παρακολούθησης φωτός

Σύντομη περιγραφή

Για να δημιουργήσετε μια απλή συσκευή που παρακολουθεί μια πηγή φωτός χρησιμοποιώντας ένα βοηθητικό μοτέρ (servo motor) που ελέγχεται από ένα ποτενσιόμετρο και μια φωτοαντίσταση LDR.

Εκτεταμένη περιγραφή

Αυτό το πείραμα είναι ένα απλό αλλά ενδιαφέρον DIY πρότζεκτ που μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας ένα Raspberry Pi Pico, ένα βοηθητικό μοτέρ (servo motor) SG90, ένα περιστροφικό ποτενσιόμετρο και μια φωτοαντίσταση LDR. Ο κύριος στόχος αυτού του πειράματος είναι ο έλεγχος της θέσης ενός βοηθητικού μοτέρ SG90 χρησιμοποιώντας το περιστροφικό ποτενσιόμετρο και τη φωτοαντίσταση LDR.

Το περιστροφικό ποτενσιόμετρο χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της θέσης του βοηθητικού μοτέρ. Όταν το ποτενσιόμετρο περιστρέφεται δεξιόστροφα ή αριστερόστροφα, το βοηθητικό μοτέρ θα περιστρέφεται προς οποιαδήποτε κατεύθυνση ανάλογα με τη θέση του ποτενσιόμετρου. Η φωτοαντίσταση LDR, από την άλλη πλευρά, χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της ταχύτητας του βοηθητικού μοτέρ. Όταν η φωτοαντίσταση εκτίθεται στο φως, το βοηθητικό μοτέρ θα περιστρέφεται αργά και όταν είναι καλυμμένο, το βοηθητικό μοτέρ θα περιστρέφεται γρήγορα.

Το πείραμα μπορεί να κατασκευαστεί χρησιμοποιώντας ένα breadboard και καλώδια βραχυκυκλωτήρα για τη σύνδεση των εξαρτημάτων. Το βοηθητικό μοτέρ SG90 συνδέεται σε έναν από τους ακροδέκτες PWM στο Raspberry Pi Pico και το περιστροφικό ποτενσιόμετρο και η φωτοαντίσταση LDR συνδέονται με τους ακροδέκτες αναλογικής εισόδου. Ο κώδικας για το πείραμα είναι γραμμένος σε MicroPython και χρησιμοποιεί τις βιβλιοθήκες PWM και ADC για τον έλεγχο του βοηθητικού μοτέρ και την ανάγνωση των αναλογικών τιμών από το ποτενσιόμετρο και τη φωτοαντίσταση.

Αυτό το πείραμα είναι ένας εξαιρετικός τρόπος για να μάθετε για την αναλογική είσοδο και έξοδο, τον έλεγχο του βοηθητικού μοτέρ και τη χρήση αισθητήρων για τον έλεγχο της συμπεριφοράς μιας συσκευής. Επιπλέον, το πείραμα μπορεί να επεκταθεί περαιτέρω προσθέτοντας περισσότερους αισθητήρες ή άλλα εξαρτήματα για τη δημιουργία πιο περίπλοκων συμπεριφορών για το βοηθητικό μοτέρ.

Τα βασικά για το πώς λειτουργεί ένα βοηθητικό μοτέρ (servo motor)

Το βοηθητικό μοτέρ είναι ένας τύπος κινητήρα που χρησιμοποιείται συνήθως σε εφαρμογές όπου απαιτείται ακριβής έλεγχος της γωνιακής ή γραμμικής θέσης. Αποτελείται από έναν μικρό κινητήρα συνεχούς ρεύματος, ένα σύστημα μετάδοσης και ένα κύκλωμα ελέγχου που ρυθμίζει τη θέση του άξονα του κινητήρα με βάση τα εισερχόμενα σήματα. Το κύκλωμα ελέγχου ερμηνεύει τα σήματα εισόδου, συνήθως με τη μορφή σημάτων PWM (Pulse Width Modulation) και προσαρμόζει ανάλογα τη θέση του άξονα του κινητήρα.

Για τον έλεγχο της κίνησης ενός βοηθητικού μοτέρ, ο χρήστης πρέπει να παρέχει σήματα PWM με συγκεκριμένη συχνότητα και κύκλο λειτουργίας. Η συχνότητα καθορίζει πόσο συχνά επαναλαμβάνεται το σήμα PWM, ενώ ο κύκλος λειτουργίας καθορίζει το πλάτος του παλμού. Συνήθως, η συχνότητα του σήματος PWM είναι 50 Hz και ο κύκλος λειτουργίας κυμαίνεται από 5% έως 10%. Ένας κύκλος λειτουργίας 5% αντιστοιχεί σε θέση σερβομηχανισμού 0 μοιρών, ενώ ένας κύκλος λειτουργίας 10% αντιστοιχεί σε θέση σερβομηχανισμού 180 μοιρών.



Για τη διασύνδεση ενός βοηθητικού μοτέρ με το Raspberry Pi Pico, ο χρήστης πρέπει να συνδέσει τον ακροδέκτη σήματος του σερβομηχανισμού σε έναν ακροδέκτη GPIO του Pico. Στη συνέχεια, μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον κώδικα MicroPython για να δημιουργήσουν τα κατάλληλα σήματα PWM για τον έλεγχο της θέσης του βοηθητικού μοτέρ. Ο χρήστης μπορεί επίσης να χρησιμοποιήσει ένα περιστροφικό ποτενσιόμετρο και μια φωτοαντίσταση LDR για να δημιουργήσει ένα σύστημα βοηθητικού μοτέρ παρακολούθησης φωτός, όπου η θέση του σερβομηχανισμού προσαρμόζεται με βάση την ποσότητα φωτός που ανιχνεύεται από το LDR. Αυτό το πείραμα μπορεί να είναι ένας πολύ καλός τρόπος για να μάθετε για τα βασικά των ηλεκτρονικών και του προγραμματισμού, ενώ δημιουργείτε μια διασκεδαστική και διαδραστική συσκευή.

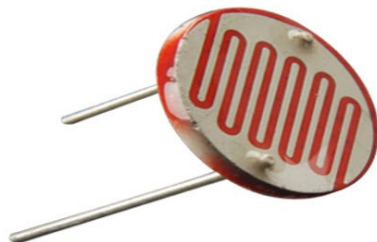
Εκμάθηση για τα περιστροφικά ποτενσιόμετρα (γραμμικό B1k Ohm)



Το περιστροφικό ποτενσιόμετρο είναι ένα ηλεκτρικό εξάρτημα που αποτελείται από ένα ωμικό στοιχείο και μια ολισθαίνουσα επαφή. Χρησιμοποιείται για τη μεταβολή της αντίστασης σε ένα κύκλωμα περιστρέφοντας ένα κουμπί ή έναν επιλογέα. Η τιμή αντίστασης αλλάζει ανάλογα με τη θέση της επαφής στο ωμικό στοιχείο. Το Linear B1k Ohm είναι ένας συγκεκριμένος τύπος περιστροφικού ποτενσιόμετρου που έχει γραμμική κωνικότητα, που σημαίνει ότι η αντίσταση αλλάζει με σταθερό ρυθμό καθώς περιστρέφεται το κουμπί. Αυτός ο τύπος ποτενσιόμετρου χρησιμοποιείται συνήθως σε εφαρμογές ήχου, όπως ο έλεγχος έντασης για ενισχυτές ή σε βιομηχανικές ρυθμίσεις για τον έλεγχο της ταχύτητας των κινητήρων. Χρησιμοποιώντας ένα περιστροφικό ποτενσιόμετρο σε ένα πείραμα, μπορείτε να παρέχετε μια διεπαφή χρήστη που επιτρέπει την ακριβή και συνεχή προσαρμογή μιας παραμέτρου. Η διασύνδεση ενός περιστροφικού ποτενσιόμετρου με ένα Raspberry Pi Pico μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας μια αναλογική ακίδα εισόδου και τη δυνατότητα ADC (αναλογικός σε ψηφιακός μετατροπέας) του μικροελεγκτή.

Κατανόηση της έννοιας των φωτοαντιστάσεων

Μια φωτοαντίσταση, επίσης γνωστή ως αντίσταση που εξαρτάται από το φως (LDR), είναι ένα παθητικό συστατικό που παρουσιάζει αλλαγή στην αντίσταση ως απόκριση στην ένταση του φωτός. Όταν πέφτει φως στη φωτοαντίσταση, η αντίστασή της μειώνεται και όταν είναι στο σκοτάδι, η αντίστασή της αυξάνεται. Αυτή η ιδιότητα καθιστά τις φωτοαντιστάσεις ιδανικές για χρήση σε εφαρμογές ανίχνευσης φωτός, όπως σε κάμερες, συστήματα αυτόματου φωτισμού και ηλιακούς συλλέκτες.



Η αντίσταση μιας φωτοαντίστασης τυπικά μετριέται σε ohms και μπορεί να κυμαίνεται από μερικές εκατοντάδες ohms έως αρκετά megaohms, ανάλογα με το υλικό που χρησιμοποιείται. Η σχέση αντίστασης-φωτός μιας φωτοαντίστασης δεν είναι γραμμική, αλλά ακολουθεί μια λογαριθμική καμπύλη. Ως εκ τούτου, οι φωτοαντιστάσεις

χρησιμοποιούνται συνήθως σε κυκλώματα με σταθερή αντίσταση για τη δημιουργία ενός διαιρέτη τάσης, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της έντασης του φωτός.

Σε ηλεκτρονικά έργα, οι φωτοαντιστάσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της φωτεινότητας των LED, την ενεργοποίηση συναγερμών ή σειρήνων και τη ρύθμιση της ταχύτητας των κινητήρων. Είναι εύκολο στη χρήση και μπορούν εύκολα να ενσωματωθούν σε κυκλώματα χρησιμοποιώντας απλές τεχνικές όπως διαιρέτες τάσης και μετατροπείς αναλογικού σε ψηφιακό.

Στόχοι:

Μέσω αυτής της δραστηριότητας, ο χρήστης θα πειραματιστεί με το Raspberry Pi Pico και διάφορα ηλεκτρονικά εξαρτήματα, όπως το βοηθητικό μοτέρ SG90, το περιστροφικό ποτενσιόμετρο και η φωτοαντίσταση LDR. Ο χρήστης θα αποκτήσει γνώσεις για τα ακόλουθα θέματα:

1. Κατανόηση των βασικών στοιχείων για το πώς λειτουργεί ένα βοηθητικό μοτέρ, πώς να ελέγχετε την κίνησή του και πώς να τον διασυνδέσετε με το Raspberry Pi Pico.
2. Μάθετε για τα περιστροφικά ποτενσιόμετρα, πώς λειτουργούν και πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της κίνησης του βοηθητικού μοτέρ.
3. Κατανόηση της έννοιας των φωτοαντιστάσεων και του τρόπου χρήσης τους για την ανίχνευση αλλαγών στα επίπεδα φωτός και πώς να ενσωματωθεί αυτή η λειτουργία για τον έλεγχο της κίνησης του βοηθητικού μοτέρ.

Υλικά που θα χρησιμοποιηθούν:

- 1 x Raspberry Pi Pico
- 1 x κιτ breadboard Pico
- 1 x breadboard πλήρους μεγέθους
- 1 x SG90 βοηθητικού μοτέρ
- 1 x Περιστροφικό ποτενσιόμετρο Γραμμικό B1k Ohm
- 1 x φωτοαντίσταση LDR
- Καλώδια βραχυκυκλωτήρα

Βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν:

Τα κύρια βήματα για την υλοποίηση του βοηθητικού μοτέρ με παρακολούθηση φωτός:

Συνδέστε το βοηθητικό μοτέρ SG90:

1. Συνδέστε το καφέ καλώδιο (γείωση) του βοηθητικού μοτέρ σε μια ακίδα GND στο Raspberry Pi Pico.
2. Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο (τροφοδοσία) του βοηθητικού μοτέρ στον ακροδέκτη 3V3 στο Raspberry Pi Pico.

3. Συνδέστε το πορτοκαλί ή κίτρινο καλώδιο (σήμα) του βοηθητικού μοτέρ στον ακροδέκτη GPIO 0 (GP0) στο Raspberry Pi Pico.

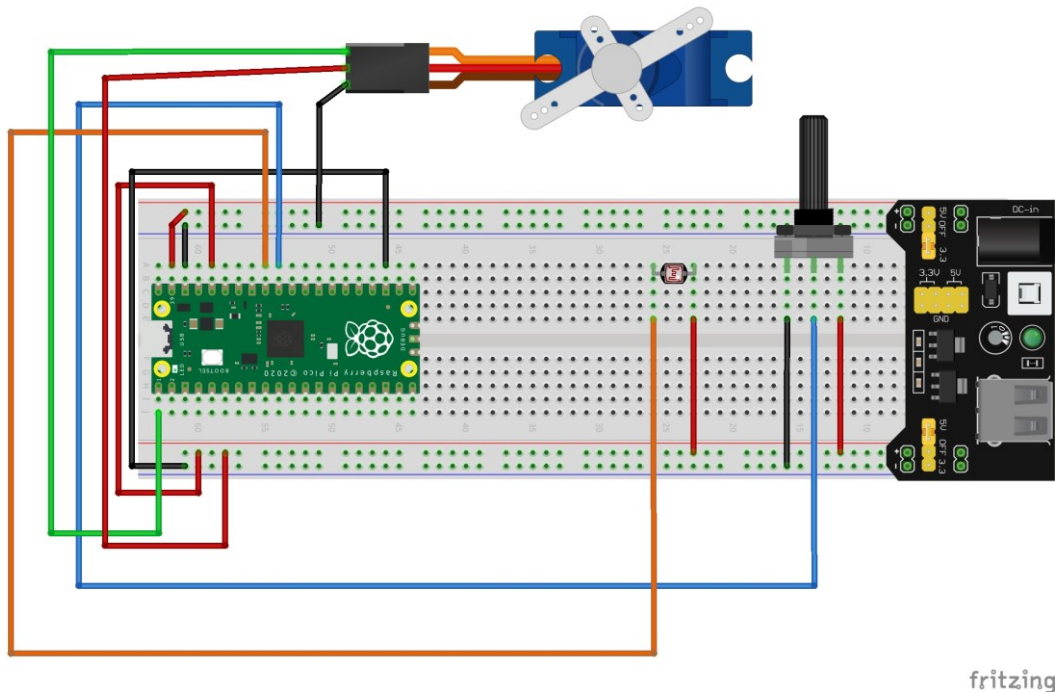
Συνδέστε το γραμμικό ποτενσιόμετρο:

1. Συνδέστε το ένα πόδι του ποτενσιόμετρου σε μια ακίδα 3V3 στο Raspberry Pi Pico.
2. Συνδέστε το μεσαίο σκέλος του ποτενσιόμετρου σε μια αναλογική ακίδα εισόδου, όπως η ακίδα GPIO 26 (GP26), στο Raspberry Pi Pico.
3. Συνδέστε το άλλο πόδι του ποτενσιόμετρου σε μια ακίδα GND στο Raspberry Pi Pico.

Συνδέστε τη φωτοαντίσταση LDR:

1. Συνδέστε το ένα πόδι του LDR σε μια ακίδα 3V3 στο Raspberry Pi Pico.
2. Συνδέστε το άλλο σκέλος του LDR σε μια αναλογική ακίδα εισόδου, όπως η ακίδα GPIO 27 (GP27), στο Raspberry Pi Pico.
3. Θυμηθείτε να ελέγξετε ξανά τις συνδέσεις σας και να βεβαιωθείτε ότι είναι ασφαλείς και σωστά τοποθετημένες.

Διάγραμμα συνδεσμολογίας





Κώδικας

```
import machine
import utime

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

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

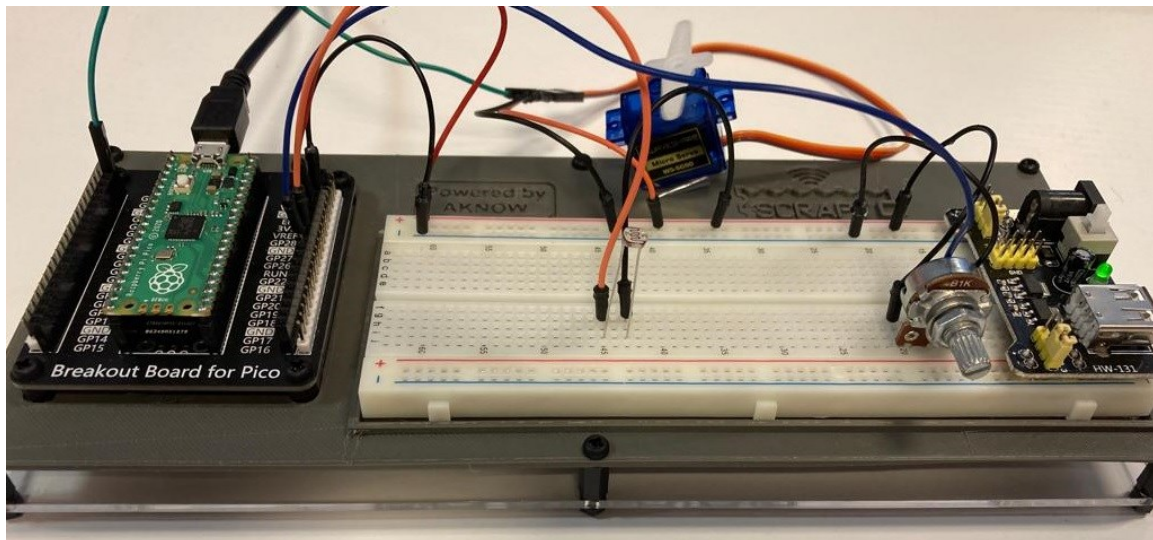
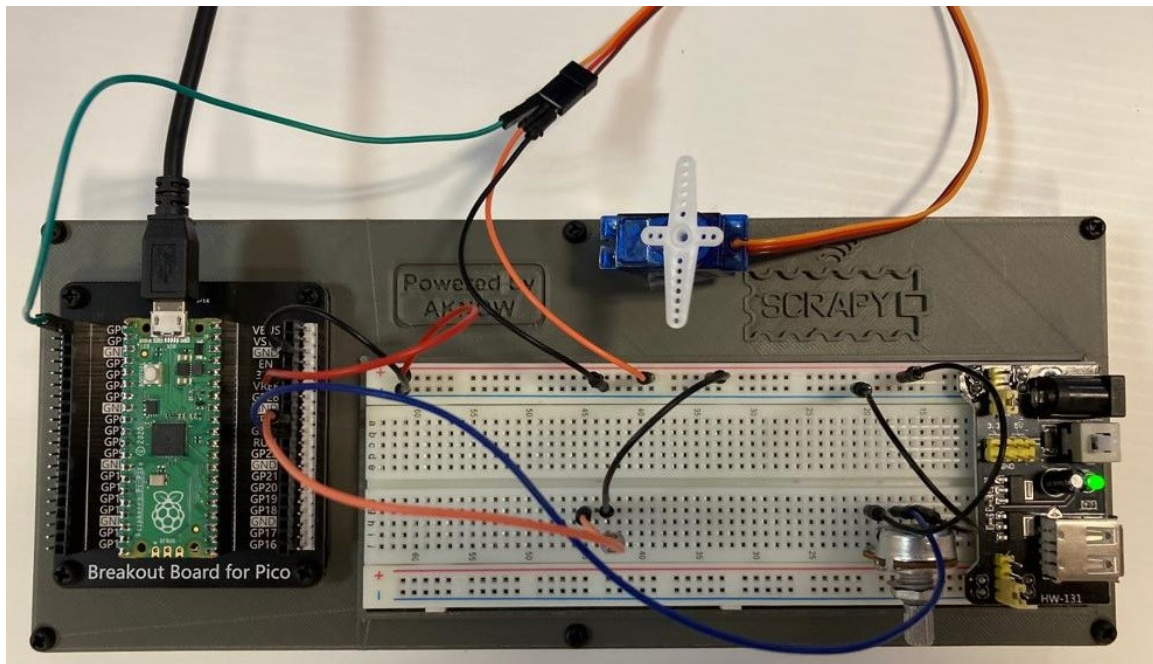
while True:
    potentiometer_value = potentiometer_pin.read_u16()
    ldr_value = ldr_pin.read_u16()

    # 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))
    utime.sleep_ms(speed)
```


Παραδείγματα εικόνων



Συμπέρασμα

Συμπερασματικά, αυτό το πείραμα έδειξε πώς να χρησιμοποιήσετε ένα Raspberry Pi Pico, ένα περιστροφικό ποτενσιόμετρο, μια φωτοαντίσταση LDR και έναν βοηθητικού μοτέρ SG90 για την κατασκευή ενός βοηθητικού μοτέρ παρακολούθησης φωτός. Το πείραμα κάλυψε τα εξής:

- Πώς να συνδέσετε τα εξαρτήματα και το διάγραμμα καλωδίωσης.
- Πώς να γράψετε ένα πρόγραμμα Python για να διαβάσετε τις τιμές από το LDR και το ποτενσιόμετρο και να ελέγχετε τον βοηθητικού μοτέρ SG90.
- Πώς να χρησιμοποιήσετε έναν αλγόριθμο PID για να βελτιώσετε την απόδοση του βοηθητικού μοτέρ στην παρακολούθηση της πηγής φωτός.
- Τρόπος αντιμετώπισης κοινών ζητημάτων που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια του πειράματος.

Συνολικά, αυτό το πείραμα παρέχει μια πρακτική εμπειρία μάθησης που μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τα βασικά του προγραμματισμού μικροελεγκτών, του ελέγχου βοηθητικού μοτέρ και της διεπαφής αισθητήρων. Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν περαιτέρω αυτό το πείραμα:

- Χρησιμοποιώντας διαφορετικούς αισθητήρες, όπως αισθητήρες υπερήχων, αισθητήρες υπερύθρων ή έγχρωμους αισθητήρες για τον εντοπισμό και την παρακολούθηση αντικειμένων.
- Πειραματισμός με διαφορετικές ρυθμίσεις αλγορίθμου PID για βελτίωση της ακρίβειας παρακολούθησης.
- Εφαρμογή προηγμένων λειτουργιών όπως έλεγχος διακομιστή web, τηλεχειριστήριο ή φωνητικός έλεγχος με χρήση πρόσθετων αισθητήρων ή μονάδων.