AI & SUSTAINABILITY IN VET EDUCATION

Όνομα συγγραφέα/ων: Ομάδα GR

Τίτλος Πακέτου Εργασίας: WP3 – AI-SAVES@ProjectHub

Αναφορά δραστηριότητας: 3.2 – Πρότυπο έργου για το AI-SAVES@ProjectHub

Λογότυπο:

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Πίνακας Περιεχομένων

Πίνακας Περιεχομένων **2**

1. Τίτλος έργου 3

2. Κατηγορία έργου 3

3. Περιγραφή έργου 3

4. Λέξεις-κλειδιά 4

5. Ομάδα-στόχος 4

6. Στόχοι έργου 4

7. Χρονοδιάγραμμα έργου 4

8. Παρεχόμενοι πόροι 5

9. Εργαλεία και τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν 5

10. Σχέδιο υλοποίησης βήμα προς βήμα 5

11. Κριτήρια αξιολόγησης 9

12. Διαθέσιμες γλώσσες 9

13. Συντελεστές 9

14. Ανατροφοδότηση και συνεχής βελτίωση 10

Σημειώσεις υποβολής **10**

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

AI-SAVES@PROJECTHUB

---

1. Τίτλος έργου:

Αυτόματος περιστροφέας φυτού με αισθητήρα ηλιακού φωτός

---

2. Κατηγορία έργου:

AI / IoT / Smart Agriculture – STEM Maker Project

3. Περιγραφή έργου:

Το έργο αυτό παρουσιάζει ένα έξυπνο σύστημα περιστροφής φυτού, το οποίο περιστρέφει αυτόματα μια γλάστρα ανάλογα με την κατεύθυνση του ηλιακού φωτός.
Το σύστημα χρησιμοποιεί αισθητήρες φωτός και έναν κινητήρα που ελέγχεται από microcontroller (π.χ. Raspberry Pi ή Arduino), ώστε να ανιχνεύει από πού προέρχεται το ισχυρότερο φως και να περιστρέφει ανάλογα το φυτό.
Στόχος είναι να εξασφαλιστεί ότι τα φυτά δέχονται ομοιόμορφη έκθεση στο ηλιακό φως, βελτιώνοντας την ανάπτυξή τους και αποτρέποντας την κλίση τους προς μία μόνο πλευρά.
Το έργο εισάγει τους μαθητές στις τεχνολογίες smart agriculture, στους αισθητήρες, στον έλεγχο κινητήρων και στην παρακολούθηση φυτών με βάση το IoT.

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

4. Λέξεις-κλειδιά:

smart agriculture
IoT gardening
αισθητήρας φωτός
περιστροφέας φυτού
Raspberry Pi
automation
STEM
περιβαλλοντική τεχνολογία

---

5. Ομάδα-στόχος:

Επαγγελματική εκπαίδευση και κατάρτιση (VET)
Εργαστήρια STEM
Μαθητές που ενδιαφέρονται για το IoT και την περιβαλλοντική τεχνολογία

---

6. Στόχοι έργου:

Κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι αισθητήρες φωτός ανιχνεύουν την ένταση του ηλιακού φωτός

Εκμάθηση ελέγχου κινητήρων με χρήση microcontroller

Διερεύνηση του automation στη γεωργία

Ανάπτυξη δεξιοτήτων στην ηλεκτρονική και στον προγραμματισμό

Κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η τεχνολογία μπορεί να υποστηρίξει τη βιώσιμη ανάπτυξη των φυτών

---

7. Χρονοδιάγραμμα έργου:

Εκτιμώμενη διάρκεια: 6–8 ώρες

Φάση	Χρόνος
Εισαγωγή στο smart agriculture	1 ώρα
Συναρμολόγηση hardware	2 ώρες
Συνδεσμολογία ηλεκτρονικών	1 ώρα
Προγραμματισμός	2 ώρες
Δοκιμή και βαθμονόμηση	1–2 ώρες

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

8. Παρεχόμενοι πόροι:

---

9. Εργαλεία και τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν:

Raspberry Pi

Stepper motor (π.χ. 28BYJ-48)

Motor driver (ULN2003)

Αισθητήρες φωτός (LDR)

Περιστρεφόμενη πλατφόρμα

Τροφοδοτικό

Jumper wires

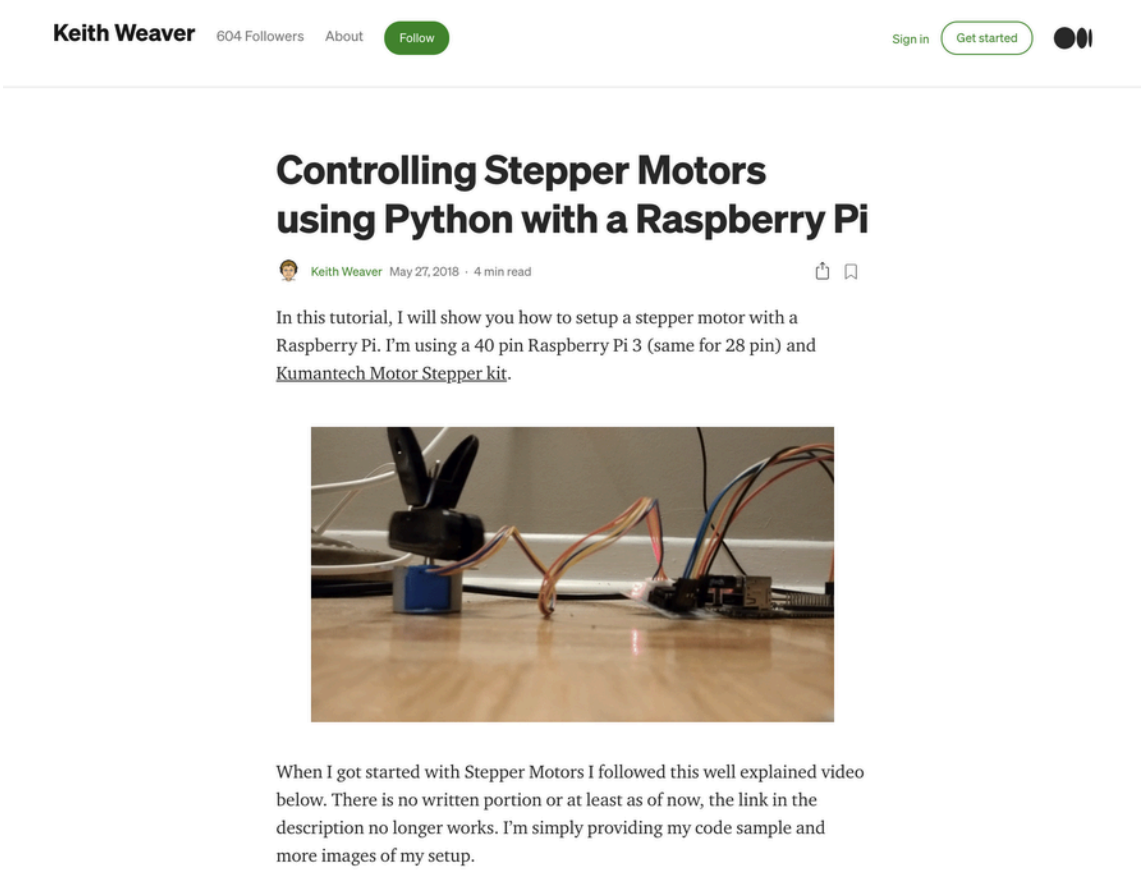
---

10. Σχέδιο υλοποίησης βήμα προς βήμα:

Βήμα 1: Σύνδεση του BYJ48 motor με το Raspberry Pi

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Keith Weaver 604 Followers About Follow Sign in Get started

Controlling Stepper Motors using Python with a Raspberry Pi

Keith Weaver May 27, 2018 · 4 min read

In this tutorial, I will show you how to setup a stepper motor with a Raspberry Pi. I'm using a 40 pin Raspberry Pi 3 (same for 28 pin) and Kumantech Motor Stepper kit.

When I got started with Stepper Motors I followed this well explained video below. There is no written portion or at least as of now, the link in the description no longer works. I'm simply providing my code sample and more images of my setup.

Ακολούθησα κυρίως αυτό το tutorial για να κάνω τον motor να λειτουργήσει με το Raspberry Pi.tutorial
Μπορείτε να τροποποιήσετε τον αριθμό 512 (360 μοίρες) στο test script, ώστε να αλλάξετε το πόσο θέλετε να περιστρέφεται ο motor.
for i in range(512):
Τροποποιήστε την παρακάτω γραμμή για να αλλάξετε την ταχύτητα περιστροφής.
time.sleep(0.001)
Βήμα 2: Στερέωση της πλάκας, του motor και της βάσης

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by
the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Βρήκα, κατά τύχη, ένα smart cart chassis kit που ταίριαζε καλά με τον BYJ48 stepper motor και παρείχε επίσης σταθερότητα στην πλάκα, οπότε αποφάσισα να τα συνδυάσω όλα.smart cart chassis kit

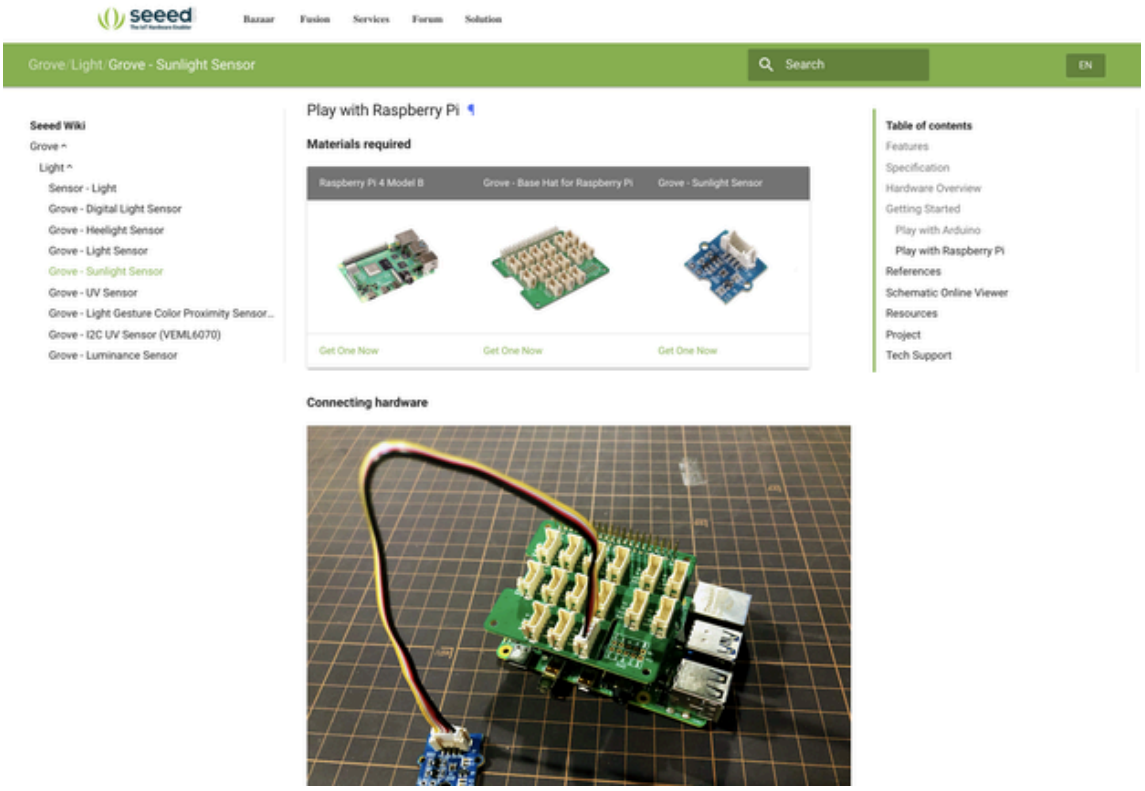
1. Κόλλησα με super glue την 3D printed plate με έναν τροχό από το smart car kit3D printed plate
2. Βίδωσα τον BYJ48 motor στο σώμα του smart car, το οποίο λειτουργεί πλέον ως βάση της συσκευής
3. Χρειάστηκε να τοποθετήσω ένα λεπτό στρώμα scotch tape γύρω από τον άξονα του motor, ώστε να εφαρμόσει τέλεια με τον τροχό

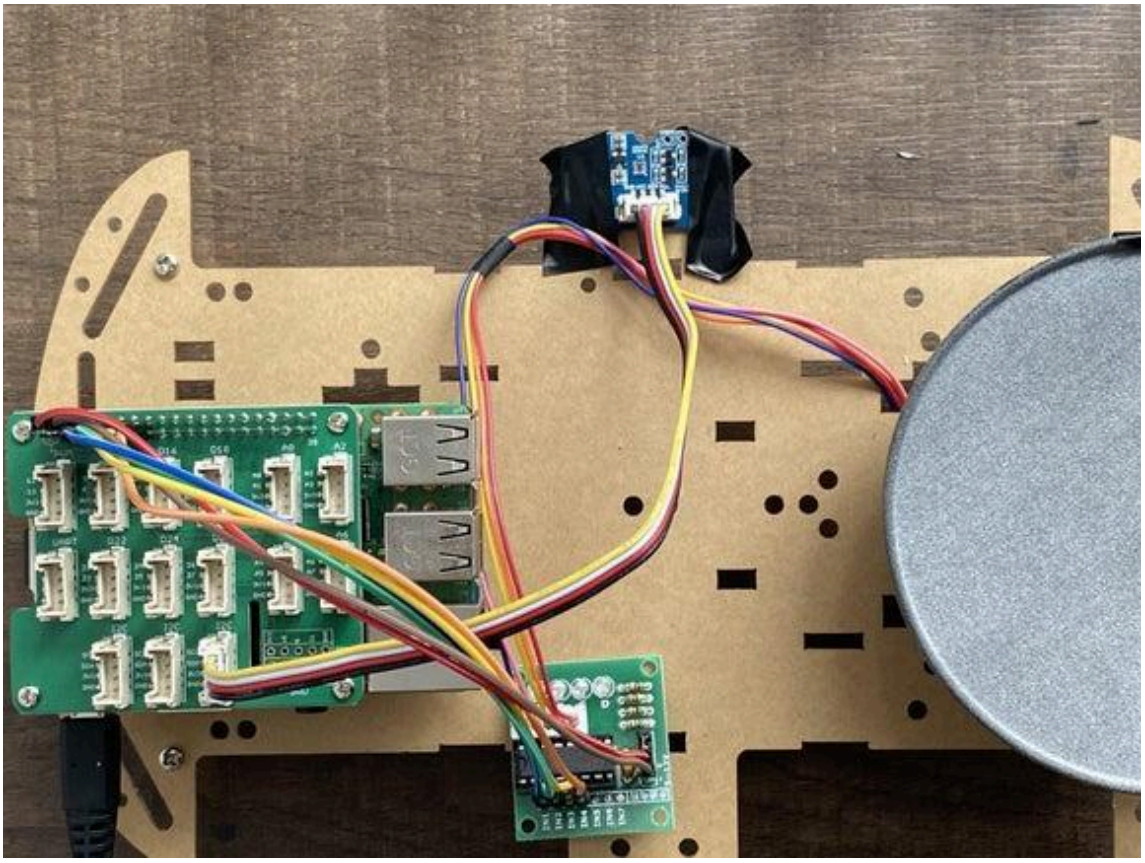
Πριν στερεώσετε όλα τα μέρη, προτείνω να τοποθετήσετε το φυτό/τη γλάστρα σας πάνω στην πλάκα και να βεβαιωθείτε ότι παραμένει σταθερό ακόμη και όταν περιστρέφεται. Το δικό μου φυτό ζυγίζει περίπου 1 kg.

Βήμα 3: Στερέωση του Grove Sunlight Sensor

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.





Ακολούθησα κυρίως αυτό το tutorial για να κάνω τον sunlight sensor να λειτουργήσει με το Raspberry Pi.this

Αν καταφέρετε να εκτελέσετε το test script, τότε είστε έτοιμοι!

python3 examples/BasicRead.py

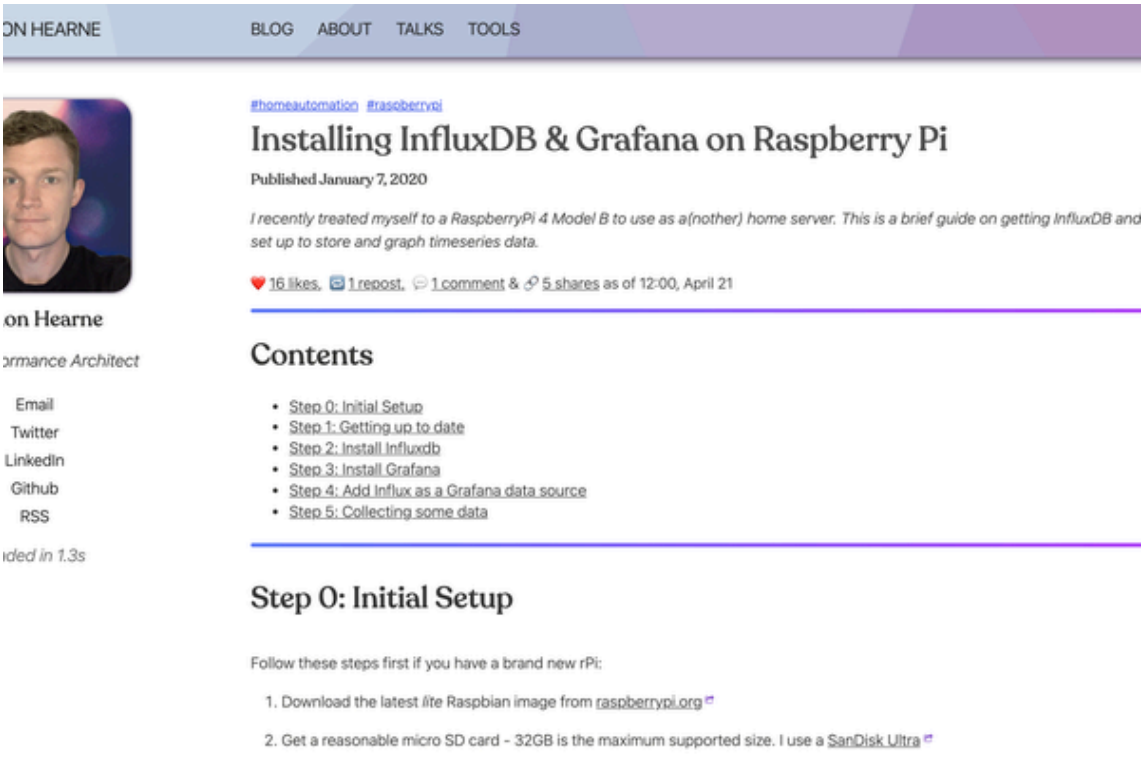
Στη συνέχεια στερέωσα τον sensor στη βάση με tape, ώστε να βρίσκεται πάντα στην ίδια

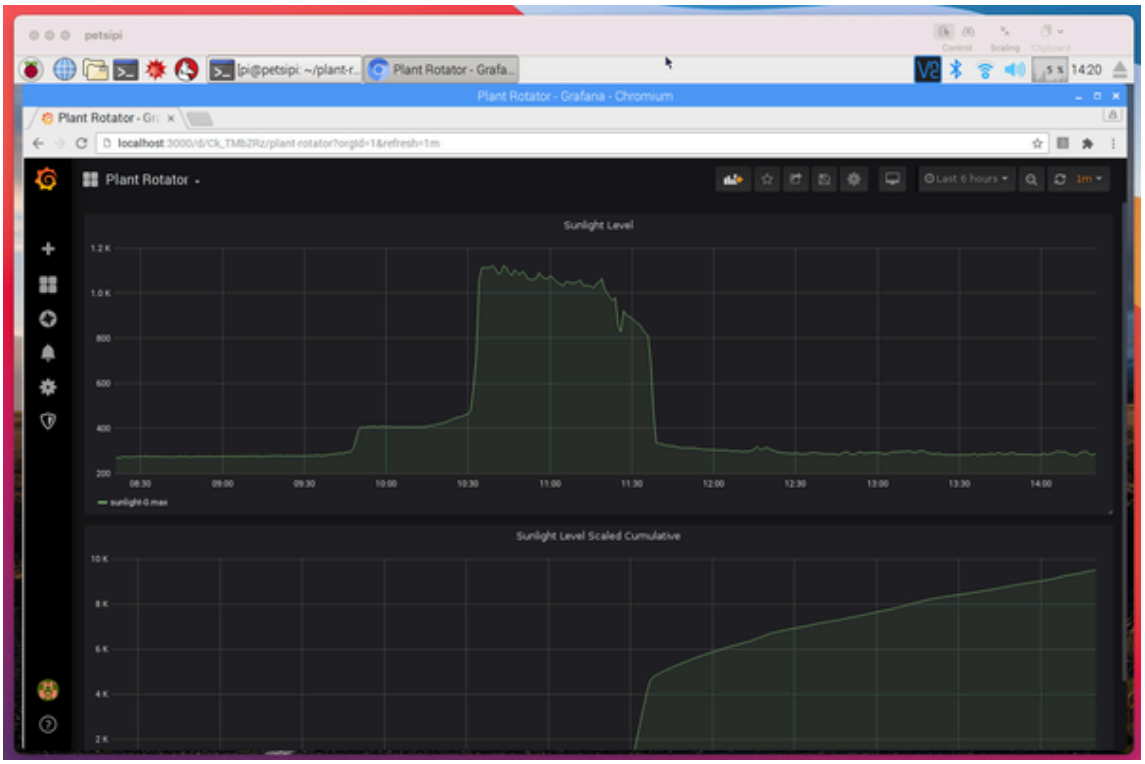
Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

θέση.

Βήμα 4: Συλλογή δεδομένων ηλιακού φωτός





Ακολούθησα αυτό το tutorial για να ρυθμίσω το InfluxDB και το Grafana στο Raspberry Pi.this

Το InfluxDB είναι μια time series database, σχεδιασμένη για να διαχειρίζεται μεγάλο φόρτο εγγραφών και ερωτημάτων

Το Grafana είναι μια multi-platform, open source εφαρμογή web για analytics και διαδραστικές οπτικοποιήσεις

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Αφού έθεσα σε λειτουργία το InfluxDB, δημιούργησα μια database με όνομα plant και όρισα ένα retention policy, ώστε να μη διατηρούνται τα δεδομένα για πάντα.

```
influx
> create database plant
> create retention policy "two_weeks" on "plant" duration 2w replication 1
```

Έγραψα ένα σύντομο script για να αποθηκεύω το επίπεδο ηλιακού φωτός στο InfluxDB

```
# collect.py

from influxdb import InfluxDBClient

def read_metric():
    import seeed_si114x
    SI1145 = seeed_si114x.grove_si114x()
    return SI1145.ReadVisible

def save_metric(metric, value):
    client = InfluxDBClient('localhost', 8086, 'pi', 'password', 'plant')
    point = {
        'measurement': metric,
        'fields': {
            'value': value
        }
    }
    client.write_points([point])

if __name__  == '__main__':
    sun_value = read_metric()
    save_metric('sunlight', sun_value)
```

Πρόσθεσα αυτό το script σε ένα cron job, ώστε να εκτελείται κάθε λεπτό

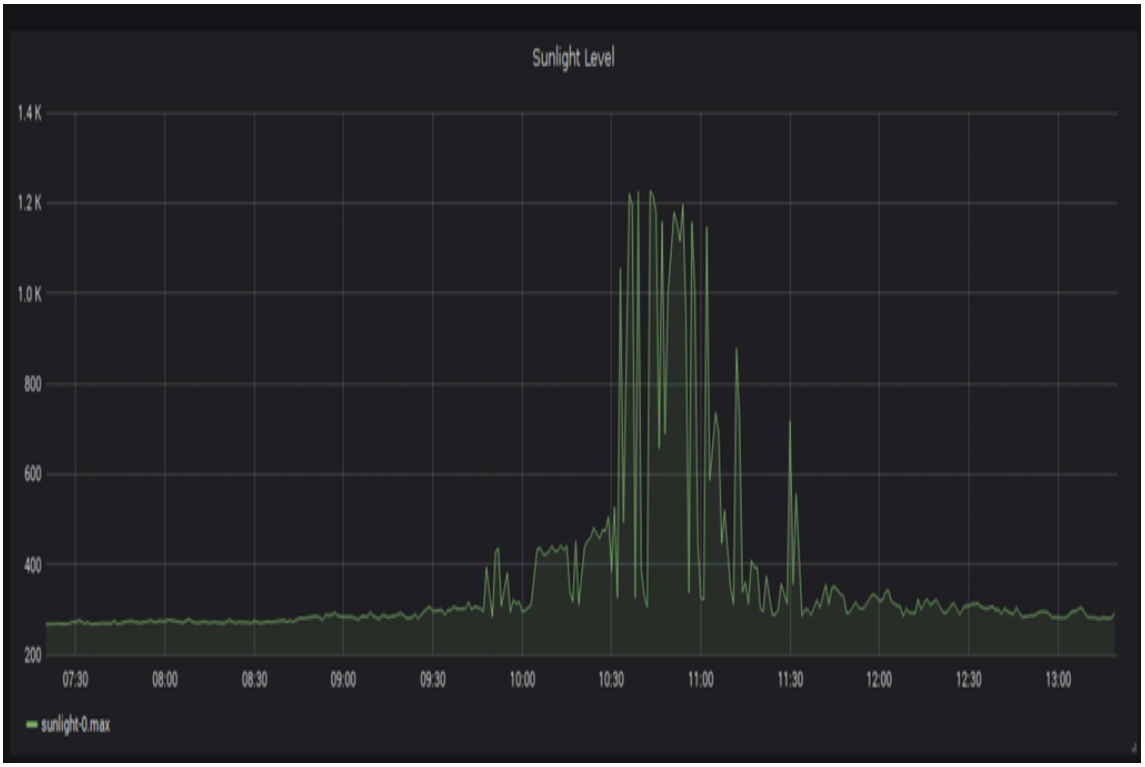
```
* * * * * python3 /home/pi/plant-rotator/collect.py
```

Απεικόνισα τα συλλεγμένα δεδομένα στο Grafana, ώστε να καθορίσω ένα baseline.

Βήμα 5: Καθορισμός baseline και ορίου περιστροφής

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Μετά από μερικές ημέρες συλλογής δεδομένων, παρατήρησα ότι το επίπεδο ηλιακού φωτός κυμαίνεται συνήθως περίπου από 258 έως 1200. Αποφάσισα να αγνοήσω όλες τις τιμές κάτω από 265, καθώς αυτές παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια της νύχτας, και όρισα ένα όριο 50.000 ως συσσωρευτικό delta.

Με άλλα λόγια, παρακολουθώ κάθε λεπτό το επίπεδο ηλιακού φωτός για ένα τμήμα και διατηρώ ένα running count της έκθεσης στο φως που υπερβαίνει την τιμή 265 για το συγκεκριμένο τμήμα. Όταν αυτός ο αθροιστικός αριθμός ξεπεράσει τις 50.000, περιστρέφω το φυτό κατά 90 μοίρες, μηδενίζω τον μετρητή και ξεκινώ ξανά την παρακολούθηση για το νέο τμήμα.

Λογική (pseudo code):

```
If ∑max(sunlight_level - 265)  > 50000:
   rotate
   section = (section + 1) % 4
```

Αν το φυτό δέχεται το μέγιστο επίπεδο ηλιακού φωτός, περίπου 1200, η συσκευή θα έπρεπε να περιστρέφεται κάθε 50 λεπτά. Στην πράξη, όμως, περιστρέφεται περίπου μία φορά την ημέρα.

Βήμα 6: Συνδυασμός όλων των στοιχείων

Με βάση το threshold της προηγούμενης ενότητας, συνδύασα όλα τα στοιχεία και έγραψα ένα πρόγραμμα που αυτοματοποιεί τη συλλογή δεδομένων και την περιστροφή του φυτού. Το πρόγραμμα αποτελείται από ένα script και δύο αρχεία text, τα οποία παρακολουθούν το τρέχον τμήμα και το running total της έκθεσης στο ηλιακό φως.

```
# run.py

import RPi.GPIO as GPIO
import time
from influxdb import InfluxDBClient

THRESH = 265
ROTATE_THRESH = 50000
```

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

```
def rotate():
    GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
    control_pins = [7,11,13,15]
    for pin in control_pins:
        GPIO.setup(pin, GPIO.OUT)
        GPIO.output(pin, 0)
    halfstep_seq = [
        [1,0,0,0],
        [1,1,0,0],
        [0,1,0,0],
        [0,1,1,0],
        [0,0,1,0],
        [0,0,1,1],
        [0,0,0,1],
        [1,0,0,1]
    ]
    for i in range(128):
        for halfstep in range(8):
            for pin in range(4):
                GPIO.output(control_pins[pin], halfstep_seq[halfstep][pin])
            time.sleep(0.002)
    GPIO.cleanup()

def get_section():
    with open('/home/pi/plant-rotator/section_sunlight.txt', 'r') as f:
        section_value = int(f.readline())
    with open('/home/pi/plant-rotator/current_section.txt', 'r') as f:
        section = int(f.readline())

    if section_value > ROTATE_THRESH:
        section = (section + 1) % 4
        with open('/home/pi/plant-rotator/current_section.txt', 'w') as f:
            f.write('%s\n' % section)
        section_value = 0
        rotate()
    return section, section_value

def read_metric():
    # η περιστροφή πρέπει να γίνει πριν από αυτό το import
    import seeed_si114x
    SI1145 = seeed_si114x.grove_si114x()
    return SI1145.ReadVisible

def save_metric(metric, value):
    client = InfluxDBClient('localhost', 8086, 'pi', 'password', 'plant')
    point = {
        'measurement': metric,
        'fields': {
            'value': value
        }
```

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

```
    }
    client.write_points([point])

def update_section_value(new_value):
    with open('/home/pi/plant-rotator/section_sunlight.txt', 'w') as f:
        f.write('%s\n' % new_value)

if __name__  == '__main__':
    section, section_value = get_section()
    sun_value = read_metric()
    delta = max(sun_value - THRESH, 0)

    save_metric('sunlight-%s' % section, sun_value)
    save_metric('sunlight-delta-%s' % section, delta)

    update_section_value(section_value + delta)
```

Αντικαθιστούμε το cron job συλλογής δεδομένων με αυτό το νέο script, ώστε να εκτελείται κάθε λεπτό.

```
* * * * * python3 /home/pi/plant-rotator/run.py
```

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

11. Κριτήρια αξιολόγησης:

Κριτήριο	Περιγραφή
Συναρμολόγηση συστήματος	Ορθή μηχανική κατασκευή
Ηλεκτρονικά	Σωστή συνδεσμολογία και ενσωμάτωση sensor
Προγραμματισμός	Ο κώδικας ελέγχει επιτυχώς την περιστροφή
Λειτουργικότητα	Το φυτό περιστρέφεται προς το φως
Καινοτομία	Πρόσθετες βελτιώσεις ή λειτουργίες

---

12. Διαθέσιμες γλώσσες:

Αγγλικά

---

13. Συντελεστές:

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

17. Ανατροφοδότηση και συνεχής βελτίωση:

Οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές μπορούν να προτείνουν βελτιώσεις, όπως:

προσθήκη AI plant disease detection

ενσωμάτωση IoT monitoring platforms

ανάπτυξη ελέγχου μέσω mobile app

.

Σημειώσεις υποβολής:

Βεβαιωθείτε ότι όλα τα απαιτούμενα έγγραφα και οι πόροι έχουν επισυναφθεί στην υποβολή σας. Η ομάδα αξιολόγησης του AI-SAVES@ProjectHub θα αξιολογήσει την υποβολή με βάση τις παρεχόμενες πληροφορίες. Μόλις εγκριθεί, το έργο θα δημοσιευθεί στο hub και οι εταίροι θα ενημερωθούν.

Co-funded by the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.