

## Autofarmer

Ρομποτικό Σύστημα για την καταπολέμηση της απερίημωσης των εδαφών

από την ομάδα SkillsLab

του 5ου Πρότυπου Γυμνασίου Χαλκίδας



### Πλαίσιο προβλήματος:

Το συγκεκριμένο έργο πηγάζει και νοηματοδοτείται από τον στόχο 15 ( Ζωή στην στεριά) από τους 17 παγκόσμιους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης. Σύμφωνα με αυτόν: Η αποψίλωση και η ερημοποίηση, που οφείλονται στην ανθρώπινη δραστηριότητα και στην κλιματική αλλαγή, δημιουργούν μεγάλες προκλήσεις για τη βιώσιμη ανάπτυξη ενώ έχουν επηρεάσει τις ζωές και τον βιοπορισμό εκατομμυρίων ανθρώπων στη μάχη τους κατά της φτώχειας. Εντούτοις, συντελούνται προσπάθειες για τη διαχείριση των δασών και την καταπολέμηση της ερημοποίησης.



Η ιδέα πίσω από το έργο μας, έρχεται να εξυπηρετήσει συγκεκριμένα τον στόχο 15.3 => Έως το 2030, καταπολέμηση της απερίημωσης, αποκατάσταση υποβαθμισμένων γαιών και εδαφών, συμπεριλαμβανομένων των εδαφών που επηρεάζονται από την

απερίημωση, την ξηρασία και τις πλημμύρες, και επιδίωξη της επίτευξης ενός κόσμου με μηδενική υποβάθμιση της γης. Προς την κατεύθυνση αυτή προτείνουμε την ανάπτυξη ενός πρωτότυπου έργου που μπορεί να

παρακολουθεί τις συνθήκες του εδάφους σε απομακρυσμένες περιοχές και να ενεργοποιεί αυτόματα τις αντλίες άρδευσης και τα φώτα καλλιέργειας που έχουν ρυθμιστεί για να βοηθούν τα φυτά να αναπτυχθούν ενώ οι συνθήκες του περιβάλλοντος είναι κακές.

### **Η λύση που προτείνουμε:**



Προς την κατεύθυνση αυτή προτείνουμε την ανάπτυξη μιας πρωτότυπης συσκευής που μπορεί να παρακολουθεί τις συνθήκες του εδάφους σε απομακρυσμένες περιοχές και να ενεργοποιεί αυτόματα τις αντλίες άρδευσης και τα φώτα καλλιέργειας που έχουν ρυθμιστεί για να βοηθούν τα φυτά να αναπτύσσονται σε κακές συνθήκες.

Η κατασκευή μας θα χρησιμοποιεί έναν αισθητήρα φωτός για να ανάψει ένα φως μεγάλωματος φυτού όταν το επίπεδο φωτός πέσει κάτω από ένα συγκεκριμένο επίπεδο. Θα χρησιμοποιεί επίσης έναν αισθητήρα υγρασίας για να ενεργοποιεί την αντλία άρδευσης όταν το έδαφος είναι στεγνό. Θα διαθέτει επίσης έναν διακόπτη για να σβήσει το φως και έναν διακόπτη για να σβήσει τη αντλία. Οι τιμές υγρασίας και φωτεινότητας θα εμφανίζονται σε πραγματικό χρόνο σε μια οθόνη LCD ενώ θα καταγράφονται ανά μια ώρα σε ένα σειριακό αρχείο το οποίο θα είναι διαθέσιμο για εξαγωγή (προκειμένου να γίνει στατιστική επεξεργασία και να ληφθούν οι κατάλληλες αποφάσεις για τη βελτίωση των συνθηκών για το φυτό).

Η υλοποίηση ενός τέτοιου project έχει ως στόχο να ενημερωθούν οι μαθητές για τους 17 παγκόσμιους στόχους για την βιώσιμη ανάπτυξη και να ευαισθητοποιηθούν και να κατανοήσουν τον στόχο 15 και την σημασία του για το μέλλον της γης και τη ζωής πάνω σε αυτήν. Μέσα από την υλοποίηση του AutoFarmer οι μαθητές θα εξοικειωθούν με την μεθοδολογία STEM μέσα από την οποία θα διδαχθούν ταυτόχρονα και συνδυαστικά διεπιστημονικές γνώσεις από τα πεδία της επιστήμης (φυσική, χημεία, βιολογία), της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών. Το STEM παρέχει ευκαιρίες για την ανάπτυξη δεξιοτήτων από τους μαθητές/μαθήτριες όπως η επίλυση προβλήματος, η ανακαλυπτική-διερευνητική μάθηση ενώ ενθαρρύνονται να δουλέψουν συνεργατικά, να απαντούν σε ερωτήματα και να εμπλέκονται σε παιγνιώδεις δραστηριότητες με θέματα την επιστήμη, τα μαθηματικά, τη

μηχανική και την τεχνολογία. Η δημιουργία ενός ρομποτικού συστήματος όπως το AutoFarmer από τους μαθητές/μαθήτριες συνδέει το πρόγραμμα σπουδών με την πραγματική, πρακτική επίλυση προβλημάτων. Τέλος βλέπουν την άμεση εφαρμογή και υλοποίηση μιας ιδέας που με τη βοήθεια της τεχνολογίας μπορεί να κάνει το περιβάλλον που ζούμε αλλά και γενικότερα τον κόσμο μας καλύτερο..

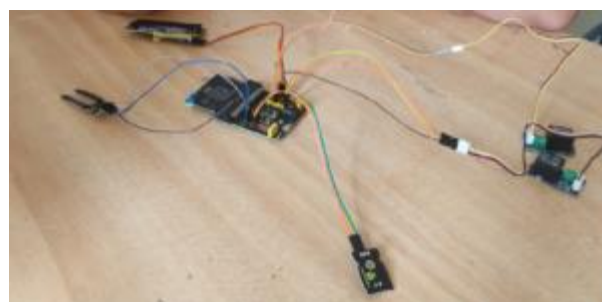
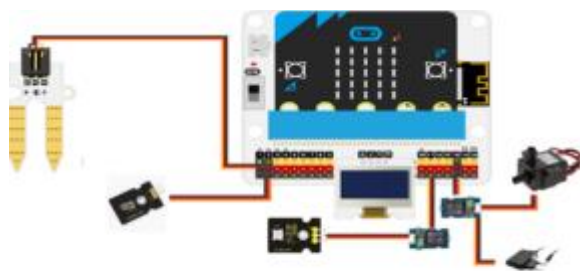
### Προτεινόμενος εξοπλισμός:

- 1 πλακέτα micro:bit(micro:bit v2 starter:kit)
- αισθητήρας υγρασίας (Keyestudio Soil Humidity Sensor)
- 1 αισθητήρας φωτεινότητας (Keyestudio Photoresistor Sensor )
- 1 breakout board (Keyestudio Sensor Shield Module for microbit)
- 2 3v dual relay (Grove)
- Λάμπα LED ή Λάμπα Μεγαλώματος Φυτών
- Αντλία άδρευσης DC Mini Immersible Water Pump (6V~18V)
- Οθόνη LCD εμφάνισης μετρήσεων (υγρασίας και φωτεινότητας) –(Keyestudio LCD 1602)
- Καλώδια Keyestudio (Jumper Wires F-F & F-M & M-M 20cm)
- Καλώδιο τροφοδοσίας ρεύματος 12V για την αντλία άδρευσης
- Μια παλιά συρταριέρα γραφείου για να φιλοξενήσει την κατασκευή και το φυτό (συνθήκες ερημοποίησης)
- Power for the micro:bit (USB ή μπαταρία)

Κόστος:105 Ευρώ

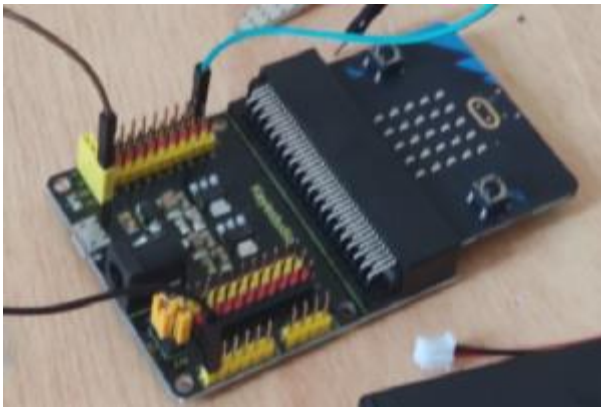
### Υλοποίηση

#### 1.Σχεδιασμός Συστήματος:

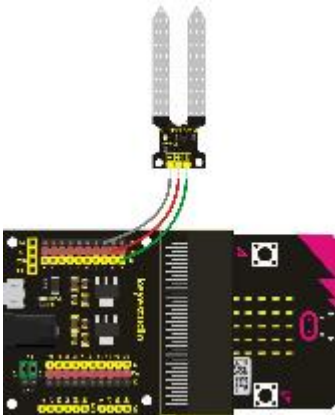


## 2. Συνδεσμολογία:

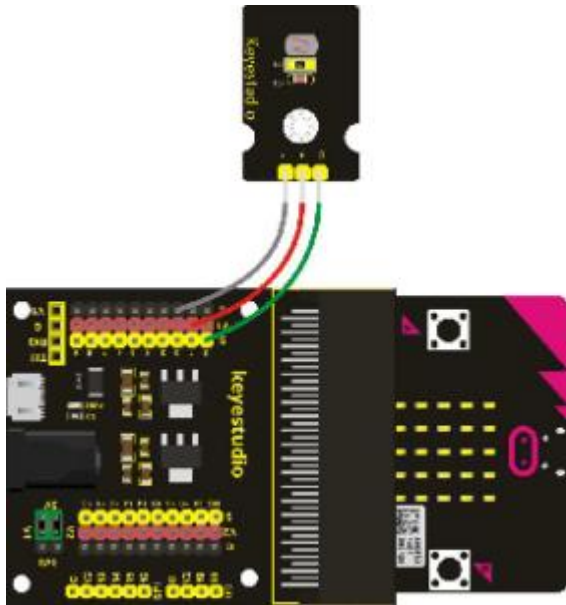
Για να μπορέσουμε να αλληλεπιδράσουμε με την αντλία ύδρευσης και να ανάψουμε το φως χρειάστηκε να χρησιμοποιήσουμε δύο ρελέ. Ένα ρελέ είναι ένας διακόπτης που μπορεί να ελεγχθεί από έναν μικροελεγκτή. Προγραμματίσαμε το micro:bit ώστε να ενεργοποιεί και να απενεργοποιεί το ρελέ υπό ορισμένες συνθήκες (όπως επίπεδο φωτός και υγρασίας) και το κάθε ρελέ ενεργοποιεί ή θα απενεργοποιεί αυτόματα την αντλία ύδρευσης και το led φώς.



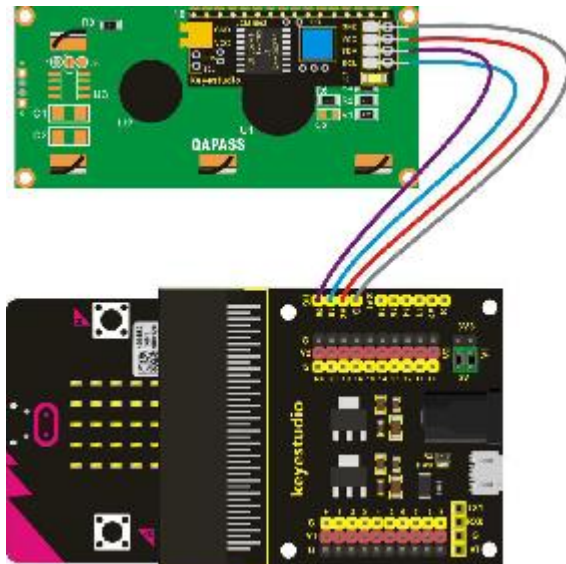
Σε αυτήν την εικόνα μπορείτε να δείτε πώς συνδέεται το Breakout Board με το micro:bit προκειμένου να συνδέσουμε στα κατάλληλα pins τα ρελέ, τον αισθητήρα υγρασίας, τον αισθητήρα φωτεινότητας και την οθόνη LCD.



Σύνδεση Αισθητήηρα Υγρασίας στο board (pin 1)



Σύνδεση Αισθητήρηρα Φωτεινότητας στο board (pin 2)



Σύνδεση Οθόνης LCD στο board (IIC->pins G,V2,19,20)

Σύνδεση 2 Grove Ρελέ στο Breakoutboard (pin 12 & pin 16)



Grove Relay	Board Microbit	Καλώδιο
GND	G	Μαύρο
VCC	V1	Κόκκινο
SIG	s	Κίτρινο





Σύνδεση αντλίας άδρευσης στο ρελέ 2

---



Σύνδεση τροφοδοτικού 12v στο ρελέ 2 (προκειμένου να ερνεργοποιείται/απενεργοποιείται η αντλία άδρευσης)

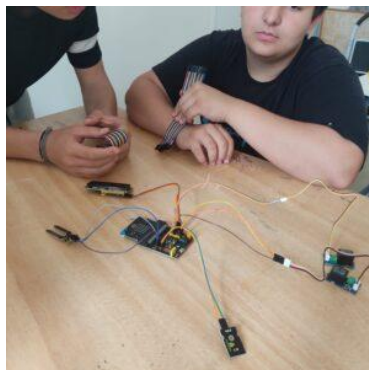
---



Σύνδεση led φωτός στο ρελέ 1

---

Η ομάδα **SkillsLab** εν δράσει (φωτογραφικό υλικό):



### 3. Προγραμματισμός – Κώδικας

```
let brightness = 0
let moisture = 0
makerbit.connectLcd(39)
makerbit.setLcdBacklight(LcdBacklight.Off)
serial.redirectToUSB()
led.enable(false)
serial.writeString("Moisture,Brightness")
serial.writeLine("")
```

Κατά την έναρξη του κώδικα απαιτούνται κάποιες αρχικοποιήσεις. Πιο συγκεκριμένα πρέπει πρώτα να συνδεθεί η LCD οθόνη στην κατάλληλη διεύθυνση και να μην είναι αρχικά φωτεινή. Προκειμένου να καταγράφονται οι τιμές υγρασίας και φωτεινότητας σε τακτικά χρονικά διαστήματα σε ένα αρχείο κειμένου csv που θα εξάγεται από το πρόγραμμα αρχικοποιείται στην έναρξη με τις λέξεις Moisture, Brightness. Τέλος είναι απαραίτητη η απενεργοποίηση των led που είναι ενσωματωμένα στην πλακέτα microbit προκειμένου να μην λειτουργήσουν ως αισθητήρες μέτρησης της φωτεινότητας, εφόσον για τη μέτρηση αυτή θα χρησιμοποιηθεί πρόσθετος εξωτερικός αισθητήρας.

```
basic.forever(function () {
  moisture = pins.analogReadPin(AnalogPin.P1)
  brightness = pins.analogReadPin(AnalogPin.P2)
```

Ορίζουμε δύο μεταβλητές moisture (για την υγρασία) και brightness ( για την φωτεινότητα) στις οποίες θα αποθηκεύονται συνεχώς οι τιμές που παίρνουν από τις αναλογικές ακίδες 1 και 2 αντίστοιχα στις οποίες έχουν συνδεθεί οι αισθητήρες υγρασίας και φωτεινότητας.

```
makerbit.clearLcd1602()
makerbit.setLcdBacklight(LcdBacklight.On)
makerbit.showStringOnLcd1602("moisture:",
makerbit.position1602(LcdPosition1602.Pos1), 10, TextOption.AlignLeft)
makerbit.showStringOnLcd1602("" + (moisture),
makerbit.position1602(LcdPosition1602.Pos11), 5, TextOption.AlignLeft)
makerbit.showStringOnLcd1602("brightness:",
makerbit.position1602(LcdPosition1602.Pos17), 12, TextOption.AlignLeft)
makerbit.showStringOnLcd1602("" + (brightness),
makerbit.position1602(LcdPosition1602.Pos29), 5, TextOption.AlignLeft)
```

Καθαρίζεται το περιεχόμενο της οθόνης LCD. Στην συνέχεια γίνεται φωτεινή και εμφανίζονται σε αυτήν οι τιμές υγρασίας και φωτεινότητας συνεχώς.

```

if (brightness <= 20) {
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P12, 1)
} else {
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P12, 0)
}

```

Αυτές οι εντολές αντιλαμβάνονται εάν το επίπεδο φωτός (χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα φωτεινότητας που έχουμε συνδέσει στο breakout board) πέσει κάτω από 45, τότε θα ενεργοποιηθεί ο ακροδέκτης 12 ο οποίος θα ενεργοποιήσει τον διακόπτη του ρελέ 1 και τον οποίο με τη σειρά του θα τροφοδοτήσει το φως ανάπτυξης φυτών. Το τμήμα “αλλιώς” διασφαλίζει ότι το φως ανάπτυξης θα απενεργοποιηθεί εάν το επίπεδο φωτός είναι πολύ υψηλό.

```

if (moisture <= 250) {
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P16, 1)
basic.pause(2000)
} else {
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P16, 0)
basic.pause(2000)
}

```

Αυτές οι εντολές αντιλαμβάνονται εάν η τιμή της αναλογικής ακίδας ανάγνωσης πέσει κάτω από 250 και στη συνέχεια ενεργοποιεί την ακίδα 16 η οποία στη συνέχεια θα ενεργοποιεί την αντλία άρδευσης για να ποτίσει το έδαφος.

```

if (input.buttonIsPressed(Button.A)) {
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P16, 1)
basic.pause(2000)
} else {
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P16, 0)
basic.pause(2000)
}

```

Αυτές οι εντολές προσθέτουν τη δυνατότητα απενεργοποίησης του ρελέ πατώντας το κουμπί A.

```

if (input.buttonIsPressed(Button.B)) {
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P12, 1)
basic.pause(2000)
} else {
pins.digitalWritePin(DigitalPin.P12, 0)
basic.pause(2000)
}
})

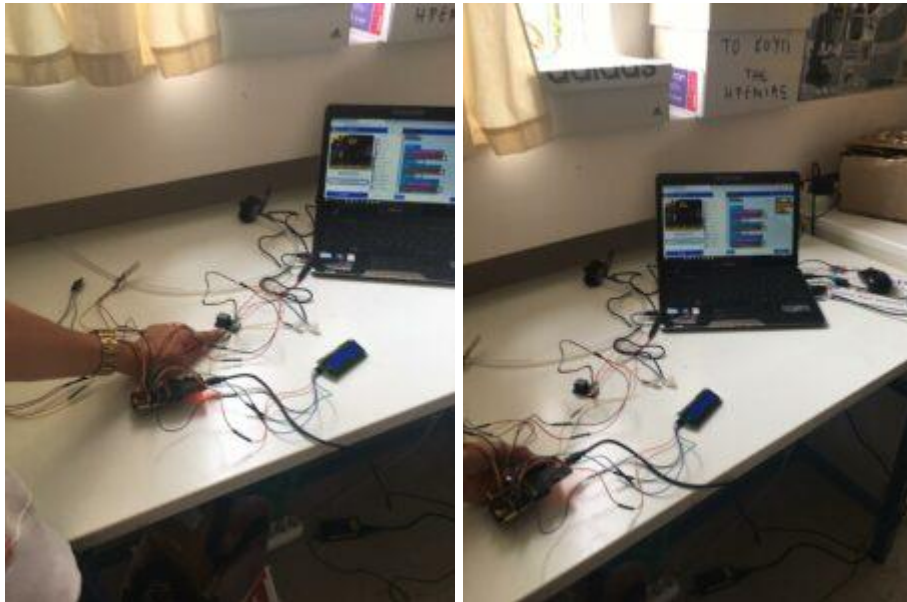
```



Αυτές οι εντολές προσθέτουν τη δυνατότητα απενεργοποίησης του ρελέ πατώντας το κουμπί B.

```
loops.everyInterval(3600000, function () {  
  serial.writeNumbers([moisture, brightness])  
  serial.writeLine("")  
})
```

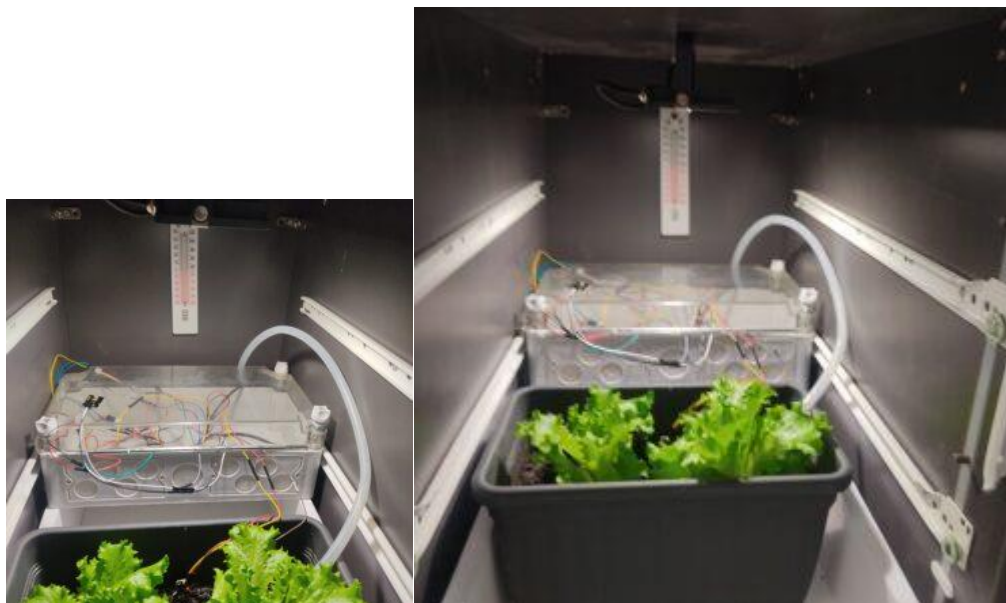
Κάθε μια ώρα καταγράφονται οι τιμές υγρασίας και φωτεινότητας και στέλνονται σε ένα αρχείο κειμένου csv που μπορεί να εξαχθεί από το πρόγραμμα.



#### 4.Δοκιμές



#### 4.Κατασκευή – Ολοκλήρωση Έργου



#### Συμπεράσματα

Το έργο Autofarmer που αναπτύξαμε μπορεί να παρακολουθεί τις συνθήκες του εδάφους, να ενεργοποιεί αυτόματα τις αντλίες άρδευσης και τα φώτα καλλιέργειας που έχουν ρυθμιστεί προκειμένου να βοηθήσει τα φυτά να αναπτυχθούν ενώ οι συνθήκες του περιβάλλοντος είναι κακές. Αυτό το έργο έχει άμεση πρακτική εφαρμογή, καθώς η αποτελεσματική χρήση τόσο του νερού όσο και της ηλεκτρικής ενέργειας είναι σημαντική για τη βιώσιμη γεωργία. Η χρήση της τεχνολογίας για να γίνουν τα πράγματα πιο

αποτελεσματικά είναι μια πολύ καλή λύση στη διαμόρφωση ενός βιώσιμου μέλλοντος.