

Φύλλο Εργασίας για του Έργο Autofarmer

Πλαίσιο Προβλήματος

Μια ομάδα αγροτών έχει κάποια καλλιεργήσιμη γη που κινδυνεύει να ερημωθεί (να μην είναι καλλιεργήσιμη) και σας ζήτησε να αναπτύξετε ένα πρωτότυπο σύστημα για τον έλεγχο ορισμένων λαμπτήρων LED και αντλιών άρδευσης που έχουν για να βοηθήσουν στην ανάπτυξη φυτών στη γη. Τα φώτα και οι αντλίες μπορούν να παραμείνουν μόνο αναμμένα ή απενεργοποιημένα και οι αγρότες θέλουν ένα σύστημα όπου η ενεργοποίηση και η απενεργοποίηση είναι αυτοματοποιημένη ανάλογα με την υγρασία/ξηρότητα του εδάφους και τα επίπεδα φωτός για αποτελεσματική χρήση νερού και ηλεκτρισμού.

Στόχοι

- Σχεδιάστε και κατασκευάστε ένα πρωτότυπο σύστημα που χρησιμοποιεί έναν αισθητήρα φωτός για να ανάψει ένα φως ανάπτυξης φωτός όταν το επίπεδο φωτός πέσει κάτω από ένα ορισμένο επίπεδο
- Το σύστημα θα πρέπει επίσης να χρησιμοποιεί έναν αισθητήρα υγρασίας για να ενεργοποιεί την αντλία ύδρευσης όταν το έδαφος είναι στεγνό

Διαδικασίες Εισόδου - Εξόδου

Φως (LED φως ανάπτυξης φυτού)		
Είσοδος	Συνθήκη	Έξοδος
Αισθητήρας Φωτεινότητας	Εάν το επίπεδο φωτεινότητας πέσει κάτω από ...	Άναψε το φως ανάπτυξης φωτός

Νερό (Αντλία Ύδρευσης)		
Είσοδος	Συνθήκη	Έξοδος
Αισθητήρας Υγρασίας	Εάν το επίπεδο υγρασίας πέσει κάτω από ..	Ενεργοποίησε την αντλία ύδρευσης

Σχεδιασμός Συστήματος

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

PINS

Η χρήση των σωστών pins είναι σημαντική και ο παρακάτω πίνακας παραθέτει όλα τα διαθέσιμα pins στο micro:bit.

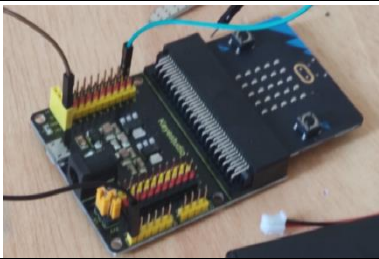
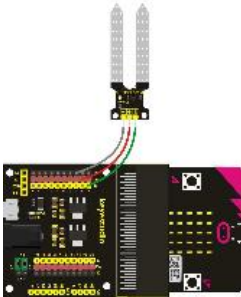
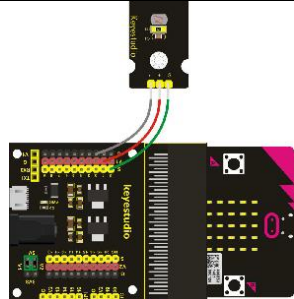
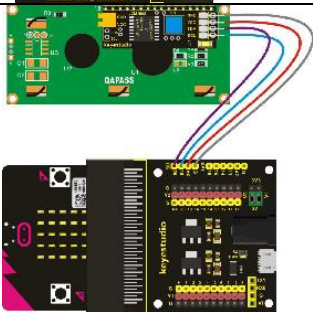



Pin	Λειτουργία 1	Λειτουργία 2	Λειτουργία 3	Περιγραφή
	S	V1	G	
ΟΛΑ	Εξάρτημα (Αισθητήρας, ρελέ κλπ)	3.3V	(Ground)Γείωση	
0	Αναλογική			Connected to large pin 0
1	Αναλογική			Εδώ θα συνδέσουμε μέσω καλωδίων τον αισθητήρα υγρασίας (για το σήμα από τον αισθητήρα υγρασίας)
2	Αναλογική			Εδώ θα συνδέσουμε μέσω καλωδίων τον αισθητήρα φωτεινότητας (για το σήμα από τον αισθητήρα φωτεινότητας)
3	Αναλογική	LED Column 1		Controls part of LED array
4	Αναλογική	LED Column 2		Controls part of LED array
5		Button A		Connected to Button A on micro:bit
6		LED Column 9		Controls part of LED array
7		LED Column 8		Controls part of LED array
8				Open GPIO pin
9		LED Column 7		Controls part of LED array
10	Analog In	LED Column 3		Controls part of LED array
11		Button B		Connected to Button B on micro:bit
12				Open GPIO pin Χρησιμοποιείται για να ελέγχει το ρελέ 1 (το οποίο θα ενεργοποιεί/απενεργοποιεί το φως μεγαλώματος του φυτού)
13	SCK			GPIO or SPI clock
14	MISO			GPIO or SPI MISO
15	MOSI			GPIO or SPI MOSI
16				Open GPIO pin Χρησιμοποιείται για να ελέγχει το ρελέ 2 (το οποίο θα ενεργοποιεί/απενεργοποιεί την αντλία άδρευσης)
19	SCL			GPIO or I ² clock
20	SDA			GPIO or I ² data
IIC:	Οθόνη LCD			Εδώ θα συνδέσουμε μέσω καλωδίων την Οθόνη LCD

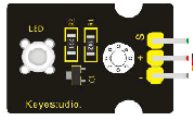
Πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε

- Pin 1 για την αναλογική είσοδο από τον αισθητήρα υγρασίας
- Pin 2 για την αναλογική είσοδο από τον αισθητήρα φωτεινότητας
- Pin 12 για την ψηφιακή έξοδο που θα ενεργοποιεί/απενεργοποιεί το ρελέ 1 (IN1)

- Pin 16 για την ψηφιακή έξοδο που θα ερνεργοποιεί/απενεργοποιεί το ρελέ 2 (IN2)
- IIC (19,20) για την ενεργοποίηση της οθόνης LCD

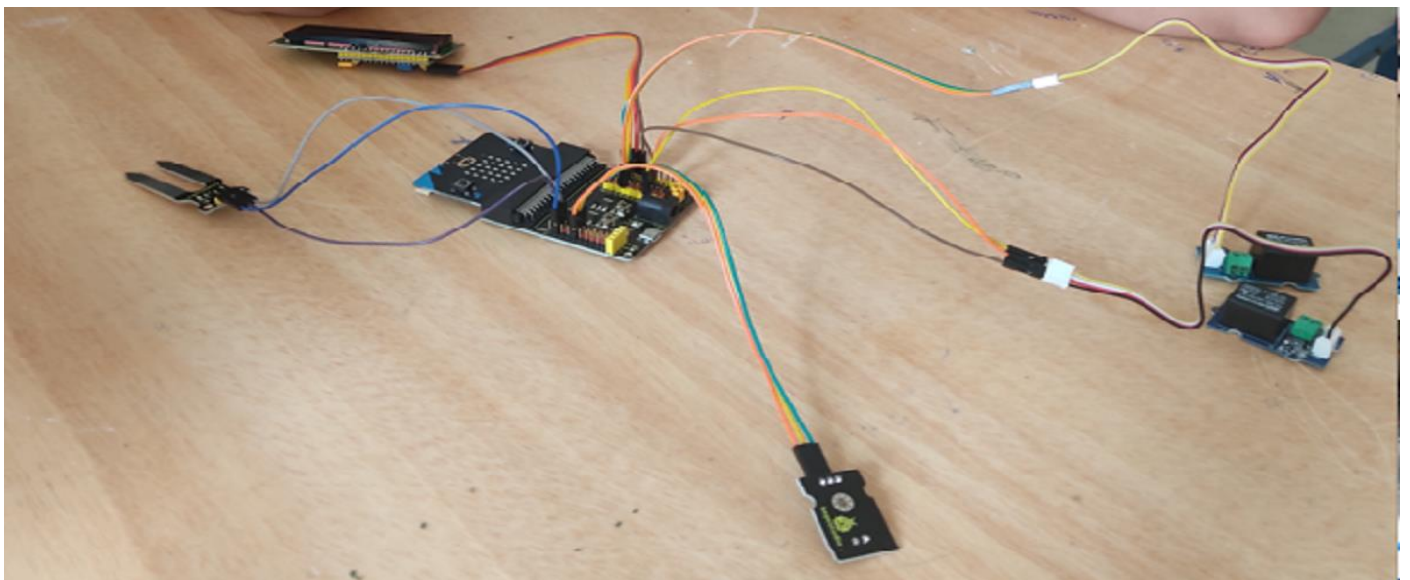
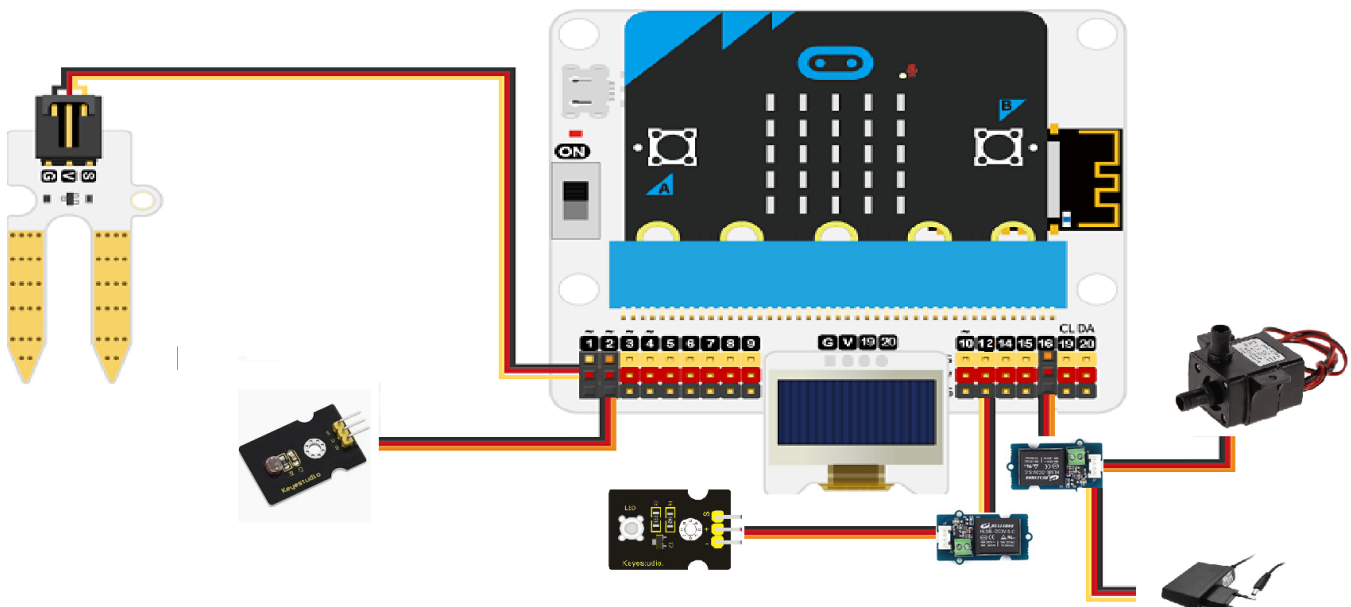
Συνδεσμολογία

	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 Αισθητήρα Υγρασίας στο board (pin 1)												
	Σύνδεση Αισθητήρα 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) <table data-bbox="829 1538 1498 1673"><tr><td>Grove Relay</td><td>Board Microbit</td><td>Καλώδιο</td></tr><tr><td>GND</td><td>G</td><td>Μαύρο</td></tr><tr><td>VCC</td><td>V1</td><td>Κόκκινο</td></tr><tr><td>SIG</td><td>s</td><td>Κίτρινο</td></tr></table>	Grove Relay	Board Microbit	Καλώδιο	GND	G	Μαύρο	VCC	V1	Κόκκινο	SIG	s	Κίτρινο
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

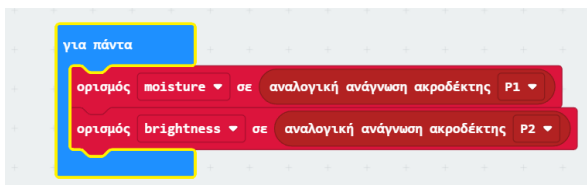
AutoFarmer HardwareDesign



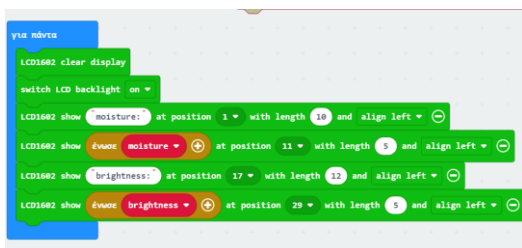
Κώδικας



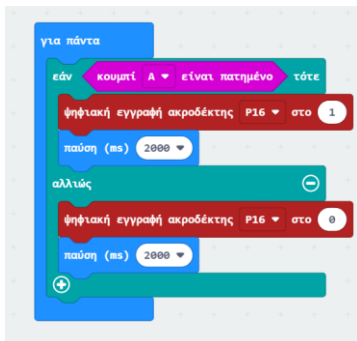
Κατά την έναρξη του κώδικα απαιτούνται κάποιες αρχικοποιήσεις. Πιο συγκεκριμένα πρέπει πρώτα να συνδεθεί η LCD οθόνη στην κατάλληλη διεύθυνση και να μην είναι αρχικά φωτεινή. Προκειμένου να καταγράφονται οι τιμές υγρασίας και φωτεινότητας σε τακτικά χρονικά διαστήματα σε ένα αρχείο κειμένου csv που θα εξάγεται από το πρόγραμμα αρχικοποιείται στην έναρξη με τις λέξεις Moisture, Brihtness. 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.



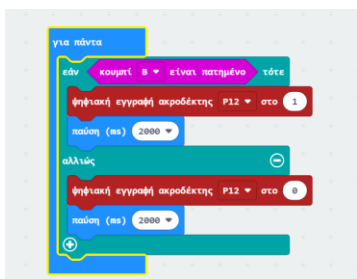
Ορίζουμε δύο μεταβλητές moisture (για την υγρασία) και brightness (για την φωτεινότητα) στις οποίες θα αποθηκεύονται συνεχώς οι τιμές που παίρνουν από τις αναλογικές ακίδες 1 και 2 αντίστοιχα στις οποίες έχουν συνδεθεί οι αισθητήρες υγρασίας και φωτεινότητας.



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



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



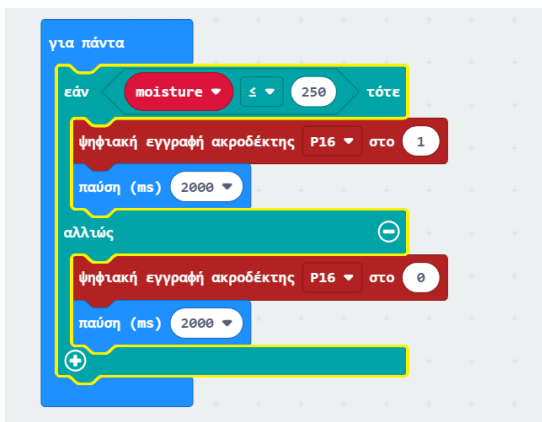
Αυτές οι εντολές προσθέτουν τη δυνατότητα απενεργοποίησης του ρελέ πατώντας το κουμπί Β.



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.

Θα χρειαστεί να πειραματιστείτε για να δείτε ποιο πρέπει να είναι το όριο στάθμης φωτός για να ανάψετε το φως ώστε να μην σπαταλήσετε ηλεκτρική ενέργεια κατά τη διάρκεια της ημέρας.

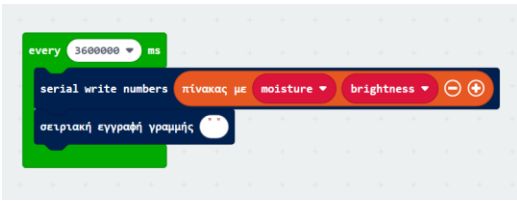


Η αναλογική ακίδα ανάγνωσης δίνει μια τιμή μεταξύ 0 και 1023. Όσο περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια αισθάνεται τόσο μεγαλύτερη είναι η τιμή. Εάν το έδαφος ήταν υγρό, το νερό στο έδαφος θα άγγιζε πολύ ηλεκτρισμό και έτσι η τιμή θα ήταν πολύ υψηλή. Το ξηρό έδαφος θα έδινε χαμηλή τιμή.

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

ποτίζει το έδαφος.

Εδώ απαιτούνται επιπλέον εντολές παύσης.



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

Η ώρα των δοκιμών!

Θα χρειαστεί να ελέγξετε τις τιμές φωτεινότητας και υγρασίας από την οθόνη LCD για να βεβαιωθείτε ότι ενεργοποιούν το ρελέ όταν χρειάζεται. Η τιμή του φωτός λειτούργησε καλά κάτω από τα φώτα ταινιών στο εσωτερικό, αλλά μπορεί να μην λειτουργεί στο πραγματικό φως της ημέρας, επομένως αυτό θα πρέπει να δοκιμαστεί! Οι τιμές υγρασίας δοκιμάστηκαν σε ένα φλιτζάνι νερό, επομένως θα χρειαστεί να το δοκιμάσετε χρησιμοποιώντας λίγο ξηρό χώμα και λίγο καλά ποτισμένο χώμα για να λάβετε τη σωστή τιμή. Δεν θέλουμε να σπαταλήσουμε νερό ή ρεύμα.

Μελλοντικές Βελτιώσεις-Επεκτάσεις

- Βελτιώστε-εξελίξτε το έργο Autofarmer ώστε να χρησιμοποιεί και άλλους αισθητήρες για τον έλεγχο και άλλων συσκευών για να βοηθήσει τους αγρότες ακόμη περισσότερο
- Σχεδιάστε ένα σύστημα για την αυτοματοποίηση της φύτευσης σπόρων

Τελικές Σκέψεις

Αυτό το έργο έχει ορισμένες πραγματικές εφαρμογές, 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 ένας πολύ καλός τρόπος για να κάνετε τη διαφορά και να συμβάλετε στη διαμόρφωση ενός βιώσιμου μέλλοντος.