

4ος Πανελλήνιος Διαγωνισμός Ανοιχτών Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση 2021-2022



4^ο Πειραματικό Δημοτικό
Σχολείο Σύρου

Δημοτικό Σχολείο
Βάρης-Μάνα Σύρου



ΓΙΩΡΓΟΣ ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗΣ, ΡΑΦΑΗΛ ΓΑΓΚΟΣ, ΜΙΧΑΗΛ ΣΠΑΝΟΣ
ΑΓΓΕΛΟΣ ΤΡΙΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΦΩΤΕΙΝΙΑΣ

Περιγραφή κατασκευής

Το θερμοκήπιο είναι ένας στεγασμένος και περιφραγμένος χώρος που σκοπό του έχει να προφυλάξει τα φυτά από το κρύο του χειμώνα και αντίστοιχα την ζέστη του καλοκαιριού. Τα θερμοκήπια μπορεί να είναι κατασκευασμένα από γυαλί πάνω σε σιδερένιους σκελετούς ή μπορεί να είναι από πλαστικό ή νάυλον, που στηρίζεται πάνω σε ξύλινο σκελετό. Η κατασκευή των θερμοκηπίων εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες, που επικρατούν τους χειμωιάτικους μήνες σε μια περιοχή και από το είδος των φυτών που πρόκειται να καλλιεργηθούν.

Το θερμοκήπιο μας κατασκευάστηκε από ξύλο και νάυλον. Είναι μια κατασκευή πολύ ελαφριά, με κλίση στην οροφή ώστε να συλλέγεται το νερό της βροχής. Σε αυτό υπάρχει η δυνατότητα να καλλιεργούνται ζαρζαβατικά την περίοδο του χειμώνα εξασφαλίζοντας τις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας που απαιτούνται για την ανάπτυξη των φυτών. Η επικλινή οροφή του δίνει την δυνατότητα συλλογής βρόχινου νερού, το οποίο οδηγείται σε δεξαμενή και από εκεί, όποτε χρειαστεί, τροφοδοτούνται τα φυτά. Το απόθεμα της δεξαμενής νερού όταν δεν επαρκεί συμπληρώνεται από πηγάδι.

Στάδια υλοποίησης

1. Παρουσιάστηκε ο διαγωνισμός και ο κανονισμός του
2. Καταιγισμός ιδεών για την επιλογή της κατασκευής που θα ασχοληθούμε.

Προτάθηκαν :

- ΤΡΑΚΤΕΡ που να μπορεί να σκαλίζει και να μαζεύει τα αγροτικά προϊόντα
- ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ
- DRONE το οποίο θα ραντίζει τα φυτά
- ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ με το οποίο ο αγρότης θα μπορεί να το χρησιμοποιήσει για τις μεταφορές
- ΣΤΑΥΛΟΣ

Από τις παραπάνω προτάσεις κατά πλειοψηφία αποφασίσαμε να φτιάξουμε ένα θερμοκήπιο.

3. Διερεύνηση προδιαγραφών

Αναζητήθηκαν στο διαδίκτυο οι προδιαγραφές που πρέπει να έχει ένα θερμοκήπιο και συζητήθηκε ποιες από αυτές θα υλοποιηθούν.

- Να είναι διάφανο
- Να έχει παράθυρο
- Να έχει φωτισμό για φωτοσύνθεση όταν δεν έχει ήλιο
- Να γίνεται έλεγχος για την εσωτερική θερμοκρασία του
- Να έχει δεξαμενές που θα χρησιμοποιηθούν για το πότισμα και για το λίπασμα
- Πρέπει να γίνει σωστή διαχείριση νερού
- Να έχει παράθυρο ή να ανοίγει η οροφή
- Να έχει ανεμιστήρα
- Να έχει τη δυνατότητα για αυτόματο πότισμα
- Να έχει οθόνη για απεικόνιση ενδείξεων, υγρασίας, θερμοκρασίας, κατάστασης φυτών

Για την κατασκευή :

- Τύπος θερμοκηπίου
- Υλικά κάλυψης / πλεονεκτήματα κάθε υλικού
- Προσανατολισμός
- Υλικά κατασκευής σκελετού

Φυτά :

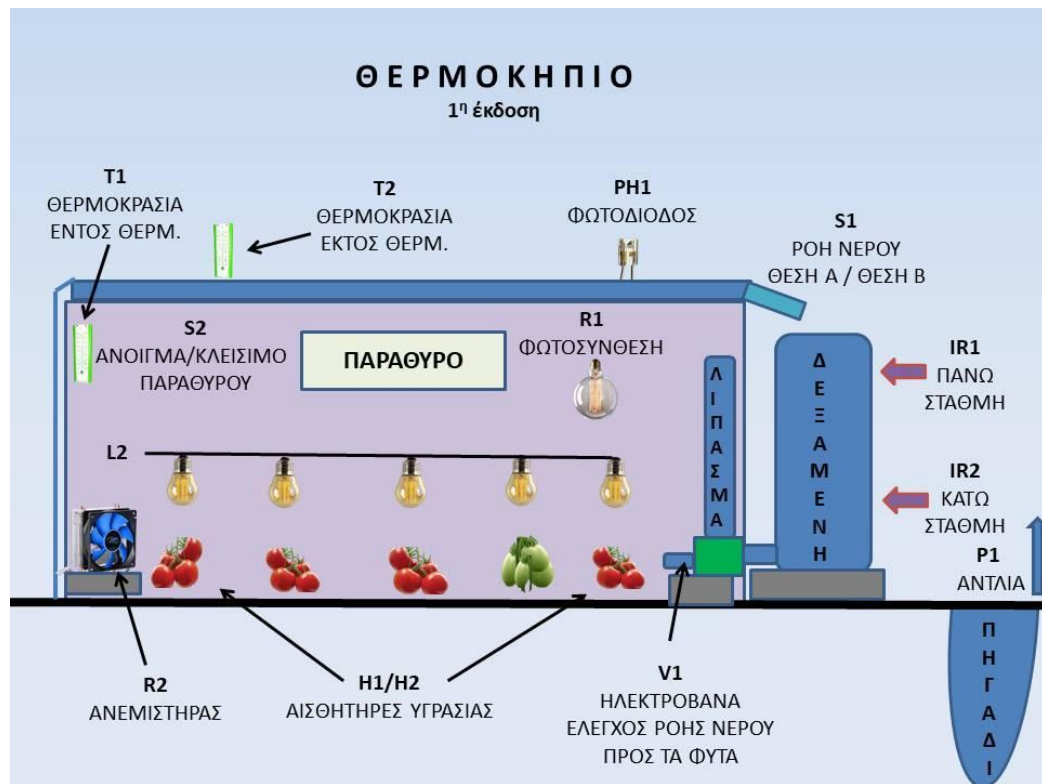
- Κάμερα για έλεγχο αν είναι ώριμα
- Θα χρησιμοποιηθούν αληθινά φυτά φυτεμένα σε διάφανα κύπελλα νερού

Διαχείριση νερού :

- Δεξαμενή για αποθήκευση νερού

- Βρόχινο νερό από την ταράτσα του θερμοκηπίου
- Πότισμα φυτών

Η πρώτη έκδοση του θερμοκηπίου όπως σχεδιάστηκε από την ομάδα.



4. Υλοποίηση

Έγιναν αρκετές συναντήσεις της ομάδας εκτός σχολικού ωραρίου. Εξαιτίας της πανδημίας υλοποιήθηκε ένα ποσοστό των στόχων που είχαμε βάλει. Παρόλα αυτό θεωρούμε ότι υλοποιήθηκε μια πλήρως λειτουργική κατασκευή.

Για την κατασκευή του σκελετού χρησιμοποιήθηκε εκτός των άλλων το παρακάτω φύλλο εργασίας :

Ονόματα μαθητών: _____

Κατασκευή σκελετού μικρού θερμοκηπίου.

Εργαλεία:

- ☐ Πριόνι
- ☐ Μεταλλική γωνιά
- ☐ Οδηγός κοπής
- ☐ Δραπανοκατσάβιδο
- ☐ Τρυπάνια Φ3 & Φ2

Υλικά:

- ☐ Πηχάκια 2Χ3 cm
- ☐ Γωνιές «πλακέ» 6Χ6 cm τεμ. 4
- ☐ Γωνιές κοινές 4Χ4 ή 5Χ5 cm τεμ. 8
- ☐ Βίδες 3,5Χ15 mm τεμ. 50
- ☐ Κόλλα ξύλου

Πορεία κατασκευής του σκελετού

1. Κοπή των ξύλων **εκτός** του ξύλου της κλίσης και συγκεκριμένα: **2** τεμ. **35** cm , **4** τεμ. **40** cm και **4** τεμ. **64** cm
2. Συναρμολόγηση των μεγάλων πλαισίων **40Χ70** και **35Χ70** με **2** γωνίες «πλακέ» και **2** κοινές . Ένωση των μεγάλων πλαισίων μόνο στο κάτω μέρος με τις κοινές γωνίες
3. Χάραξη και κοπή τεσσάρων (4) ξύλων κλίσης.
4. Συναρμολόγηση των ξύλων κλίσης με βίδες και κόλλα.

Παρατηρήσεις

Χαρακτηριστικά - Αυτοματισμοί

Έλεγχος θερμοκρασίας : Η θερμοκρασία όταν φτάσει σε υψηλότερη τιμή από την επιθυμητή τότε ενεργοποιείται ο κινητήρας που ελέγχει το άνοιγμα του παραθύρου. Επίσης, ενεργοποιείται ο ανεμιστήρας ώστε μέσω της ροής του αέρα να μειώνεται η θερμοκρασία. Το παράθυρο κλείνει αυτόματα όταν η εσωτερική θερμοκρασία του θερμοκηπίου φτάσει σε κανονική τιμή.

Η ένδειξη της θερμοκρασίας απεικονίζεται στην LCD οθόνη

1^{ος} αυτοματισμός

Αισθητήρας : Αισθητήρας θερμοκρασίας

Ενεργοποιητής : Κινητήρας (servo), Ανεμιστήρας, Οθόνη LCD

2^{ος} αυτοματισμός (άνοιγμα – κλείσιμο παραθύρου)

Αισθητήρας : Αισθητήρας απόστασης (ultra sonic)

Ενεργοποιητής : Κινητήρας (servo)

Έλεγχος υγρασίας : Ένας αισθητήρας υγρασίας υπάρχει στο έδαφος, κοντά στα φυτά. Όταν η υγρασία φτάσει κάτω από το επιθυμητό όριο υγρασίας, ένδειξη ότι τα φυτά χρειάζονται πότισμα, τότε ενεργοποιείται η αντλία νερού προκειμένου να ποτιστούν. Επίσης εμφανίζεται σχετική φωτεινή ένδειξη στην οθόνη LCD.

3^{ος} αυτοματισμός

Αισθητήρας : Αισθητήρας αγωγιμότητας (υγρασίας)

Ενεργοποιητής : Αντλία νερού, Οθόνη LCD

Έλεγχος φωτοσύνθεσης: Ένας φωτοευαίσθητος αισθητήρας τοποθετείται εκτός θερμοκηπίου και όταν δεν υπάρχει ηλιοφάνεια τότε ενεργοποιούνται τα leds που υπάρχουν πάνω από φυτά.

4^{ος} αυτοματισμός

Αισθητήρας : Φωτοευαίσθητος αισθητήρας

Ενεργοποιητής : Leds

Περιγραφή υποσυστημάτων

Σύστημα	Εξάρτημα	Περιγραφή
Έλεγχος θερμοκρασίας	Αισθητήρας θερμοκρασίας	Ελέγχει την θερμοκρασία μέσα στο θερμοκήπιο
	Ανεμιστήρας	Μειώνει την θερμοκρασία
	Κινητήρας	Ανοίγει το παράθυρο
	Αισθητήρας υπερήχων	Έλεγχος ανοίγματος παραθύρου
Έλεγχος ποτίσματος	Αισθητήρας υγρασίας	Τοποθετείται στο μεσαίο φυτό και μέσω αυτού ελέγχεται η αντλία νερού
	Υποβρύχια αντλία δεξαμενής	Μεταφέρει νερό από την δεξαμενή νερού στα φυτά
	Δεξαμενή νερού	Τροφοδοτεί με νερό το θερμοκήπιο
Έλεγχος φωτοσύνθεσης		
Παροχή ενέργειας	Τροφοδοτικό 12V	Τροφοδοτεί με συνεχές ρεύμα τον ανεμιστήρα
	Set μπαταριών AA 3 Volt	Τροφοδοτεί με συνεχές ρεύμα την αντλία
Απεικόνιση δεδομένων	LCD οθόνη 2 σειρών / 16 χαρακτήρων κάθε σειρά	Απεικόνιση τιμών θερμοκρασίας και υγρασίας
Έλεγχος συστήματος	Arduino Uno	Μονάδα ελέγχου του συστήματος θερμοκηπίου

Πίνακες καταστάσεων υποσυστημάτων

ON : ανοικτό – λειτουργεί, **OFF** : Σβηστό – δεν λειτουργεί

Έλεγχος θερμοκρασίας

Κατάσταση εσωτερικής θερμοκρασίας	Είσοδος	Έξοδος
	Αισθητήρας θερμοκρασίας	Ανεμιστήρας
Κρύο	< 20° C	OFF
Κανονική	[20 .. 25]	OFF
Ζέστη	> 25	ON

Έλεγχος ποτίσματος

Κατάσταση δεξαμενής	Είσοδος	Έξοδος
	Αισθητήρας υγρασίας	Υποβρύχια αντλία δεξαμενής
Κάτω όριο υγρασίας	<70	ON
Επιθυμητή υγρασία	[70 .. 90]	OFF
Πάνω όριο υγρασίας	>90	OFF

Έλεγχος φωτοσύνθεσης

Κατάσταση ηλιοφάνειας	Είσοδος	Έξοδος
	Φωτοευαίσθητος αισθητήρας	Leds
Κάτω όριο τιμής	<580	ON
Επιθυμητή υγρασία	>=580	OFF

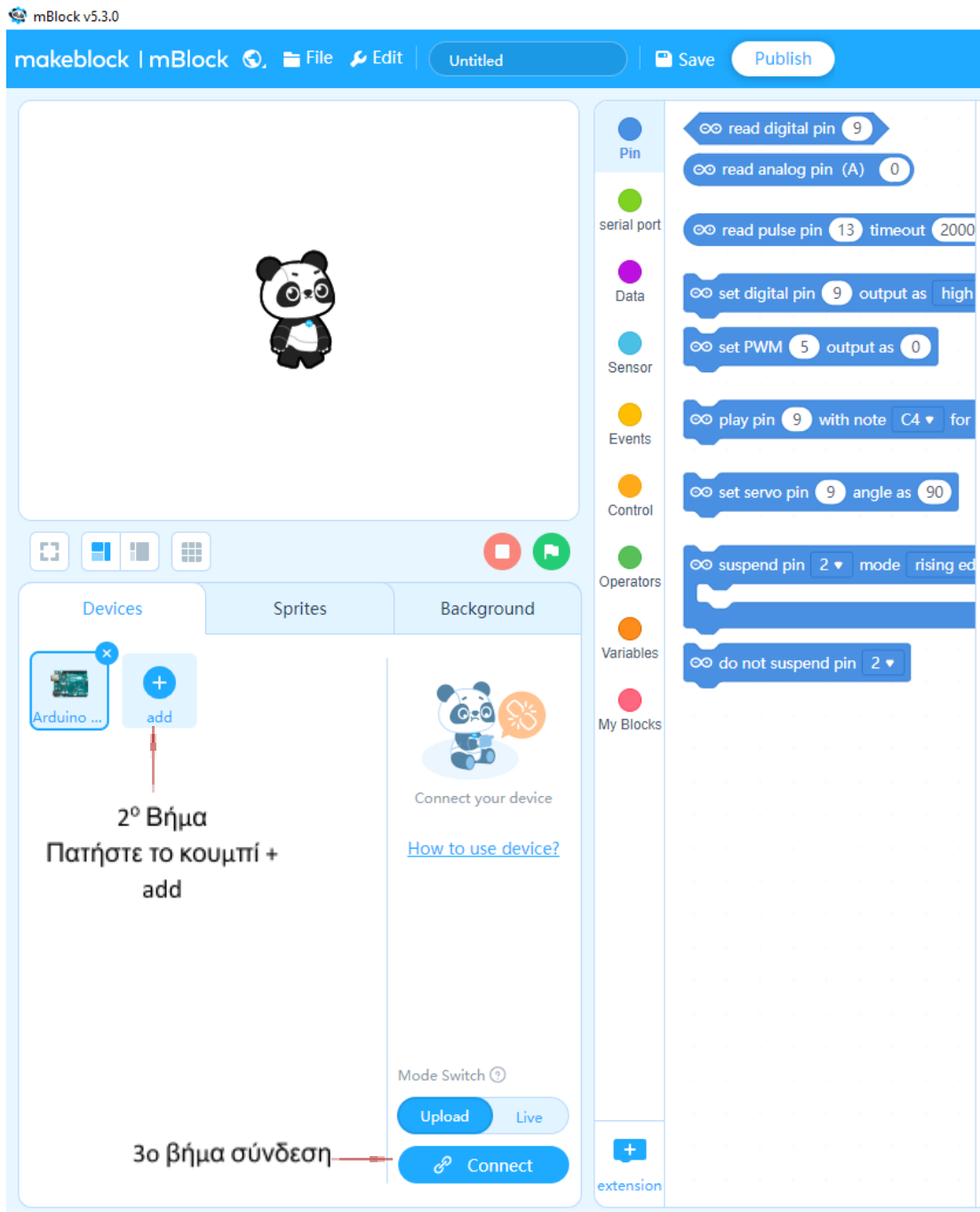
Οι τιμές προέκυψαν από μετρήσεις που έγιναν εκτός εργαστηρίου. Το θερμοκήπιο στήθηκε σε υπαίθριο χώρο και καταγράφηκαν οι ενδείξεις του αισθητήρα.

Σύνδεση arduino με το περιβάλλον προγραμματισμού mBlock

1^ο Βήμα : συνδέστε το usb καλώδιο του arduino με τον υπολογιστή.

2^ο Βήμα : επιλέξτε από την προσθήκη συσκευής (+ add) τον τύπο arduino που έχετε.

3^ο Βήμα : πατήστε το κουμπί σύνδεση (Connect).



4^ο Βήμα : Επιλογή θύρας USB. Επιλέξτε την θύρα στην οποία είναι συνδεδεμένο το arduino, συνήθως είναι η προτεινόμενη, και τέλος Connect

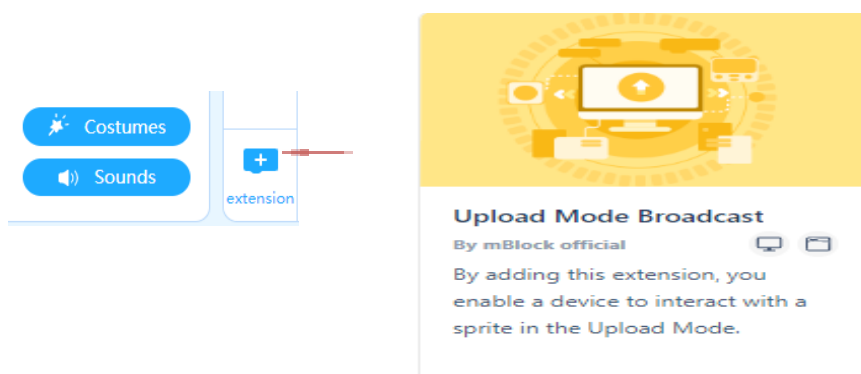


Ενεργοποίηση ανταλλαγής μηνυμάτων

Προκειμένου να μεταβιβάζονται τιμές από τον πραγματικό κόσμο (arduino) στον εικονικό κόσμο (sprite) θα πρέπει να εγκαταστήσετε επέκταση (extension).

Εγκαταστήστε την επέκταση Upload Mode Broadcast δύο φορές, μία στην καρτέλα συσκευές (Devices) και μία στην καρτέλα Sprites. Για να εγκαταστήσετε μια επέκταση πατήστε στην επιλογή extension.

Μέσω της αναζήτησης εντοπίστε την επέκταση και πατήστε το add.



Αυτοματισμός ελέγχου φωτοσύνθεσης

Η φωτοσύνθεση είναι βιοχημική διαδικασία, κεφαλαιώδους σημασίας για τους φυτικούς οργανισμούς, κατά την οποία τα πράσινα φυτά και ορισμένοι άλλοι οργανισμοί μετασχηματίζουν τη φωτεινή ενέργεια σε χημική. Κατά τη φωτοσύνθεση, στα φυτά η φωτεινή ενέργεια δεσμεύεται και χρησιμοποιείται για τη μετατροπή διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και του νερού σε οξυγόνο και ενεργειακά πλούσιες οργανικές ενώσεις, κυρίως υδατάνθρακες.

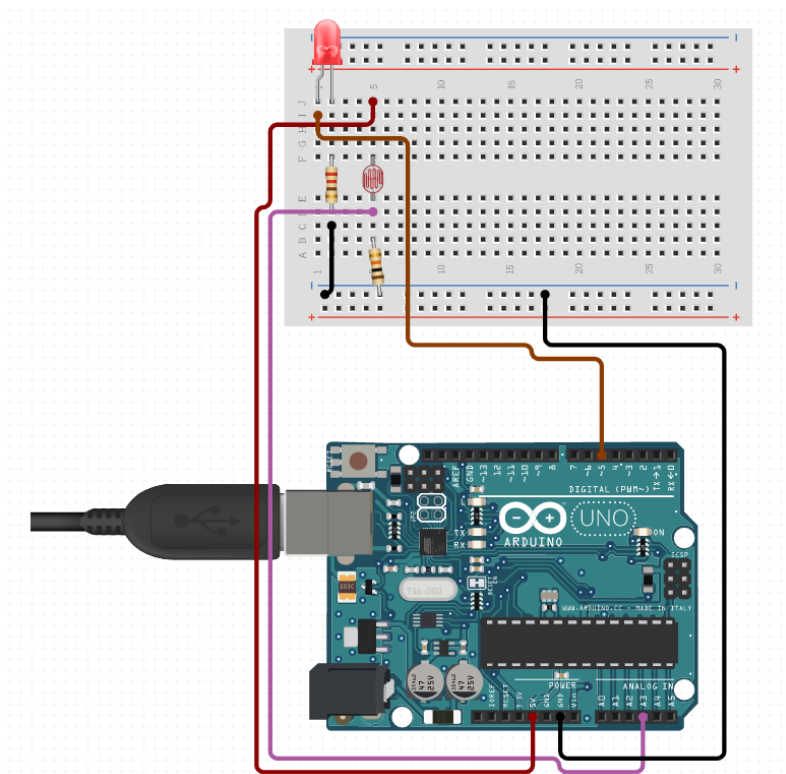
Πηγή πληροφορίας : <https://el.wikipedia.org/wiki/Φωτοσύνθεση>

Στο θερμοκήπιο η φωτοσύνθεση προσομοιώνεται μέσω leds. Όταν δεν υπάρχει επαρκής ηλιοφάνεια ανάβουν τα led μέσα στο θερμοκήπιο και παρέχεται στα φυτά η ενέργεια που χρειάζονται. Η τιμή της φωτεινότητας διαβάζεται από μια φωτοαντίσταση που είναι τοποθετημένη στην εξωτερική επιφάνεια του θερμοκηπίου.

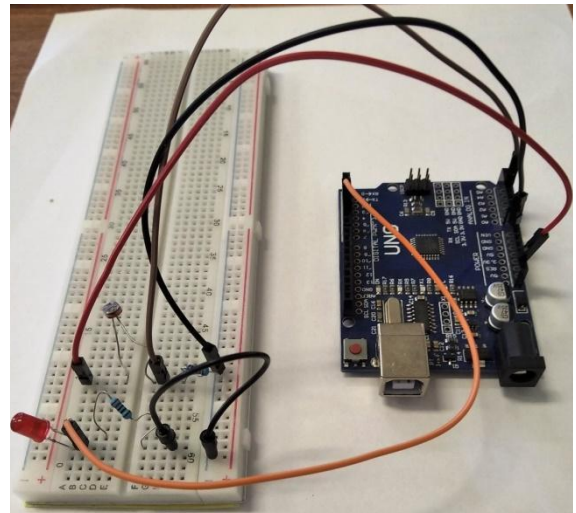
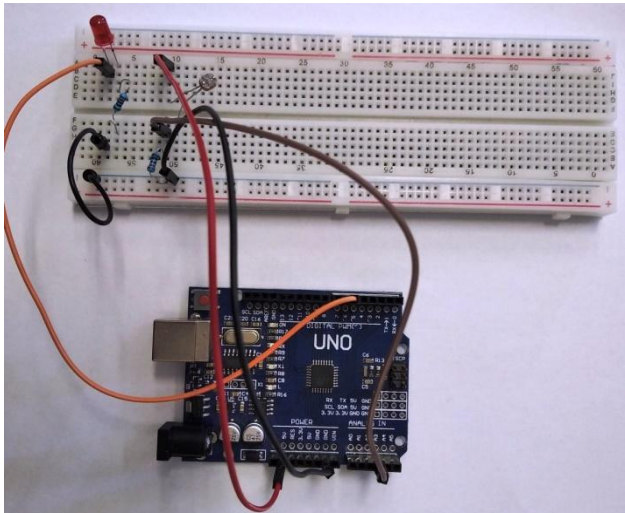
Πίνακας εξαρτημάτων:

- BreadBoard
- Arduino Uno
- LED 5mm
- Αντίσταση 220 Ω – Σύνδεση με το led
- Φωτοαντίσταση (LDR)
- Αντίσταση 10KΩ – Σύνδεση με την φωτοαντίσταση

Συνδεσμολογία:



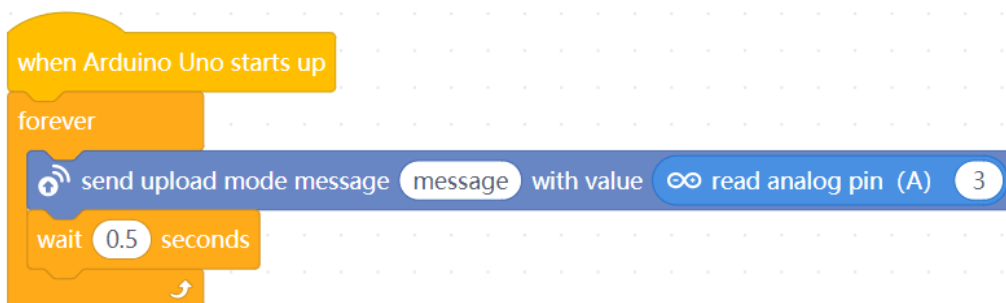
Για την σχεδίαση χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα : <https://www.circuito.io>



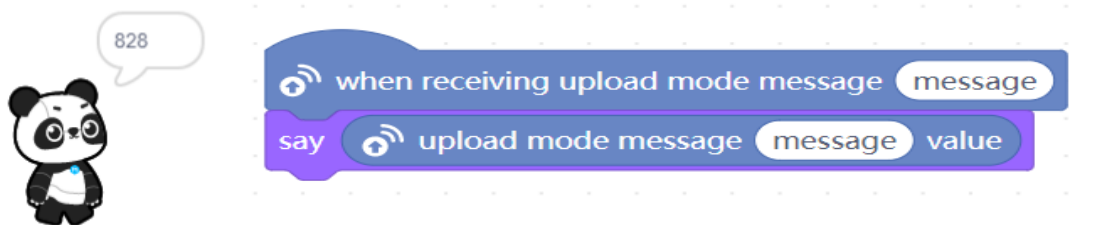
Πρόγραμμα ελέγχου φωτοαντίστασης

Δοκιμαστικό πρόγραμμα για να ελέγξουμε τις τιμές που παίρνουμε από την φωτοαντίσταση η οποία έχει συνδεθεί στην αναλογική είσοδο A3.

Στο Arduino γράψτε το παρακάτω πρόγραμμα:

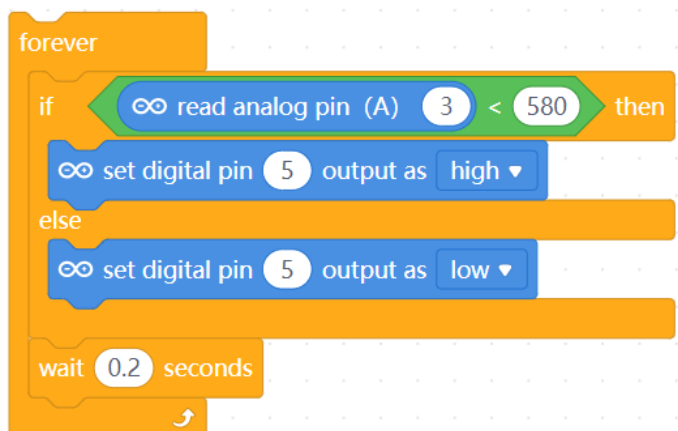


Στο Sprite γράψτε το παρακάτω πρόγραμμα:



Στο sprite εμφανίζονται οι τιμές της φωτοαντίστασης.

Το τμήμα προγράμματος που χρησιμοποιήθηκε στην κατασκευή μας, όταν δεν υπάρχει ηλιοφάνεια ανάβουν τα led που χρησιμοποιούνται για την φωτοσύνθεση. Ο φωτοευαίσθητος αισθητήρας έχει τοποθετηθεί εκτός του θερμοκηπίου και τα led στο τμήμα που είναι φυτεμένα τα φυτά.



Αυτοματισμός ελέγχου παραθύρου

Η ενέργεια του ήλιου μπορεί να ταξιδέψει εύκολα μέσω του πλαστικού του θερμοκηπίου, αλλά η ακτινοβολία που εκπέμπεται από τα φυτά και το έδαφος που έχουν απορροφήσει τη θερμότητα δεν βγαίνει τόσο εύκολα, βοηθώντας στην παγίδευση της θερμότητας στο εσωτερικό.

Αυτό καθιστά δυνατή τη διατήρηση ζεστού θερμοκηπίου, αλλά μπορεί επίσης να προκαλέσει προβλήματα με την υπερθέρμανση. Για να αποφευχθεί η υπερβολική ζέστη των φυτών, απαιτείται κάποια μέθοδος ελέγχου της θερμότητας. Οι αεραγωγοί που επιτρέπουν στον ελαφρύτερο, θερμότερο αέρα να εξέλθει από το θερμοκήπιο κοντά στην οροφή και ο ψυχρότερος αέρας να εισέλθει πιο κοντά στο επίπεδο του εδάφους λειτουργούν ως κλιματισμός. Ο σωστός αερισμός κρατά τον αέρα σε ένα θερμοκήπιο που κυκλοφορεί. Αυτό βοηθά στη διατήρηση μιας σταθερής θερμοκρασίας και επίσης ανακυκλώνει το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) που χρειάζονται τα φυτά για φωτοσύνθεση.

Γενικά, τα θερμοκήπια έχουν τουλάχιστον δύο αεραγωγούς, ένα πάνω ή κοντά στην οροφή και ένα στο κάτω μισό της κατασκευής. Οι μηχανικοί αναπνευστήρες μπορούν επίσης να βοηθήσουν στη διατήρηση της καλής ροής αέρα και του ελέγχου θερμότητας ανοίγοντας και κλείνοντας τους αεραγωγούς αυτόματα όταν αλλάζει η θερμοκρασία στο θερμοκήπιο.

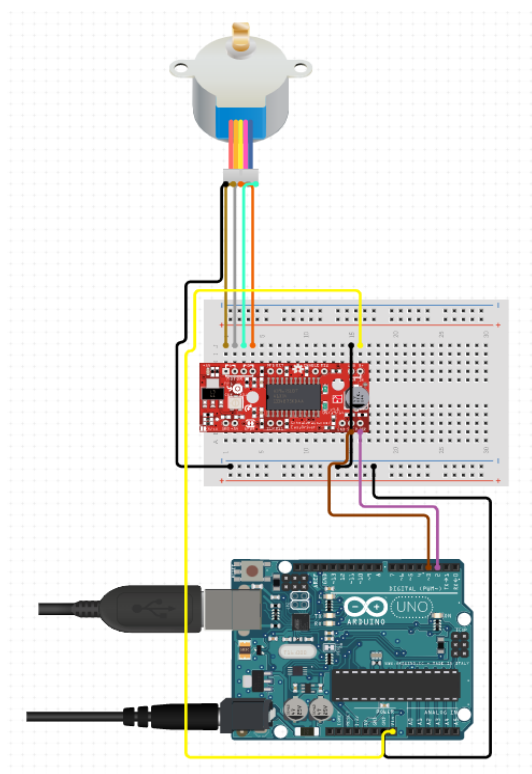
Πηγή κειμένου : <https://howstuffworks.wiki>

Στο θερμοκήπιο που κατασκευάσαμε υπάρχει ένα παράθυρο και ένας ανεμιστήρας μέσω των οποίων ελέγχεται η θερμοκρασία του. Πιο συγκεκριμένα, όταν έχει θερμοκρασία εντός θερμοκηπίου μεγαλύτερη των 25 βαθμών κελσίου, η οποία θεωρείται ιδανική, τότε ανοίγει το παράθυρο και ο ανεμιστήρας. Ο αντίθετο γίνεται όταν η θερμοκρασία κατέβει κάτω από 25 βαθμούς κελσίου

Πίνακας εξαρτημάτων:

- BreadBoard
- Arduino Uno
- Βηματικός κινητήρας με κύκλωμα οδήγησης (stepper motor)

Συνδεσμολογία:



Σύνδεση του μοτέρ με τα 5v και την γείωση του arduino.

IN1 pin8

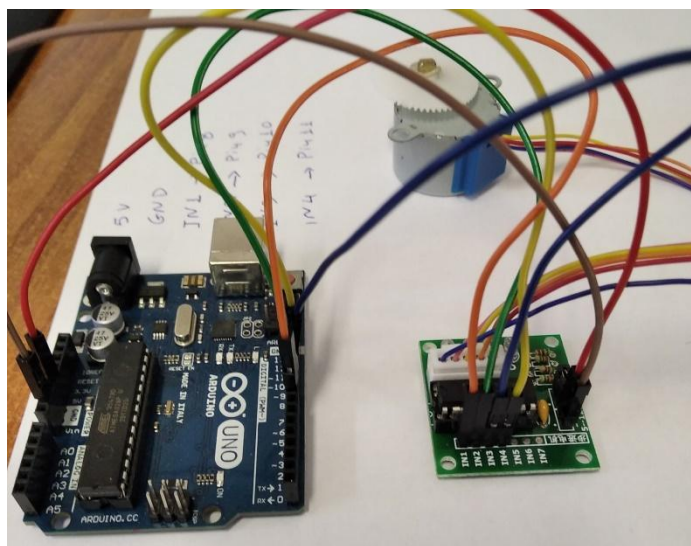
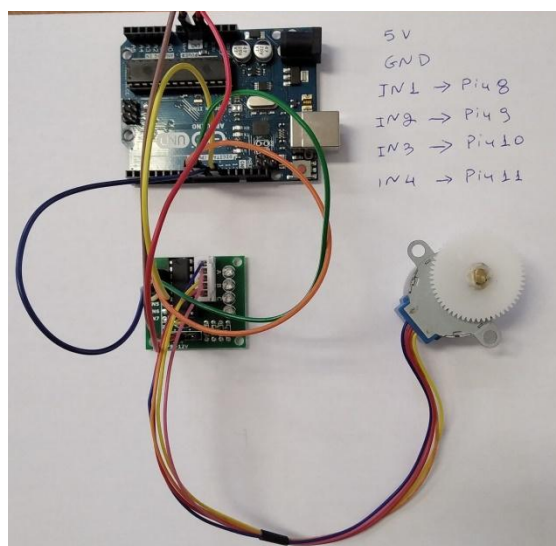
IN2 pin9

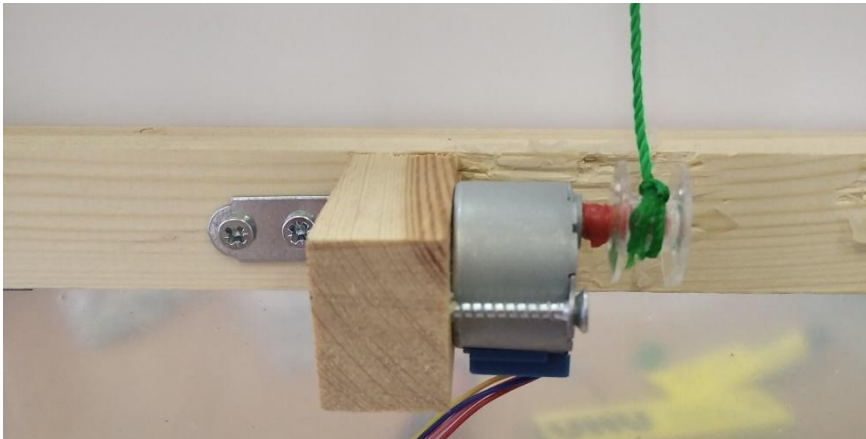
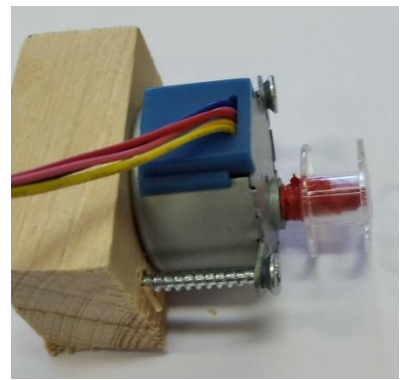
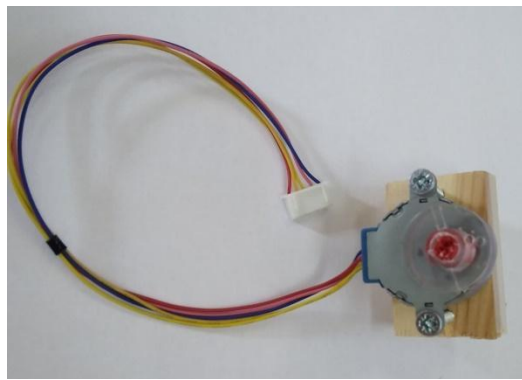
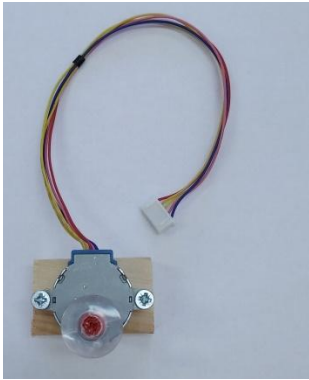
IN3 pin10

IN4 pin11

Για την σχεδίαση χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα : <https://www.circuito.io>

Για περισσότερες λεπτομέρειες δείτε το βίντεο: <https://www.youtube.com/watch?v=UpP4Klv6veQ>



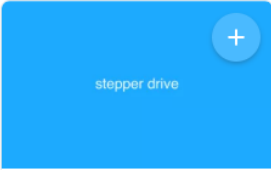


Εγκατάσταση της επέκτασης για το stepper motor

Από τις επεκτάσεις γράψτε στην αναζήτηση stepper και επιλέξτε την επέκταση stepper.

× Sprite Extensions

Arduino Uno



+

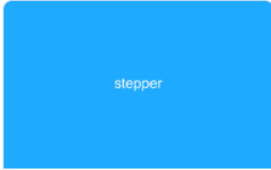
stepper drive

stepper_drive

Developers: extranfer

stepper [More](#)

+ Add



+


stepper

stepper

Developers: extranfer

A mblock extension for the Stepper motor library [More](#)

+ Add



+

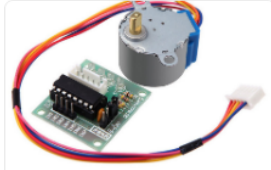
Motore Passo Passo

Motore Passo Passo

Developers: ettorre19

Controllare motore passo passo facilmente. Estensione per ragazzi italiani. Extension to control stepper motor easily in italian.

+ Add



+

Stepper 28BYJ

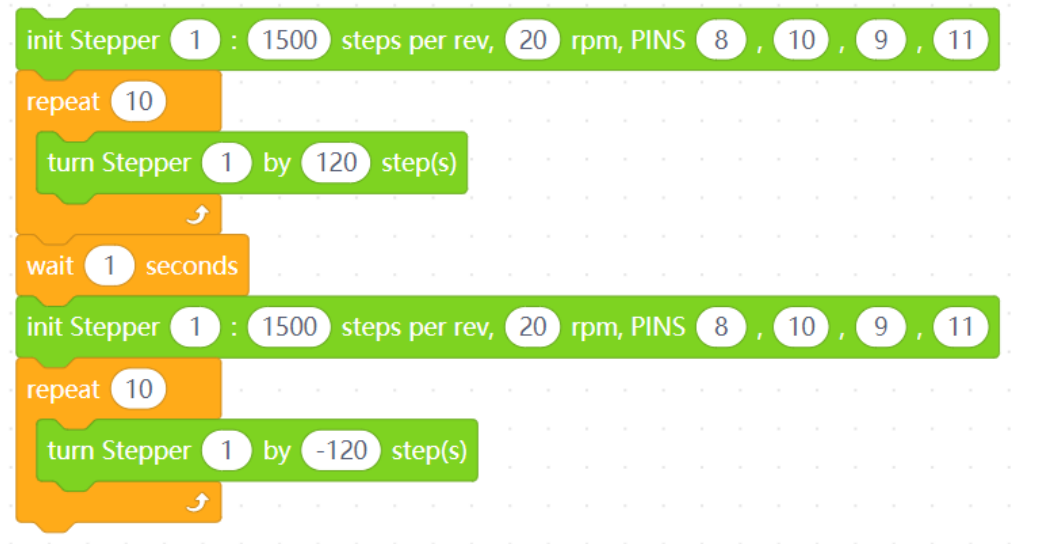
Stepper 28BYJ

Developers: evalenalar...

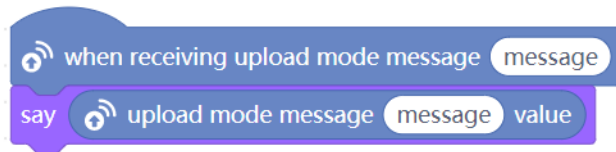
+ Add

Πρόγραμμα ελέγχου κίνησης stepper motor

Δοκιμαστικό πρόγραμμα για να ελέγξουμε την δεξιόστροφη και αριστερόστροφη κίνηση του stepper motor. Ο κινητήρας περιστρέφεται 120 βήματα 10 φορές δεξιόστροφα και μετά αλλάζει φορά και περιστρέφεται 120 βήματα 10 φορές αριστερόστροφα.



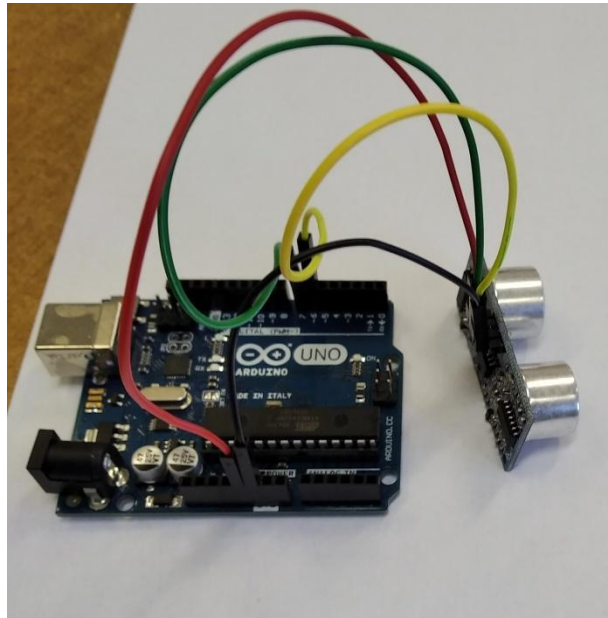
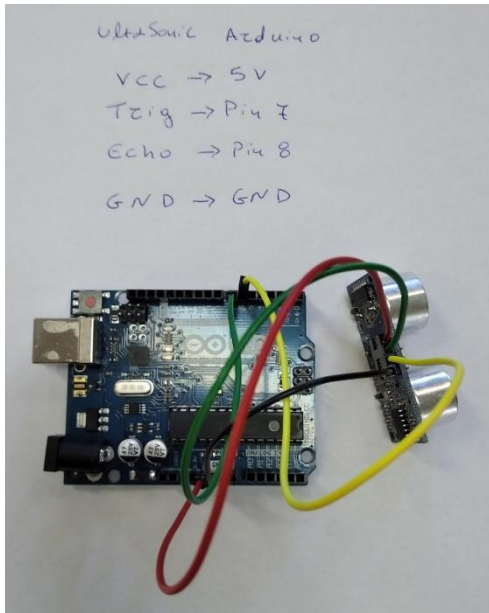
Ελεγχος παραθύρου – Αισθητήρας UltraSonic



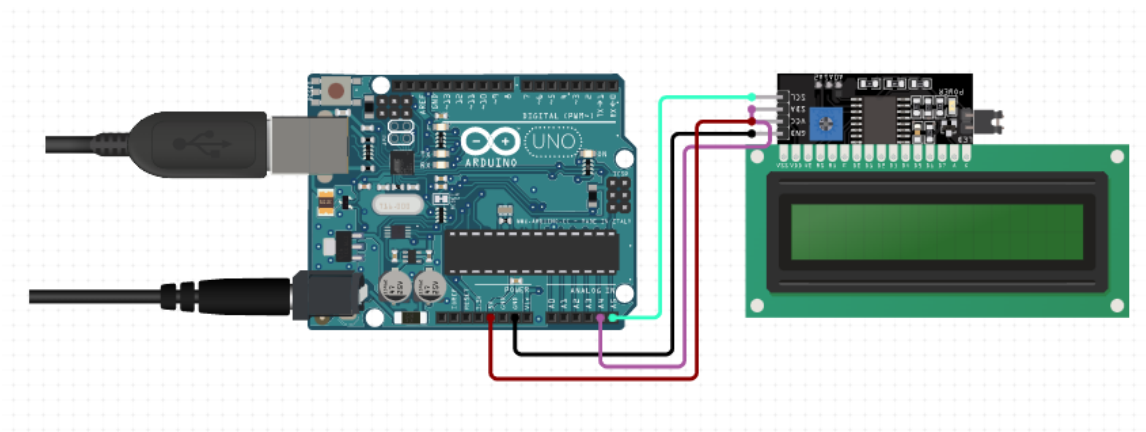
when Arduino Uno starts up

forever

send upload mode message message with value read ultrasonic sensor trig pin 7 echo pin 6



Παρακολούθηση θερμοκρασίας/υγρασίας σε οθόνη LCD (I2C LCD 16x2)



Συνδεσμολογία

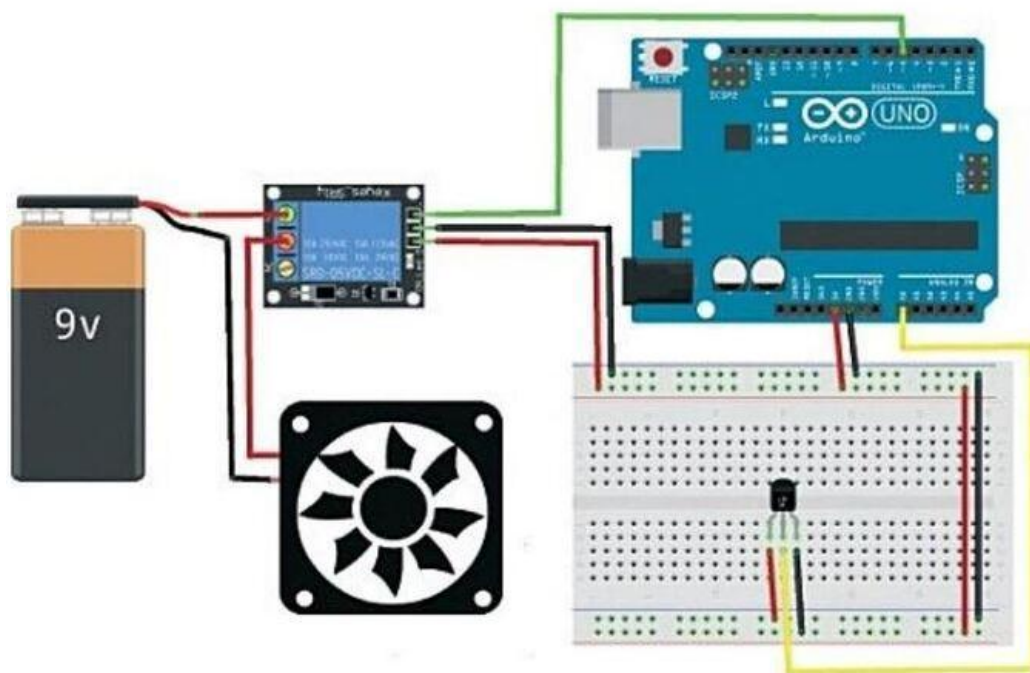
LCD Οθόνη (I2C)	Arduino
GND	GND
VCC	5V
SDA	A4
SDL	A5

Ρύθμιση αντίθεσης της οθόνης LCD

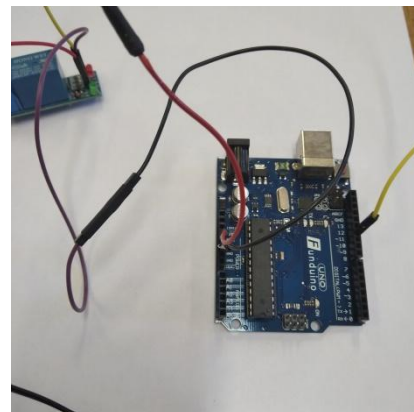
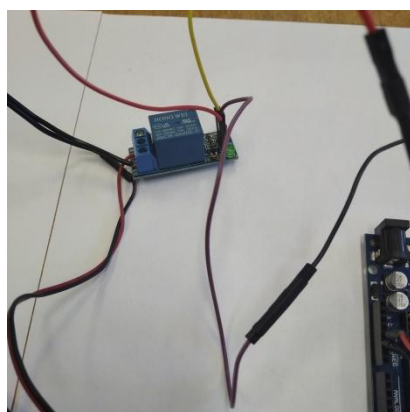
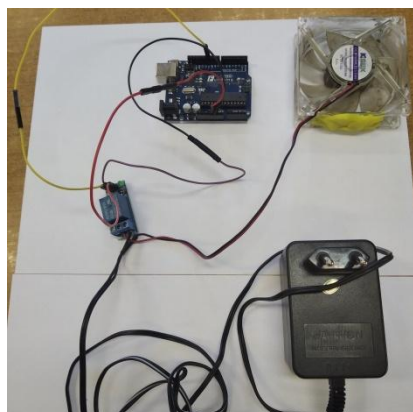


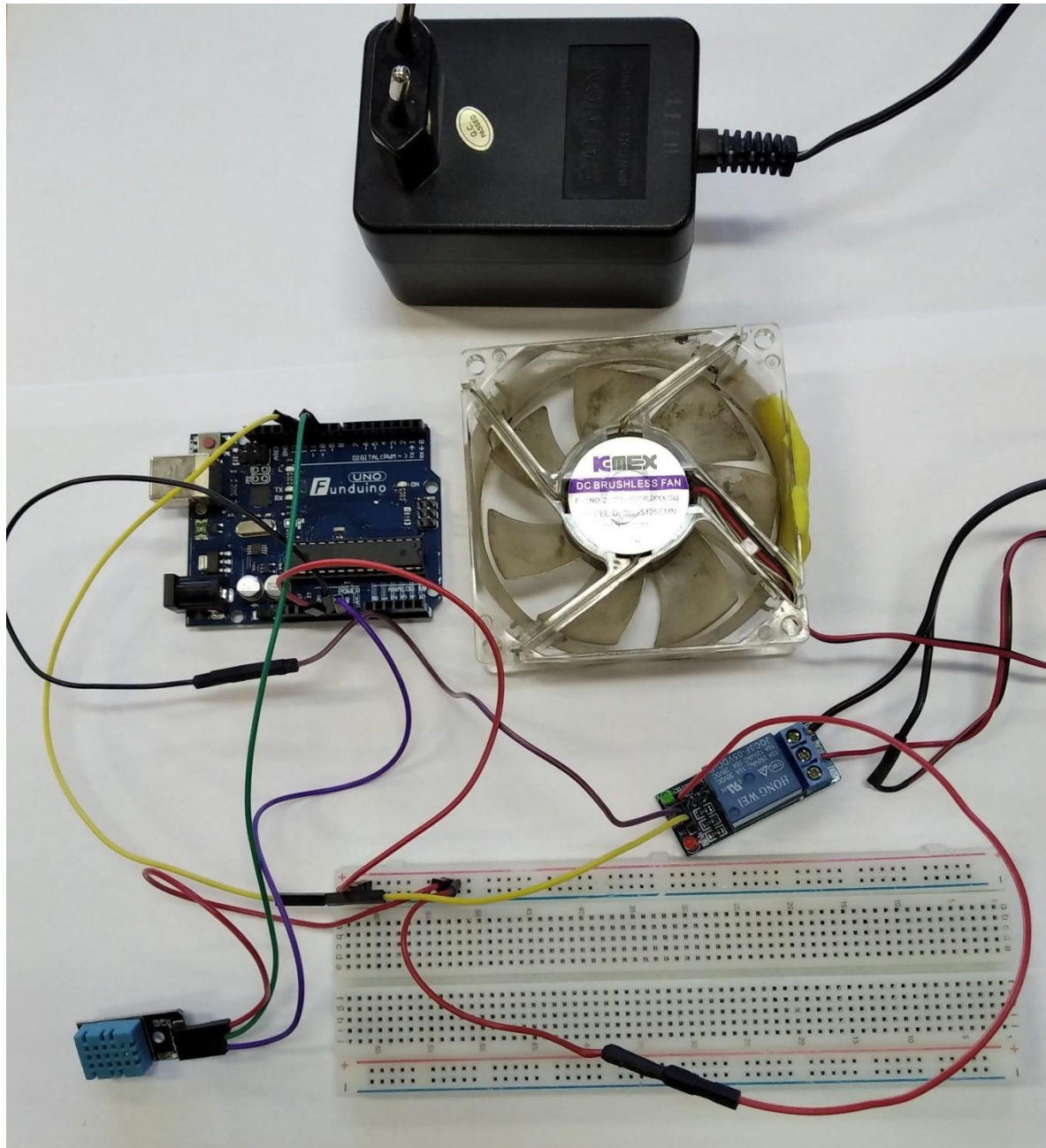
Ίσως χρειαστεί να προσαρμόσετε με ένα μικρό κατσαβίδι την αντίθεση της οθόνης. Αυτό γίνεται από το ποτενσιόμετρο (εξάρτημα με μπλε χρώμα) που έχει στην πίσω πλευρά της η οθόνη.

Έλεγχος θερμοκρασίας



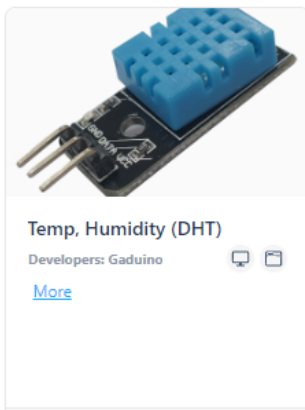
Η εικόνα ανακτήθηκε από την διεύθυνση : <https://forum.arduino.cc/t/lm35-with-a-fan/611127>





Έλεγχος ανεμιστήρα

Αρχικά εγκαταστήστε την επέκταση του αισθητήρα DHT 11



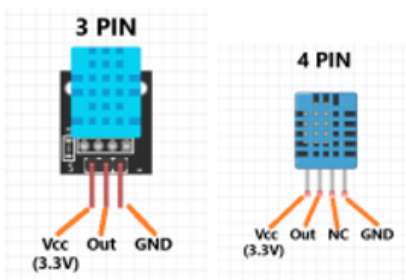
Σύνδεση αισθητήρα Θερμοκρασίας/Υγρασίας DHT11 3 ακίδων με το Arduino

Χαρακτηριστικά :

- Η θερμοκρασία που μπορεί να μετρηθεί κυμαίνεται από 0°C έως 50°C με ακρίβεια $\pm 2\%$ °C
- Η υγρασία μπορεί να μετρηθεί από 20% έως 90% με ακρίβεια $\pm 5\%$

Όσον αφορά τα δεδομένα μεταδίνονται ψηφιακά. Αν και ο ίδιος ο αισθητήρας είναι αναλογικός, περιλαμβάνει ένα σύστημα για την μετατροπή αναλογικής τιμής σε ψηφιακή και έτσι μπορεί να συνδεθεί απευθείας σε μια ψηφιακή είσοδο του Arduino (π.χ. pin11) ή σε αναλογική είσοδο (π.χ. A0)

Υπάρχουν δύο διαφορετικές εκδόσεις του DHT11 που μπορεί να συναντήσετε. Ο ένας τύπος έχει 4 ακίδες και ο άλλος τύπος έχει 3 ακίδες.



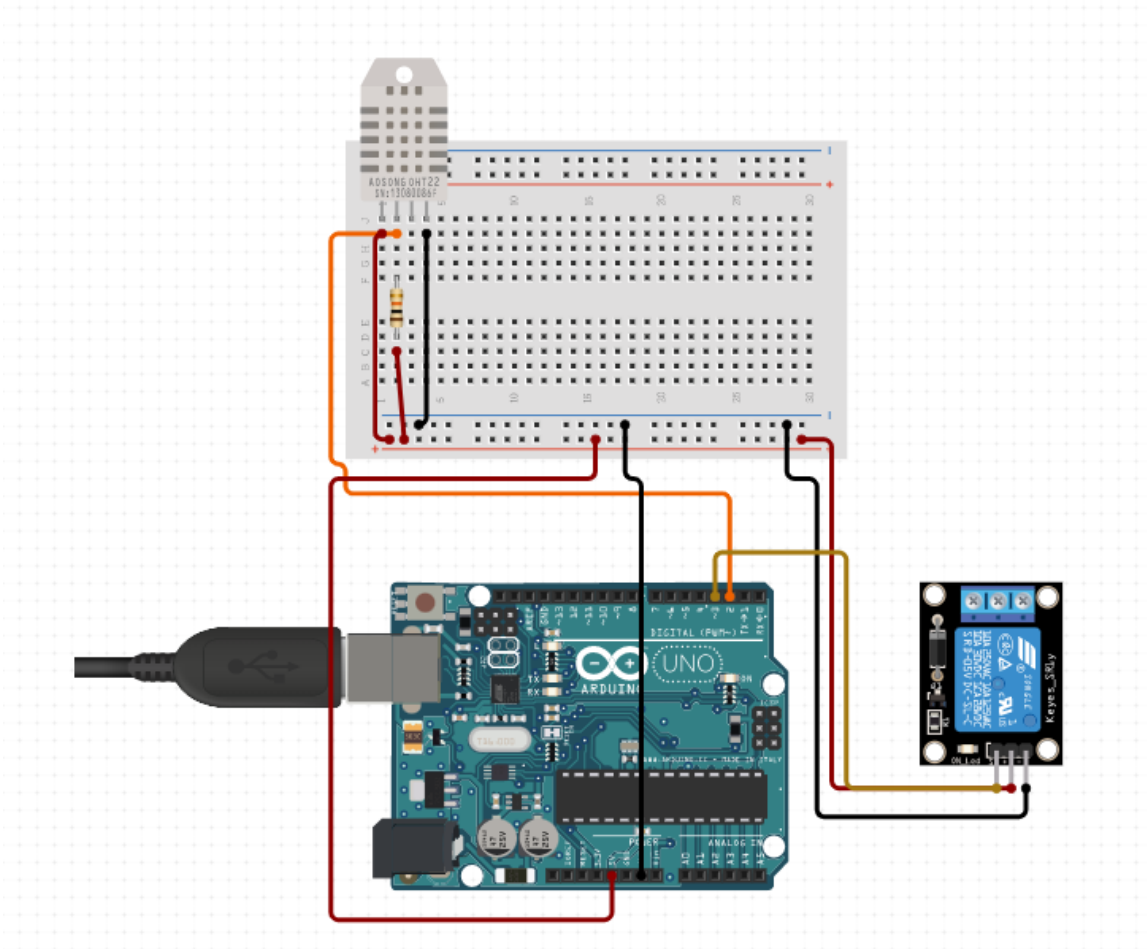
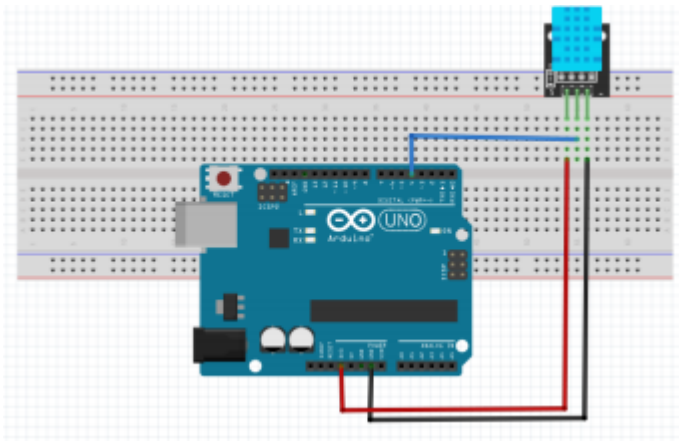
Η σύνδεση του αισθητήρα υγρασίας και θερμοκρασίας 3 ακίδων είναι αρκετά απλή, καθώς ο αισθητήρας έχει μόνο 3 ακίδες και υλοποιείται ως εξής:

Out : Σύνδεση με ψηφιακό pin arduino

GND (Ground) : Σύνδεση με τη γείωση

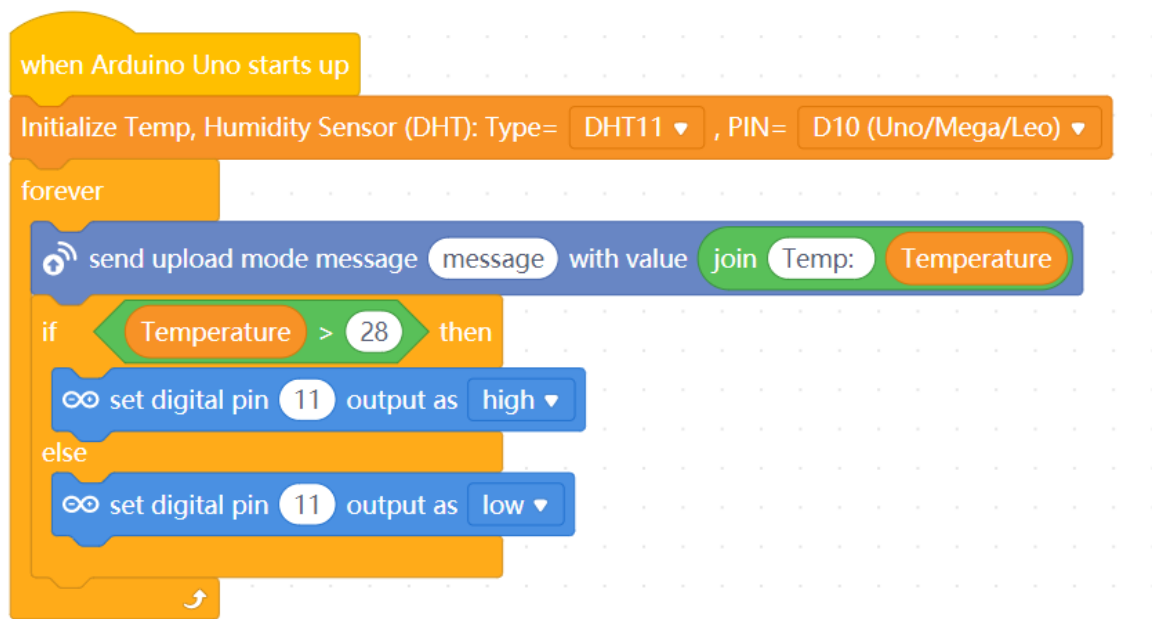
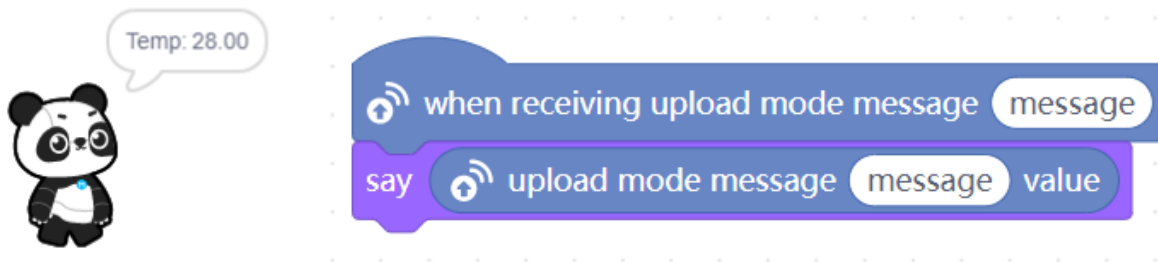
Out (Signal) : Σύνδεση σε ψηφιακή ή αναλογική είσοδο Vcc Σύνδεση με τροφοδοσία 3,3v ή 5v (*)

(*) εάν χρησιμοποιήσετε 3,3v αντί για 5v, τότε το καλώδιο δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 εκατοστά, λόγω πτώσης τάσης.



Τα παραπάνω κυκλώματα σχεδιάστηκαν με το πρόγραμμα www.tinkercad.com

Πρόγραμμα ελέγχου

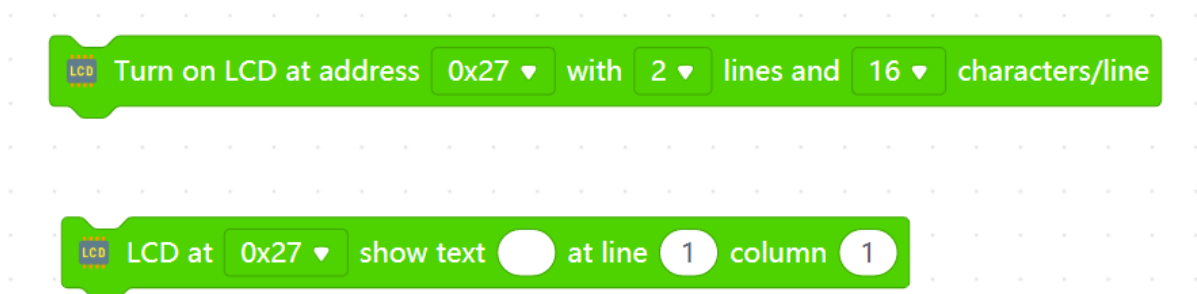


Παρακολούθηση θερμοκρασίας/υγρασίας σε οθόνη LCD (I2C LCD 16x2)

1. Εγκαταστήστε την επέκταση LCD i2c



2. Οι εντολές που χρειάζονται είναι :



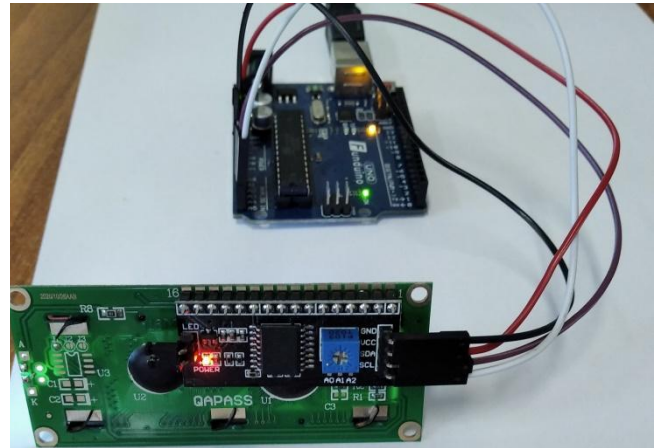
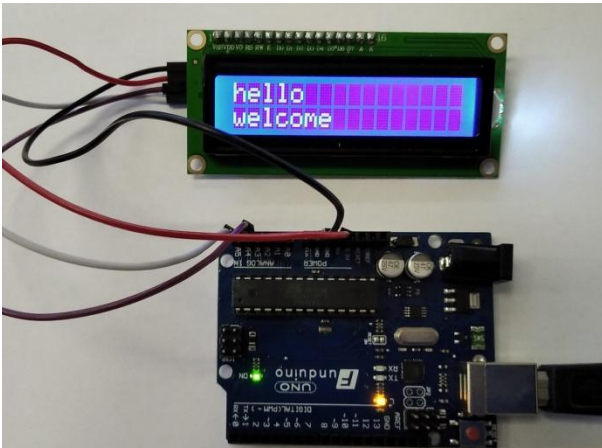
Η πρώτη χρειάζεται μία φορά, αρχικά στο πρόγραμμα, ενώ η δεύτερη όποτε θέλετε να εμφανίζεται μια τιμή στην οθόνη.

when Arduino Uno starts up

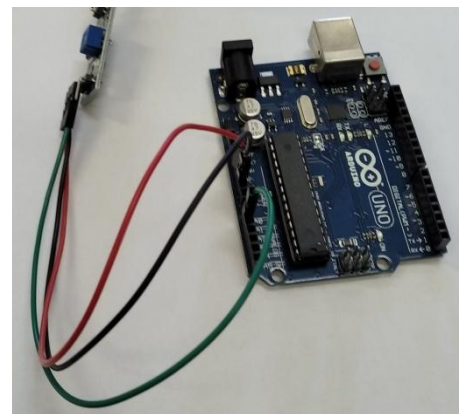
LCD Turn on LCD at address 0x27 with 2 lines and 16 characters/line

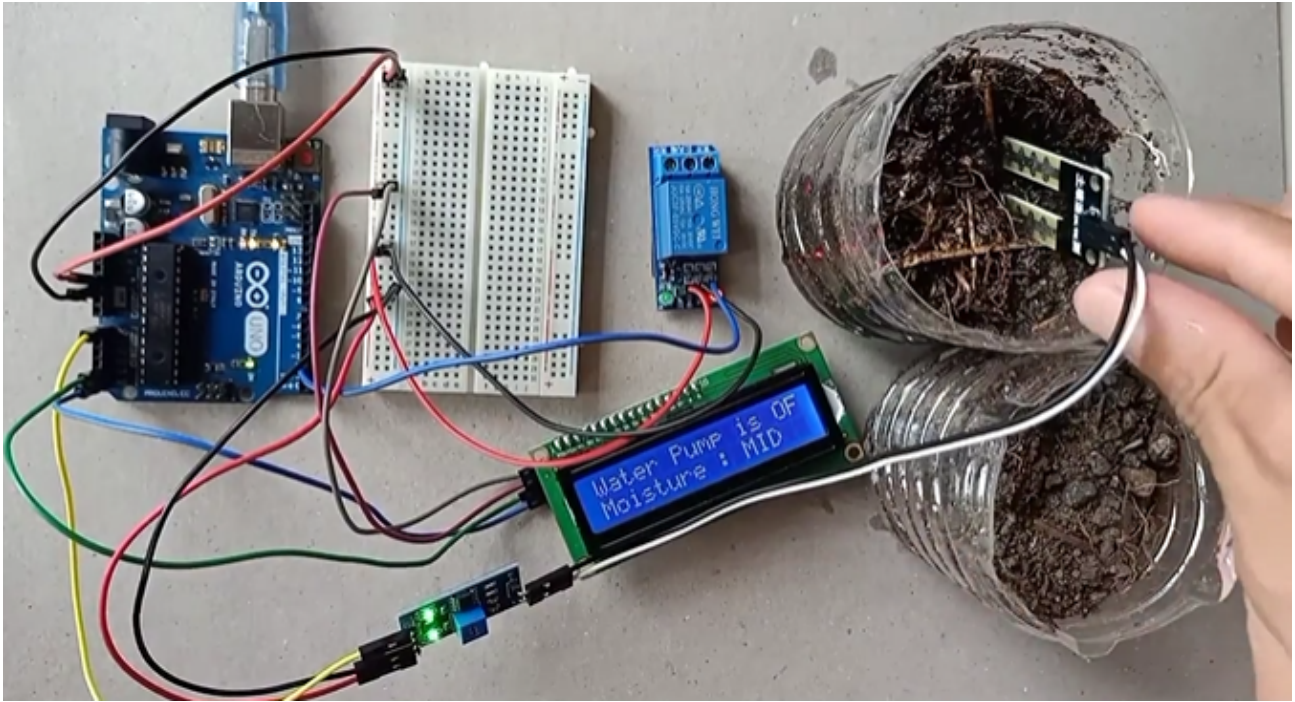
LCD LCD at 0x27 show text hello at line 1 column 1

LCD LCD at 0x27 show text welcome at line 2 column 1



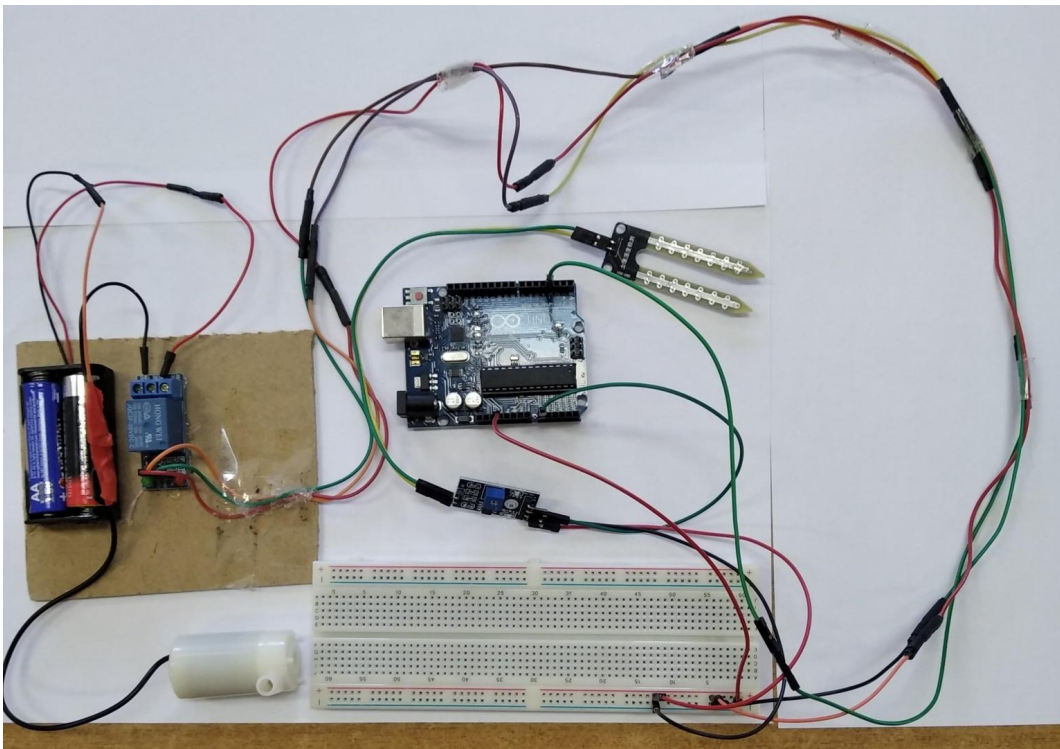
Έλεγχος υγρασίας φυτών



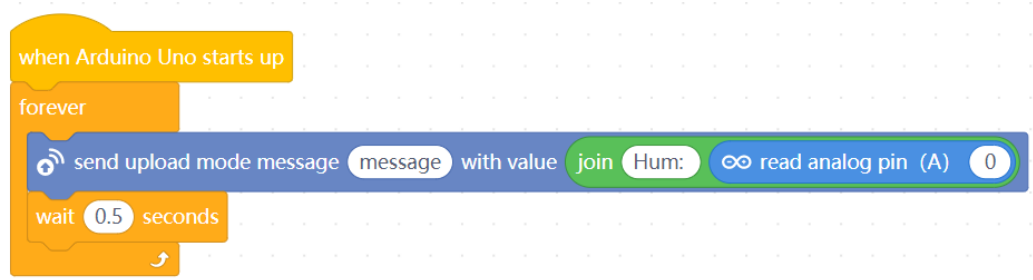
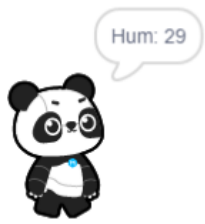


Για περισσότερες πληροφορίες :

https://www.youtube.com/watch?v=EFvbS6XzTVo&ab_channel=PassionTechMMR



Πρόγραμμα ελέγχου



Πότισμα φυτών